4.4



Manual del BOMBERO
Uso de Recursos Operativos

4.4 Vehículos de los S.P.E.I.S

arkaute
akademia

4.4

Manual del BOMBERO
Uso de Recursos Operativos

4.4 Vehículos de los S.P.E.I.S

arkaute
akademia

TÍTULOS DE LA COLECCIÓN MANUAL DEL BOMBERO

Volumen 1 Operaciones de salvamento

1.1 Rescate en accidentes de tráfico
1.2 Trabajos y rescates en altura
1.3 Rescate acuático en superficie
1.4 Urgencias sanitarias para bomberos

Volumen 2 Control y extinción de incendios

2.1 Principios de lucha contra incendios
2.2 Incendios en interiores
2.3 Incendios forestales
2.4 Prevención de incendios

Volumen 3 Fenómenos naturales y antrópicos. Operaciones de ayudas técnicas

3.1 Riesgos naturales
3.2 Riesgo en accidentes con materias peligrosas
3.3 Redes de distribución e instalaciones
3.4 Principios de construcción y estabilización de estructuras

Volumen 4 Uso de recursos operativos

4.1 Equipos de protección respiratoria
4.2 Medios de extinción. Operaciones e instalaciones con mangueras
4.3 Bombas. Hidráulica básica para bomberos
4.4 Vehículos de los S.P.E.I.S
4.5 Manejo de herramientas y equipos

Volumen 5 Organización y desarrollo profesional

5.1 El Sistema Vasco de Atención de Emergencias
5.2 Seguridad y salud laboral
5.3 Aspectos legales de la intervención. Responsabilidades, deberes y derechos
5.4 Psicología de emergencias

Edición:	Junio 2011.
Tirada:	1.800 ejemplares.
©	Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
	Departamento de Interior.
Internet:	www.arkauteakademia.euskadi.net
Edita:	Academia de Policía del País Vasco.
	Carretera Gasteiz-Irún Km. 5. 01192 Arkaute - Álava.
Dirección proyecto:	**Hilario Sein Narvarte.** *Asesor de la Academia de Policía del País Vasco.*
Autores:	**José Manuel Hormazabal Meabe.** *Subinspector SPEIS del Consorcio de Ayala.*
	José Ramón Gojenola Urrutia. *Cabo del SEIS de la Diputación Foral del Bizkaia.*
	Kike Fernández de Landaburu. *Profesor Conducción Academia de Arkaute.*
Coordinación proyecto:	**Javier Elorza Gómez .** *Subinspector del Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento. Diputación Foral de Bizkaia.*
Diseño:	Bell Comunicación, S. Coop.
Impresión:	Centro Gráfico Ganboa
ISBN de la Obra Completa:	978-84-615-1638-4 / ISBN del Volumen 4: 978-84-615-1636-0 / ISBN de este libro: 978-84-615-1735-0
D.L.:	SS-940-2011

Aurkezpena

Niretzat aparteko ohorea da Suhiltzaileen eskuliburua bezalako argitalpen liburu bat aurkeztea. Aspalditik, larrialdiekin zerikusia duten profesionalek asko hitz egin dute "euskarazko eskuliburu" baten inguruan. Izan ere, etorkizuneko suhiltzaileentzat eta elkargo osoarentzat liburu hori zen erreferentzia liburua.

"Hasierako edo lehen liburu hori" Eusko Jaurlaritzako Larrialdien Zuzendaritzan argitaratu zen; hain zuzen ere, niretzat urte askotan lanean harrotasunez ibilitako tokia. Nire ibilaldi profesional luze honetan ziurtatu ahal izan dut "euskarazko eskuliburua" guztiek errespetatu duten tresna bat izan dela.

Eskuliburu berri honetan aurrekoaren mamia agertzen bada ere, hau askoz gehiago da. XXI. mendearen beharrizanei erantzuten die. Eta, Arkauteko Ikastegiko zuzendaria naizen aldetik, nire gogobetea adierazten dut guztiek egindako lanagatik.

Ertzaintzaren sorreran ospe handia gordetzen duen Ikastegia da gurea eta, segurtasunean eta larrialdietan prestakuntza osoa ematera bideratutako Ikastegia dugu.

Eta azken esparru honetan, denbora marka baten barruan, luzaroan etsi-etsian oroitutako egitasmo bat bete ahal izan dugu: eguneratutako eta maila tekniko altuko Suhiltzaileen eskuliburu bat izatea, gizarteak arriskuaren aurrean dituen beharrizanak eta betekizunak erantzun behar izateko, gero eta konplexuago eta teknifikatuago dagoen lanbide baterako.

Ikastegiaren bateratzeko zeregina ere nabarmendu behar dugu. Udaletakoak, Aldundietakoak eta Partzuergoetakoak diren Suhiltzaileen Zerbitzuen egituratzeak berak ezinbestekoa egiten du guztien erantzukizunak eta ahaleginak biltzean etengabeko ahalegina eta ahalegin tinkoa izatea.

Eskuliburu hau talde-lanaren emaitza da, Euskadiko Suhiltzaileen Zerbitzu guztien lankidetza izan dugun lanaren emaitza. Lan horretan izan dira ondorengoak: Bilboko suhiltzaileak, Vitoria-Gasteizkoak, Donostia-San Sebastiángoak, Bizkaikoak, Gipuzkoakoak eta Arabakoak; baita ere, Eusko Jaurlaritzako Larrialdi Zerbitzuetako kideak eta egiaztatutako adituak.

Eta garrantzitsuagoa duguna, egileen konpromisoa nabarmendu nahi dut, inolako interesik gabe euren onena, jakinduria eta eskarmentua eman baitizkiote elkargo osoari.

Kalitate handiko lana eskaintzen dizuegula uste dugu. Lan honekin gozatzea espero dugu.

Presentación

Presentar un libro como esta edición del Manual de Bomberos es para mí un honor especial. Desde hace muchos años, todos los profesionales relacionados con las emergencias han hablado del "manual vasco". Era el libro de referencia para los futuros bomberos y también de ayuda para todo el colectivo profesional.

Este "libro de cabecera" se editaba en la Dirección de Emergencias del Gobierno Vasco, en la que he tenido el orgullo de trabajar durante muchos años. En mi amplia trayectoria profesional he podido comprobar cómo el "manual vasco" era respetado por todos.

Este nuevo manual lleva la esencia del anterior, pero va mucho más allá. Responde a las necesidades del siglo XXI. Y como Directora de la Academia de Arkaute me siento satisfecha del trabajo que entre todos hemos llevado a cabo.

Una Academia que atesora un reconocido prestigio en la creación de la Ertzaintza, camina hacia la formación integral en seguridad y emergencias.

Y es en este último campo donde, en un tiempo récord, hemos podido concretar un proyecto largamente añorado: disponer de un Manual de Bomberos actualizado y de alto nivel técnico, para una profesión cada vez más compleja y tecnificada, que debe responder a las exigencias y requerimientos de una sociedad frente al riesgo.

Hay que destacar el papel aglutinador de la Academia. La propia vertebración de los Servicios de Bomberos dependientes de Ayuntamientos, Diputaciones y Consorcios hace imprescindible un esfuerzo constante e intenso en la articulación de responsabilidades y esfuerzos comunes.

Este manual es el fruto de un trabajo coral, en el que hemos contado con la colaboración y la cooperación de todos los Servicios de Bomberos de Euskadi: Bomberos de Bilbao, de Vitoria-Gasteiz, de Donostia-San Sebastián, de Bizkaia, de Gipuzkoa y de Araba, así como de miembros de los Servicios de Emergencia del Gobierno Vasco y contrastados expertos.

Y lo que es más importante, quiero destacar el compromiso de los autores que han participado desinteresadamente para dar lo mejor de sí mismos, su conocimiento y experiencia a todo el colectivo.

Confiamos en ofreceros un trabajo de gran calidad. Esperamos que disfrutéis con él.



Elena Moreno Zaldibar

Euskal Herriko Polizia Ikastegiaren Zuzendaria
Directora de la Academia de Policía del País Vasco

ÍNDICE

A. VEHÍCULOS 7

1. NORMAS DE TRÁFICO PARA VEHÍCULOS PRIORITARIOS 9

1.1 VEHÍCULOS PRIORITARIOS 11

1.2 FACULTADES DE LOS CONDUCTORES DE LOS VEHÍCULOS PRIORITARIOS 12

1.3 COMPORTAMIENTO DE LOS DEMÁS CONDUCTORES RESPECTO DE LOS VEHÍCULOS PRIORITARIOS 14

1.4 VEHÍCULOS NO PRIORITARIOS EN SERVICIO DE URGENCIA 14

2. NOMENCLATURA DE VEHÍCULOS 15

3. UNE-EN1846. VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIOS AUXILIARES 18

3.1 UNE-EN1846-1:1998 PARTE 1: NOMENCLATURA Y DESIGNACIÓN. (OCTUBRE 1998) 19

3.2 UNE-EN 1846-2 PARTE 2: VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIOS AUXILIARES: REQUISITOS COMUNES. SEGURIDAD Y PRESTACIONES (FEBRERO 2003) 21

3.3 UNE-EN 1846-3 PARTE 3: VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIOS AUXILIARES: EQUIPOS PERMANENTEMENTE INSTALADOS, SEGURIDAD Y PRESTACIONES 22

3.4 CONCLUSIONES 23

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS VEHÍCULOS DE BOMBEROS 24

4.1 AUTOBASTIDOR 25

4.2 SUPERESTRUCTURA 25

5. TIPOS DE VEHÍCULOS CONTRA INCENDIO Y SALVAMENTO 27
5.1 VEHÍCULOS URBANOS 28
5.2 VEHÍCULOS RURALES 30
5.3 VEHÍCULOS FORESTALES O TODOTERRENO 31
5.4 VEHÍCULOS CISTERNAS 31
5.5 VEHÍCULOS DE RESCATE 32
5.6 VEHÍCULOS DE ALTURA 33
5.7 OTROS VEHÍCULOS 34
5.8 CONCLUSIONES 35

6. DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES EN LOS VEHÍCULOS 36

7 NORMAS DE SEGURIDAD CON LAS AUTOESCALERAS 38

8. MECÁNICA Y MANTENIMIENTO 43
8.1 MECÁNICA 44
8.2 MANTENIMIENTO 45

B. CONDUCCIÓN 49

1. CONCEPTOS GENERALES DE LA CONDUCCIÓN **51**

1.1 LA POSICIÓN AL VOLANTE 52

1.2 PUESTA EN MARCHA 53

1.3 MANEJO DEL VOLANTE 54

1.4 GENERALIDADES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DINÁMICO DEL VEHÍCULO 57

1.5 METODOS DE FRENADO 61

1.6 TRAZADO DE CURVAS 65

1.7 CONTROL DE SUBVIRAJE Y SOBREVIRAJE 66

1.8 CIRCULACIÓN EN ROTONDAS 69

1.9 CONDUCCIÓN HACIA UNA EMERGENCIA 73

1.10 NORMAS DE TRÁFICO PARA VEHÍCULOS PRIORITARIOS 74

2. CONDUCCIÓN TODO TERRENO **78**

2.1 INTRODUCCIÓN 79

2.2 DESCRIPCIÓN Y PARTICULARIDADES DE LOS TODOTERRENO 80

2.2 TECNICAS DE CONDUCCIÓN 97

2.3 SALIDA DE ATASCOS Y SITUACIONES PROBLEMÁTICAS 106



VEHÍCULOS

1 NORMAS DE TRÁFICO PARA VEHÍCULOS PRIORITARIOS

1.1 VEHÍCULOS PRIORITARIOS

1.2 FACULTADES DE LOS CONDUCTORES DE LOS VEHÍCULOS PRIORITARIOS

1.3 COMPORTAMIENTO DE LOS DEMÁS CONDUCTORES RESPECTO DE LOS VEHÍCULOS PRIORITARIOS

1.4 VEHÍCULOS NO PRIORITARIOS EN SERVICIO DE URGENCIA

1. NORMAS DE TRÁFICO PARA VEHÍCULOS PRIORITARIOS



Todos los conductores que circulan por vías urbanas o interurbanas están obligados a cumplir las normas de tráfico que se incluyen en el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado en Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de Marzo.

Los bomberos, como conductores de vehículos de emergencia, tendrán la obligación de conocer y respetar las normas. No obstante, en determinadas circunstancias puede estar justificada la no estricta observancia de algunas de estas normas (sobre prioridad de paso, límites de velocidad, sentido de la circulación en autopistas y autovías o cinturón de seguridad, utilización de emisoras durante la conducción) por los conductores de los que el reglamento llama "vehículos prioritarios" en los que se incluyen los vehículos de bomberos.



Los conductores de vehículos de emergencia, deberán de estar en todo momento en condiciones de controlar sus vehículos, estando obligados a conducir con la diligencia y adoptando las precauciones necesarias para su seguridad y la de los demás.

Tienen además expresamente prohibido conducir de modo negligente o temerario. Lo importante en una actuación de bomberos es llegar al lugar con rapidez y seguridad. Por otro lado los conductores de vehículos prioritarios, deberán de estar en posesión del correspondiente permiso de circulación que lo autoriza.

La responsabilidad por las infracciones a lo dispuesto en esta Ley, recaerá directamente en el autor del hecho en que consista la infracción. Sin embargo será el titular del vehículo el responsable por las infracciones relativas a la documentación y al estado de conservación y condiciones de seguridad del vehículo.

El artículo 20 del Real Decreto, trata sobre las tasas de alcohol en sangre y aire espirado y dice: cuando se trate de vehículos con una masa máxima autorizada superior a 3.500 kg, vehículos destinados a transportes

de viajeros de más de 9 plazas, o de servicio público, al de mercancías peligroso, de servicio de urgencia o transportes especiales, los conductores no podrán hacerlo con una tasa de alcohol en sangre superior a 0,3 gramos por litro, o de alcohol en aire espirado superior a 0,15 miligramos por litro. Sin embargo, la Ley de Gestión de Emergencias prohíbe taxativamente el consumo de bebidas alcohólicas a los bomberos mientras están de servicio (artículos 41, 42 y 43)

Por otro lado, el artículo 27 del Real decreto, dice que no podrán circular por las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial los conductores de vehículos que hayan ingerido o incorporado a su organismo psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas, entre las que se incluirán, en cualquier caso, los medicamentos u otras sustancias bajo cuyo efecto se altere el estado físico o mental apropiado para circular sin peligro.

Por lo tanto, será responsabilidad del bombero la conducción de vehículos de emergencia en el caso de haber ingerido bebidas alcohólicas o bajo los efectos de estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes o cualquier otra sustancia de efectos análogos. Esta consideración, no solo es por el hecho de conducir un VEHÍCULO prioritario, sino se hace extensible a todos los bomberos por las condiciones de riesgo inherente en la carrera profesional de estos agentes de la emergencia.

Por último señalar que todos los vehículos (incluidos los de emergencia) deberán cumplir para su circulación las condiciones técnicas reglamentarias establecidas, relativas a las normas que regulan la inspección técnica de vehículos (ITV).

1.1 VEHÍCULOS PRIORITARIOS

El artículo 67 del Real Decreto anteriormente señalado dice:

1. Los vehículos prioritarios, tendrán prioridad de paso sobre los demás vehículos y otros usuarios de la vía. Los vehículos de servicios de urgencia, públicos o privados, cuando se hallen en servicio de tal carácter, podrán circular por encima de los límites de velocidad y estarán exentos de cumplir otras normas o señales en los casos y con las condiciones que se determinan en esta sección
2. Los conductores de los vehículos destinados a los referidos servicios harán uso ponderado de su régimen especial únicamente cuando circulen en prestación de un servicio urgente y cuidarán de no vulnerar la prioridad de paso en las intersecciones de vías o las señales de los semáforos, sin antes adoptar extremadas precauciones, hasta cerciorarse de que no existe riesgo de atropello a peatones y de que los conductores de otros vehículos han detenido su marcha o se disponen a facilitar la suya.
3. La instalación de aparatos emisores de luces y señales acústicas especiales en vehículos prioritarios requerirá autorización de la Jefatura Provincial de Tráfico correspondiente, de conformidad con lo dispuesto en las normas reguladoras de los vehículos.



1.2 FACULTADES DE LOS CONDUCTORES DE LOS VEHÍCULOS PRIORITARIOS

1. Los conductores de los vehículos prioritarios deberán observar los preceptos de este Reglamento, si bien, a condición de haberse cerciorado de que no ponen en peligro a ningún usuario de la vía, podrán dejar de cumplir bajo su exclusiva responsabilidad las normas de los títulos II, III y IV, salvo las órdenes y señales de los agentes, que son siempre de obligado cumplimiento.

Los conductores de dichos vehículos podrán igualmente, con carácter excepcional, cuando circulen por autopista o autovía en servicio urgente y no comprometan la seguridad de ningún usuario, dar media vuelta o marcha atrás, circular en sentido contrario al correspondiente a la calzada, siempre que lo hagan por el arcén, o penetrar en la mediana o en los pasos transversales de ésta.

Los agentes de la autoridad responsable de la vigilancia, regulación y control del tráfico podrán utilizar o situar sus vehículos en la parte de la vía que resulte necesaria cuando presten auxilio a los usuarios de ésta o lo requieran las necesidades del servicio o de la circulación. Asimismo, determinarán en cada caso concreto los lugares donde deben situarse los vehículos de servicios de urgencia o de otros servicios especiales. Es decir, la policía de tráfico son los máximos responsables a la hora de determinar la colocación de los vehículos en las vías de circulación, por ejemplo en los accidentes de tráfico.



2. Tendrán el carácter de prioritarios los vehículos de los servicios de policía, extinción de incendios, protección civil y salvamento, y de asistencia sanitaria, pública o privada, que circulen en servicio urgente y cuyos conductores adviertan de su presencia mediante la utilización simultánea de la señal luminosa, a que se refiere el artículo 173 (señales en los vehículos), y del aparato emisor de señales acústicas especiales, al que se refieren las normas reguladoras de los vehículos.

Por excepción de lo dispuesto en el párrafo anterior, los conductores de los vehículos prioritarios deberán utilizar la señal luminosa aisladamente cuando la omisión de las señales acústicas especiales no entrañe peligro alguno para los demás usuarios.

3. Las infracciones a las normas de este precepto tendrán la consideración de graves, conforme se prevé en el artículo 65 (prioridad de paso de los conductores sobre los peatones) del texto articulado.

Velocidad

Aunque el R.G.C. cuando se circula en un servicio urgente faculta a superar los límites de velocidad, también pone como condiciones que se haga un uso restringido de esta facultad, y se utilice sólo, si no se pone en peligro a ningún usuario. Para ello decreta que se tomen medidas extremas de precaución, y caso de ocurrir o provocar algún accidente, la responsabilidad del mismo recaerá sobre el conductor del vehículo prioritario.

Por lo tanto, será conveniente recordar lo que dice el apartado 1 del Articulo 46, titulado: "moderación de la velocidad.", y conducir a la defensiva, con una concentración total, controlando de forma visual y rápida a todos los usuarios de la vía, e incluso respetando lo que dice este artículo.

"1. Se circulará a velocidad moderada y, si fuera preciso, se detendrá el vehículo cuando las circunstancias lo exijan, especialmente en los caso siguientes:

a. Cuando haya peatones en la parte de la vía que se esté utilizando o pueda preverse racionalmente su irrupción en la misma, principalmente si se trata de niños, ancianos, invidentes u otras personas manifiestamente impedidas.

b. Al aproximarse a bicicletas, así como en las intersecciones y en las proximidades de vías de uso exclusivo de bicicletas y de los pasos de peatones no regulados por semáforo o agentes de la circulación,



así como al acercarse a mercados, centros docentes o a lugares en que sea previsible la presencia de niños.

c. *Cuando haya animales en la parte de la vía que se esté utilizando o pueda preverse racionalmente su irrupción en ella.*

d. *En los tramos con edificios de inmediato acceso a la parte de la vía que se esté utilizando.*

e. *Al aproximarse a un autobús en situación de parada, principalmente si se trata de un autobús de transporte escolar.*

f. *Fuera de poblado al acercarse a vehículos inmovilizados en calzada y a bicicletas que circulan por ella o por su arcén.*

g. *Al circular por pavimento deslizante o pueda salpicarse o proyectarse agua, gravilla u otras materias a los demás usuarios de la vía.*

h. *Al aproximarse a pasos a nivel, a rotondas e intersecciones en las que no se goce de prioridad, en lugares de reducida visibilidad o a estrechamientos. Si las intersecciones están debidamente señalizadas y la visibilidad de la vía es prácticamente nula, la velocidad de los vehículos no deberá exceder de 50 kilómetros por hora.*

i. *En el cruce con otro vehículo, cuando las circunstancias de la vía, de los vehículos o las meteorológicas o ambientales no permitan realizarlo con seguridad.*

j. *En caso de deslumbramiento, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 102.3.*

k. *En los casos de niebla densa, lluvia intensa, nevada o nubes de polvo o humo."*

Uso de la sirena y las luces rotativas

Aunque los artículos del R.G.C. expuestos anteriormente lo regulan, la experiencia demuestra que no siempre el resto de los usuarios de la vía las ve u oye a tiempo. Factores como, ruido del tráfico, las distracciones ocasionales, la música en el interior del vehículo, etc... reducen la eficacia de las señales de emergencia. Hay que tener en cuenta que el uso repentino de las mismas aproximándose a otro vehículo, puede hacer que su conductor se ponga nervioso y se detenga bruscamente. Por todo ello, se deberá conducir a la defensiva, desconfiando de que el resto de usuarios de la vía se haya percatado de la aproximación del vehículo prioritario.

Por otra parte, el R.G.C. deja la determinación de utilizar o no la sirena al conductor. Tal decisión se puede tomar conforme a los siguientes criterios:

1. Según la distancia al lugar de los hechos.
2. La intensidad o importancia del suceso.
3. La hora del día, tratando de no conectarla de noche.
4. La necesidad de detener una agresión física o delito, no advirtiendo la proximidad del vehículo prioritario.
5. El paso por hospitales.

Y siempre recordar:

La sirena no proporciona preferencia, simplemente lo solicita.

No hacer uso excesivo de las sirenas para preservar su eficacia.

Factores a tener en cuenta al dirigirse hacía una emergencia

Es recomendable de cara a la seguridad y rapidez:

1. Utilizar calles o vías lo más amplias posible, y de un solo sentido.
2. Utilizar autopistas, asegurándose de conocer bien las entradas y salidas.

3. Controlar continuamente los retrovisores antes de cualquier maniobra.
4. No adelantar nunca en cambios de rasante, curvas, o hacerlo por la derecha.
5. Aumentar la distancia de seguridad ante posibles detenciones inesperadas de los vehículos que preceden.
6. Circular en dirección prohibida sólo en casos muy extremos.
7. Se sobrepasarán los Stop, semáforos en rojo, o intersecciones cuando el tráfico esté detenido.

1.3 COMPORTAMIENTO DE LOS DEMÁS CONDUCTORES RESPECTO DE LOS VEHÍCULOS PRIORITARIOS

Tan pronto perciban las señales especiales que anuncien la proximidad de un vehículo prioritario, los demás conductores adoptarán las medidas adecuadas, según las circunstancias del momento y lugar, para facilitarles el paso, apartándose normalmente a su derecha o deteniéndose si fuera preciso.

1.4 VEHÍCULOS NO PRIORITARIOS EN SERVICIO DE URGENCIA

1. Si, como consecuencia de circunstancias especialmente graves, el conductor de un vehículo no prioritario se viera forzado, sin poder recurrir a otro medio, a efectuar un servicio de los normalmente reservados a los prioritarios, procurará que los demás usuarios adviertan la especial situación en que circula, utilizando para ello el avisador acústico en forma intermitente y conectando la luz de emergencia, si se dispusiera de ella, o agitando un pañuelo o procedimiento similar.
2. Los conductores a que se refiere el apartado anterior deberán respetar las normas de circulación, sobre todo en las intersecciones, y los demás usuarios de la vía se comportarán como si fuese un vehículo prioritario.
3. En cualquier momento, los agentes de la autoridad podrán exigir la justificación de las circunstancias por la que realiza un servicio de urgencia
4. Las infracciones a las normas de este precepto tendrán la consideración de graves.

2

NOMENCLATURA DE VEHÍCULOS

2. NOMENCLATURA DE VEHÍCULOS



A nivel informativo y debido a que en la actualidad en el argot de bomberos se sigue utilizando, se va a señalar la nomenclatura para vehículos de emergencia que fue aprobada por Protección Civil en Abril de 1983, siendo redactada en el congreso de bomberos celebrado en Zaragoza en dicha fecha. Esta nomenclatura ha sido sustituida por la establecida en la norma europea EN 1846, vehículos contra incendios y de servicios auxiliares, que se analizará posteriormente:

AUTOBOMBAS

a. BUL (Bomba Urbana Ligera).

b. BRL (Bomba Rural Ligera).

c. BFL (Bomba Forestal Ligera).

d. BUP (Bomba Urbana Pesada).

e. BRP (Bomba Rural Pesada).

f. BFP (Bomba Forestal Pesada).

g. BNP (Bomba Nodriza Pesada).

h. BNL (Bomba Nodriza Ligera).

CON AGENTES ESPECÍFICOS

a. VAU (Vehículo Agente Único).

b. VMA (Vehículo Múltiples Agentes).

SALVAMENTOS

a. FSV (Furgón de Salvamentos Varios).

b. AMB (Ambulancia).

c. FEA (Furgón Equipo Acuático).

d. FER (Furgón Escalada y Espeleología).

ESPECIALES

a. AEA (AutoEscala Automática).

b. AES (AutoEscala Semiautomática).

c. AEM (AutoEscala Manual).



Autobombas.

d. ABA (Auto Brazo Articulado).

e. ABE (Auto Brazo Extensible).

f. FUV (Furgón de Útiles Varios).

g. FAV (Furgón de Apeos y Apuntalamientos).

h. AGT (AutoGrua Taller).

i. VIL (Vehículo de ILuminación).

j. VGE (Vehículo Generador Eléctrico).

k. MEC (Excavadora Cargadora).

l. AGP (AutoGrua Pesada).

m. VTR (Vehículo Taller de Reparaciones).

n. VTB (Vehículo Transporte de Bombas).

o. FRA (Furgón Reserva de Aire).

p. TPP (Trasvase de Productos Peligrosos).

AUXILIARES

a. UMJ (Unidad de Jefatura).

b. VMC (Vehículo de Mando y Comunicación).

c. UIV (Unidad de Inspección y Vigilancia).

d. UIS (Unidad de Inspección y Suministro).

e. UTP (Unidad Transporte Pesado).

f. UPC (Unidad mixta Personal y Carga).

g. BUS (Unidad transporte personal).

EQUIPOS EN REMOLQUE

a. REM (Remolque Escala Manual).

b. RMB (Remolque MotoBomba).

c. REL (Remolque generador Espuma Ligera).

d. RGE (Remolque Generador Eléctrico).

e. RBS (Remolque Barcas Salvamento).

f. RUV (Remolque Usos varios).

AERONAVES

a. HSR (Helicóptero Salvamento y Rescate).

b. AVR (Avión de Reconocimiento).

c. AVE (AVión de Extinción).

BARCAS

a. BSA (Barca de Salvamento).

b. BEA (Barca de Extinción).



Barca de salvamento acuático.

3

UNE-EN1846. VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIOS AUXILIARES

3.1 UNE-EN1846-1:1998 PARTE 1: NOMENCLATURA Y DESIGNACIÓN. (OCTUBRE 1998)

3.2 UNE – EN 1846-2 PARTE 2: VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIOS AUXILIARES: REQUISITOS COMUNES. SEGURIDAD Y PRESTACIONES (FEBRERO 2003)

3.3 UNE – EN 1846-3 PARTE 3: VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIOS AUXILIARES: EQUIPOS PERMANENTEMENTE INSTALADOS, SEGURIDAD Y PRESTACIONES

3.4 CONCLUSIONES

3. UNE-EN 1846. VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIOS AUXILIARES



Los vehículos de los servicios de bomberos han de reunir una serie de condiciones o características, tanto operativas como de dimensiones y equipamiento necesarias para la consecución del fin a que están destinados.

Para la consecución de una estandarización y normalización en lo referente a los vehículos de bomberos, está la norma europea EN 1846, Vehículos contra incendios y de servicios auxiliares, comprende las partes siguientes:

- **Parte 1:** nomenclatura y designación. (Octubre 1998).
- **Parte 2:** requisitos comunes. Seguridad y prestaciones (Febrero 2003).
- **Parte 3:** equipos instalados de manera fija. Requisitos relativos a la seguridad y a las prestaciones. (Septiembre 2003).

La construcción de los VEHÍCULOS de bomberos, se hace respecto a las necesidades del servicio de bomberos, que realizan el pliego de condiciones técnicas y administrativas para su adjudicación, mediante oferta pública, a la que se presentan las diferentes empresas fabricantes del sector. Esta norma EN 1846 hace que la construcción de un VEHÍCULO contra incendios cumpla una serie de requisitos para su homologación.

3.1 UNE-EN 1846-1:1998 PARTE 1: NOMENCLATURA Y DESIGNACIÓN. (OCTUBRE 1998)

La primera parte de la UNE-EN 1846-1:1998 ha sido preparada a fin de establecer un sistema común de definición, clasificación y codificación de los diferentes tipos de vehículos contra incendios y de servicios auxiliares.

Su objetivo es:

- Establecer un sistema común de designación.
- Establecer una clasificación y definir unas categorías.
- Identificar las características principales de cualquier vehículo a motor mediante un código alfanumérico que pueda ser utilizado en las peticiones de oferta.

Clasificación de los vehículos a motor según su masa

La EN 1846 clasifica los vehículos contra incendios y/o salvamentos en función de la masa real del VEHÍCULO y su principal uso. Así, en función de su masa total cargado (MTC), se divide en:

- Ligero, cuando su MTC está entre 2 y 7,5 t.
- Medio, cuando su MTC esta comprendido entre 7,5 y 14 t
- Pesado, cuando la MTC es mayor de 14 t

Categorías de los vehículos contra incendios a motor

En función de la capacidad de paso establece tres categorías:

• **Categoría 1: urbano**. Vehículo a motor normalmente utilizado sobre estructuras de carreteras practicables.



Bomba Urbana.

• **Categoría 2: rural**. Vehículo a motor capaz de utilizar todos los tipos de carreteras, así como las superficies poco accidentadas.



Bomba Rural.

• **Categoría 3: todo terreno**. Vehículo a motor capaz de utilizar todos los tipos de carreteras y de desplazarse por terrenos no acondicionados (campo a través).

Grupos de vehículos a motor

En función de su principal aplicación establece nueve grupos y cuatro subgrupos:

• **Grupo 1**: camiones contra incendios y salvamento, que a su vez pueden ser:

- **subgrupo 1.1:** autobombas.
- **subgrupo 1.2:** camiones contraincemdios especiales.

• **Grupo 2**: camiones con equipo elevador, que a su vez puede ser:

- **subgrupo 2.1**: con escala giratoria.
- **subgrupo 2.2**: con plataforma hidráulica (con brazo telescópico).

• **Grupo 3**: furgón de salvamento.

• **Grupo 4**: ambulancia de servicio contra incendios.

• **Grupo 5**: furgón de control de daños.

• **Grupo 6:** camión de control y puesto de mando.

• **Grupo 7**: vehículo de transporte de personal.

• **Grupo 8**: vehículo de logística.

• **Grupo 9:** otros vehículos de motor especializados (intervenciones en aeronaves, ferroviarias...).

Después de esta clasificación, esta norma designa todos los vehículos contra incendios y/o salvamento mediante un código alfanumérico identificando seis características principales de cualquier vehículo por un sistema tabulado que incluye la clasificación por la masa, categoría por el uso, el numero de plazas del VEHÍCULO, y otras especificaciones como la capacidad del tanque de agua, las prestaciones de la bomba instalada, equipos complementarios, etc.

A continuación vamos a ver 2 ejemplos de la denominación de los vehículos contra incendios.

EJEMPLO 1: CAMIÓN CONTRA INCENDIOS Y DE SALVAMENTO

Designación de una autobomba de acuerdo con EN 1846-1, con un vehículo a motor que tiene una masa clase "medio (M)", de categoría "urbano" (1) con una capacidad de 6 plazas sentadas para la dotación, una capacidad de agua contraincendios de 800 l., una bomba instalada con unas prestaciones de 10 bar/2000 l/min y equipada con un generador eléctrico.

1	2	3	4	5	6	7	8
Autobomba	EN 1846/1	M	1	6	800	10/2000	1

1. Descripción.

2. Número de norma.

3. Clasificación según la masa: ligero, medio (entre 7,5 y 14 t.), pesado.

4. Categoría del VEHÍCULO a motor: 1 urbano, 2 rural, 3 todo terreno.

5. Capacidades de plazas sentadas para la dotación: 6 conductor incluido.

6. Capacidad del depósito de agua contra incendios: 800 l.

7. Prestaciones de la bomba instalada: caudal nominal en l/min presión en bar (10 bar/2000 l/min).

8. Equipo complementario: 0: sin equipo complementario. 1: con equipo complementario (a precisar). 1, generador eléctrico.

EJEMPLO 2: CAMIÓN CON EQUIPO ELEVADOR

Designación de una escala giratoria de acuerdo con EN 1846-1, con un vehículo a motor que tiene una masa clase "medio (M)", de categoría "urbano" (1) con una capacidad de 3 plazas sentadas para la dotación, un alcance operativo de 30 m/10 m y equipada con una bomba y una cesta.

1	2	3	4	5	6	7	8
Escala giratoria	EN 1846/1	M	1	3	30/10	1	1

1. Descripción.

2. Número de norma.

3. Clasificación según la masa: ligero, medio (entre 7,5 y 14 t.), pesado.

4. Categoría del VEHÍCULO a motor: 1 urbano, 2 rural, 3 todo terreno.

5. Capacidades de plazas sentadas para la dotación: 3 conductor incluido.

6. Alcance operativo: 30 m/10 m

7. Con bomba.

8. Equipo específico: 0: sin equipo complementario. 1: con equipo complementario (a precisar). Con cesta

3.2 UNE-EN 1846-2 PARTE 2:VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIOS AUXILIARES: REQUISITOS COMUNES. SEGURIDAD Y PRESTACIONES (FEBRERO 2003)

Este estándar europeo se ha confeccionado para dar conformidad con los requisitos esenciales de las directivas Europeas sobre máquinas en cuanto a seguridad y prestaciones.

Trata igualmente de las prescripciones de prestaciones comunes a todos los vehículos contra incendios y de servicios auxiliares como se define en el campo de aplicación.

Los vehículos de lucha contra incendios y de servicios auxiliares utilizan normalmente chasis cabina o vehículos de gama comercial.

Quedan excluidos de esta norma los vehículos de bomberos destinados al transporte de personal y los vehículos de una masa total en carga no superior a 2 t. Porque no estarán sometidos a reformas de importancia y por ello basta las condiciones exigidas al propio chasis en la reglamentación nacional, en nuestro caso el Reglamento General de Vehículos. Quedan excluidos también las embarcaciones, aeronaves y trenes porque disponen de normas específicas, y las ambulancias porque están sometidas a una norma especifica (EN 1789).

Respecto a los camiones con equipo elevador, este estándar europeo es aplicable al chasis, cabina y a los equipamientos comunes a todos los vehículos contra incendios, puesto que existen normas específicas para los aparatos de altura:

- **EN 1777: 1994.** Plataformas hidráulicas para los servicios de lucha contra incendios y rescate. Prescripciones de seguridad y ensayos.

- **EN 14043: 2000.** Escaleras giratorias automáticas para uso de los servicios de incendios. Requisitos y métodos de ensayo .

- **EN 14044.** Escaleras giratorias semiautomáticas para uso de los servicios de incendios. Requisitos y métodos de ensayo.

En esta norma, se hace una relación de los peligros significativos relativos al uso, conducción y operaciones de rutina, representada en una tabla en la que aparece en la primera columna el peligro, en la segunda columna

la situación y localización y en la tercera columna la referencia a los apartados de esta norma.

El análisis y el cumplimiento de la norma corresponde a los que participan en el diseño y fabricación del vehículo, no siendo una labor del bombero, al que le entregan un VEHÍCULO contra incendios para su uso y utilización. Sin embargo es interesante que los profesionales que van a trabajar con dicho vehículo, estén informados y conozcan que se han tenido en cuenta los riesgos, normalizando las soluciones para evitar posibles accidentes.

La norma hace referencia a muchos aspectos del VEHÍCULO contra incendios y por nombrar algunos:

- Estabilidad estática y dinámica, durante el frenado...
- Motor, frenos, carga por eje, neumáticos, carrocería, cabina, protección de la dotación, deposito combustible, enganche remolque, suspensión...
- Acceso a los vehículos, a los equipamientos, acceso y resistencia de los techos, cofre para equipamiento...
- Equipamiento eléctrico, baterías, iluminación, ruidos...
- Dimensiones geométricas de los vehículos, ángulo salida, de rampa, distancia al suelo...
- Cabina, reparto de los volúmenes, colocación de ERA´s, plazas sentadas, puertas...
- Cofres de material, fijación de los equipos, instrumentos de maniobra y control, dispositivos de comunicación...
- Construcción, resistencia a la corrosión, tratamiento de superficies...

Hay una parte de la norma que trata sobre la VERIFICACIÓN y establece los métodos de verificación y ensayos que se deben seguir para la comprobación de cada una de las prescripciones exigidas a los vehículos y establece las condiciones generales para la realización de las diferentes pruebas.

Asimismo, también viene definido detalladamente en esta norma, la información y la formación que se ha de facilitar al bombero como usuario, para familiarizarse con el vehículo, estableciendo el contenido de la información, tanto para el uso, seguridad, instrucción, como el mantenimiento que debe aportar el fabricante del vehículo. También establece los documentos que se deben de aportar con el vehículo como es el manual de instrucciones y las marcas y placas de instrucciones o advertencias de seguridad que debe de disponer el vehículo.

3.3 UNE-EN 1846-3 PARTE 3: VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS Y DE SERVICIOS AUXILIARES: EQUIPOS PERMANENTEMENTE INSTALADOS, SEGURIDAD Y PRESTACIONES.

Este estándar europeo es un complemento a la norma EN 1846-2:2001 y trata sobre algunos equipos permanentemente instalados específicos y opcionales utilizados por los bomberos. Trata también de los requisitos de prestaciones que se aplican al equipo definido en el campo de aplicación de esta norma.



Bomba Forestal.

Se van a considerar como equipos permanentemente instalados los siguientes:

- Instalaciones de agua.
- Instalaciones de aditivos.
- Monitor.
- Soportes de equipos.

Dentro de las instalaciones de agua se incluyen:

- La bomba de agua instalada.
- El tanque de agua.
- Las conexiones de aspiración e impulsión para agua.
- La instalación hidráulica para agua.
- Los instrumentos de uso y control.
- El sistema de devanadera (carrete de pronto socorro).

En cuanto a las instalaciones de aditivo se incluyen:

- La bomba de aditivo instalada.
- El tanque de aditivo.
- Las conexiones de aspiración e impulsión de aditivo.
- La instalación hidráulica de aditivo.
- Los instrumentos de uso y control para aditivo.

Llama la atención que no se incluya los generadores eléctricos montados de forma permanente en algunos vehículos, sin embargo la norma prevé su tratamiento en otra parte del estándar o la aplicación de otros estándares específicos.

El objeto de esta parte de la norma europea, es establecer unos requisitos de prestaciones y de las prescripciones técnicas destinadas a minimizar los peligros intrínsecos y que pueden surgir durante:

- la puesta en marcha
- la utilización operacional
- y la verificación de rutina

de los vehículos de lucha contra incendios y de servicios auxiliares, cuando se realizan según las especificaciones del constructor o de su representante legal.

Por ejemplo entre los requisitos normados están:

- Cuando se rebobine, la devanadera será visible por el operario del mando de accionamiento.
- Los soportes contaran con dispositivos para prevenir el movimiento involuntario del mismo o equipo soportado.
- Los soportes que sobresalgan más de 25 cm horizontalmente del exterior del vehículo, cuando se desplieguen, serán marcados para indicar el posible peligro de impacto a operarios circulando alrededor del vehículo.

También regula los controles e indicadores que debe llevar la bomba y los dispositivos de generación de espuma, así como las condiciones mínimas para su limpieza y mantenimiento.

El estándar europeo también establece que el fabricante debe facilitar información para el uso, seguridad, instrucción y mantenimiento de todos los equipos del vehículo. También establece que las conexiones, controles e instrumentos deben llevar un letrero identificativo en el idioma del país en el que se está utilizando.

3.4 CONCLUSIONES

Del análisis del estándar europeo se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- La norma EN 1846 define y clasifica de forma completa y racional todos los vehículos contra incendios.
- La presente norma facilita la redacción de los pliegos técnicos en las compras de estos vehículos.
- Esta norma presta especial relevancia a la seguridad, la funcionalidad y la ergonomía. De forma indirecta y como resultado de lo anterior, los vehículos contra incendios según los estándares europeos serán vehículos de gran calidad. Esto tendrá "a priori" una consecuencia directa que será el aumento del coste de fabricación pero también habrá que tener en cuenta la reducción en otros costes no cuantificables como por ejemplo, la reducción de accidentes laborales, etc.
- Se permite la utilización de bombas no estandarizadas según prEN 1028 siempre que sea equipo complementario y no como principal, por ejemplo en furgones de salvamento.
- El color de los vehículos podrá ser distinto a los usados tradicionalmente.
- La norma no fija las dimensiones del vehículo de forma directa, sino que impone unos requisitos de maniobrabilidad.

4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS VEHÍCULOS DE BOMBEROS

4.1 AUTOBASTIDOR
4.2 SUPERESTRUCTURA

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS VEHÍCULOS DE BOMBEROS



Una vez hecho referencia pormenorizada en cuanto a la estandarización europea de los vehículos contra incendios, vamos a realizar una descripción de las principales características de los vehículos de emergencia que se utilizan en un servicio de bomberos.

La principal característica de una autobomba es la de disponer de capacidad para el transporte de agua y agentes extintores y de equipamiento necesario para la lucha contra incendios y salvamento. Para ello vamos a considerar dos elementos principales: el autobastidor o chasis y la superestructura.



Autobastidor.

4.1 AUTOBASTIDOR

Es el elemento que sirve como base para el transporte de la superestructura, la cabina para el transporte de los bomberos de intervención y nos proporciona la energía necesaria para el accionamiento de los elementos necesarios, bomba, grupos hidráulicos, generador eléctrico a través de una toma de fuerza.

Los vehículos de lucha contra incendios utilizan normalmente chasis y cabina de vehículos de gama comercial. Se puede utilizar un chasis especial para los vehículos especializados con el fin de cumplir algunas especificaciones particulares.

El chasis puede ser de tracción trasera o total, según el diseño para el que se ha concebido el vehículo.

Los chasis se adquieren de los fabricantes de vehículos, son chasis estándar, siendo adaptados, bajo rigurosa normativa, a vehículos contra incendios.

4.2 SUPERESTRUCTURA

Se define como todo elemento que se monta sobre el autobastidor para obtener las funciones para las que ha sido diseñado el vehículo: autobomba, vehículo de rescate, escalera o brazo articulado.

Todo vehículo está sujeto a una serie de normativas en que se especifican las características de los diferentes elementos que componen el vehículo, su homologación y verificación. Sería muy extenso entrar en todas las normas EN que hacen referencia a los diferentes equipos que se montan en los VEHÍCULOS, como características de los tanques, de las bombas, transmisiones de la bomba, autoescaleras..., pero hay que señalar que cualquier elemento que se monte o coloque en un camión de bomberos, está sujeto a una normativa.

5 TIPOS DE VEHÍCULOS CONTRAINCENDIO Y SALVAMENTO

5.1 VEHÍCULOS URBANOS
5.2 VEHÍCULOS RURALES
5.3 VEHÍCULOS FORESTALES O TODOTERRENO
5.4 VEHÍCULOS CISTERNAS
5.5 VEHÍCULOS DE RESCATE
5.6 VEHÍCULOS DE ALTURA
5.7 OTROS VEHÍCULOS
5.8 CONCLUSIONES

5. TIPOS DE VEHÍCULOS CONTRA INCENDIO Y SALVAMENTO



Ya se ha hecho referencia en la norma UNE-EN 1846 vehículos contra incendios y de servicios auxiliares, a la clasificación de los vehículos contra incendios.

Vamos a realizar una descripción general de los diferentes tipos de vehículos en cuanto a su función y equipamiento. Adoptaremos la clasificación que por costumbre se ha utilizado en el argot de bomberos, y descrito en el punto 3.- nomenclatura de vehículos, pero sin perder de vista que la estandarización de la nomenclatura y designación de los vehículos de contra incendios y de servicios auxiliares, está normalizada y definida en la UNE-EN 1846-1.

Por otro lado existen normas que especifican los diferentes vehículos y que a continuación se señalan:

- **UNE 23900:1983.** Vehículos contra incendios y de salvamento. Especificaciones comunes.
- **UNE 23901:1983.** Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba rural ligero (BRL).
- **UNE 23902:1983.** Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba urbano ligero (BUL).
- **UNE 23903:1985.** Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba rural pesado (BRP).
- **UNE 23904:1986.** Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba urbano pesada (BUP).
- **UNE 23905:1989.** Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo cisterna. Autobomba cisterna para agua (BCA). Autobomba cisterna para espuma (BCE).
- **prEN 1777:1994**. Plataformas hidráulicas para los servicios de lucha contra incendios y rescate.
- **prEN 14043:2000**. Escaleras giratorias automáticas para uso de los servicios de incendios.
- **prEN 14044**. Escaleras giratorias semiautomáticas para uso de los servicios de incendios.

5.1 VEHÍCULOS URBANOS

CARACTERÍSTICAS DEL BUL

Si hacemos referencia a la norma UNE-EN 1846-1, la clasificación de los vehículos es:

- Ligero (L) entre 2 t y 7,5 t de masa total cargado
- Medio (M) entre 7,5 t y 14 t de MTC
- Pesado (P) mayor de 14 t de MTC

Siguiendo la estandarización, aparecería una nueva referencia en los vehículos contra incendios que se podrían denominar BUM (Bomba Urbana Media).

Estas autobombas, son los destinados a intervenciones en áreas urbanas. Su dotación y material deben permitir una actuación rápida y eficaz. Por sus características de

vehículo urbano, tienen que estar diseñados para tener una gran maniobrabilidad, y ser rápidos. Su clasificación está determinada en la EN 1846.

La norma UNE 23902:1983. Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba urbano ligero (BUL), estableció las siguientes características generales en cuanto a descripción y utilización:

Descripción

La Autobomba Urbana Ligera es un vehículo usado por los servicios de extinción de incendios y salvamento cuya aplicación es en zonas urbanas por sus dimensiones, que le permiten una fácil circulación y callejeo, así como una enérgica primera intervención debido a sus características de dimensiones, maniobrabilidad y dotación.

Su escasa reserva de agua lo hace depender de la red urbana de bocas de incendio e hidrantes.

Utilización

Esta norma estableció entre otras poder realizar las siguientes operaciones :

1. Todas las operaciones elementales de salvamento en incendios.
2. Ataque con dos lanzas de 45 mm de diámetro a incendio situado a 100 m de distancia.
3. Ataque con cuatro lanzas de 45 mm de diámetro a incendio situado a 80 m de una boca de incendios o punto de agua.
4. Ataque con dos lanzas de 25 mm de diámetro a incendio situado a 80 m de distancia.
5. Ataque a incendio con dos lanzas de espuma de 200 l/min de caudal mínimo.

La norma especifica lo siguiente:

1. Carga mínima: 2000 kg.
2. Capacidad mínima de la cisterna: 800 l.
3. Relación potencia/masa. 11 kw/t mínimo.
4. Velocidad máxima. 90 Km/h mínimo

Otras especificaciones están referidas a las dimensiones del vehículo, la doble cabina, salidas de impulsión y caudales mínimos de bomba, el carrete de pronto socorro y la dotación mínima de material que deberá llevar.

CARACTERÍSTICAS DEL BUP

La norma UNE 23904:1986. Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba urbano pesada (BUP), estableció las siguientes características generales en cuanto a aplicación y utilización:

Descripción

La Autobomba Urbana Pesada es un vehículo usado por los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento, cuya aplicación es en zonas urbanas por sus dimensiones y potencia, que le permiten una fácil circulación y callejeo.

Su dotación y elementos extintores le permite resolver la mayoría de siniestros urbanos considerados normales.

Su reserva de agua y la potencia de su bomba hidráulica, especialmente con el uso de mangueras de pequeño diámetro y alta presión, le permiten una enérgica primera intervención en incendios si bien para acciones



BUP.

prolongadas deberá depender de la red de incendios u otro suministro.

Utilización

Esta norma estableció entre otras poder realizar las siguientes operaciones:

1. Todas las operaciones normales de salvamento en incendios.
2. Ataque con 4 lanzas de 45 mm de diámetro a incendio situado a 100 m de distancia de una boca de incendios o punto de agua.
3. Ataque a incendio con 2 lanzas de 25 mm de diámetro a 100 m del vehículo.
4. Ataque a incendio con dos lanzas de espuma de 400 l/min de caudal mínimo.

La norma también especifica lo siguiente:

1. Carga Mínima: 4,920 kg.
2. Capacidad mínima de la cisterna: 3200 l.
3. Relación potencia/masa: 11 kw/t mínimo.
4. Velocidad máxima. 90 Km/h mínimo.

Otras especificaciones están referidas a las dimensiones del vehículo, los carretes de pronto socorro y la dotación mínima de material que deberá llevar.

5.2 VEHÍCULOS RURALES

Indicados por su diseño en cuanto a bastidor y dotación para intervenciones en zonas rurales con los equipos adecuados de extinción de incendios y salvamento.



BRP.



BFM Unimog.

La categoría de los vehículos a motor, dependiendo de su capacidad de paso en diversas configuraciones de terreno, corresponde a la categoría 2: rural, vehículo a motor capaz de utilizar todos los tipos de carreteras, así como las superficies poco accidentadas.

En cuanto a la clasificación de los vehículos rurales según su Masa Total Cargado (MTC) haciendo referencia a la norma UNE-EN 1846-1, se dividen según la clasificación de los vehículos en:

- Ligero (L) entre 2 t y 7,5 t de masa total cargado.
- Medio (M) entre 7,5 t y 14 t de MTC.
- Pesado (P) mayor de 14 t de MTC.

Por lo que se puede crear la siguiente clasificación:

- BRL (Bomba Rural Ligera).
- BRM (Bomba Rural Media).
- BRP (Bomba Rural Pesada).

CARACTERÍSTICAS DEL BRP

La norma UNE que especifica las características de este tipo de vehículos es UNE 23903:1985. Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba rural pesado (BRP) estableció las siguientes características generales en cuanto a aplicación y utilización:

Descripción

La Autobomba Rural Pesada es un vehículo usado por los Servicios de Extinción de Incendios y Salvamento cuya aplicación es para zonas rurales, por las caracterís-

ticas de este tipo de siniestros (caseríos, granjas, etc.), por sus dimensiones y por su bastidor de tipo "todo terreno", que le permiten el acceso a cualquier incendio utilizando todos los tipos de carreteras, así como las superficies poco accidentadas.

Su dotación de material y elementos extintores le permite resolver la mayoría de los siniestros considerados normales, así como su reserva de agua especialmente con el uso de mangueras de pequeño diámetro y alta presión, si bien dispone de elementos auxiliares para facilitar su suministro.

Utilización

Deberá permitir llevar a cabo:

1. Todas las operaciones elementales de salvamento en incendios.
2. Ataque con cuatro lanzas de 45 mm de diámetro a incendio situado a 100 m de distancia de la boca de incendios o punto de agua.
3. Ataque con cuatro lanzas de 25 mm de diámetro a 200 m del vehículo.
4. Ataque a incendio con dos lanzas de espuma de 220 l/min de caudal mínimo.

Podemos decir que el BRP es un BUP que puede trabajar en un medio rural, pero esto plantea una serie de limitaciones:

1. Sólo se exige un carrete de primer socorro ya que hay que rebajar el peso.
2. Relación potencia/masa. 10 kw/t mínimo.
3. Velocidad máxima: 80 Km/h mínimo, ya que su chasis es todo terreno de dos ejes motrices.

5.3 VEHÍCULOS FORESTALES O TODOTERRENO

Dentro de las categorías de los vehículos a motor contraincendios, corresponde a la categoría 3: todo terreno definido como vehículo a motor capaz de utilizar todos los tipos de carreteras y de desplazarse en terrenos no acondicionados (campo a través).

En cuanto a la clasificación de los vehículos todo terreno según su Masa Total Cargado (MTC) haciendo referencia a la norma UNE-EN 1846-1, se dividen según la clasificación de los vehículos en:

- Ligero (L) entre 2 t y 7,5 t de masa total cargado.
- Medio (M) entre 7,5 t y 14 t de MTC.
- Pesado (P) mayor de 14 t de MTC.

Por lo que se puede crear la siguiente clasificación:

- BFL (Bomba Forestal Ligera).
- BFM (Bomba Forestal Media).
- BFP (Bomba Forestal Pesada).

Su diseño está pensado para su utilización en la lucha contra incendios en medios forestales y de difícil acceso. Es un vehículo contra incendio muy característico por las funciones y exigencias a las que está sometido.

Una de las principales características es el chasis "todo-terreno", por lo que se adquirirá un modelo de chasis de las empresas fabricantes que dispongan en el mercado, que se adapten a las características deseadas, como cabina avanzada para el transporte de personal, neumáticos especiales homologados con el chasis, ángulos de ataque y salida, etc. Los equipos que se instalen serán asimismo los adecuados, como bomba de alta y baja presión, superestructura para estibar gran cantidad de mangueras de diámetro 25, etc.

En la actualidad los camiones de bomberos destinados a los fuegos forestales, disponen de unas barras de protección principalmente para la protección de los ocupantes de la cabina en el caso de que vuelque y acoplado un sistema de rociadores de agua para la protección de cabina y neumáticos. Debido al riesgo de estos vehículos al ser sorprendidos y rodeados por las llamas de un fuego forestal, así como por circular por lugares ya quemados, pero aún con calor residual del incendio, pudiendo afectar a las cubiertas de las ruedas. Este sistema de rociadores dispone de un circuito independiente de agua, diferente del utilizado para la extinción de incendios forestales, compuesto por un deposito de agua y una bomba eléctrica.

5.4 VEHÍCULOS CISTERNAS

También denominadas autobombas nodrizas. Se consideran vehículos de apoyo y abastecimiento en incendios, su principal característica es la capacidad de la cisterna, dispone también de bomba para alimentar a las autobombas.

- BNL-Autobomba Nodriza Ligera.
- BNP-Autobomba Nodriza Pesada.

La norma que describe este tipo de vehículos es la UNE 23905:1989 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo cisterna. Autobomba cisterna para agua (BCA). Autobomba cisterna para espuma (BCE) estableció las siguientes características generales en cuanto a aplicación y utilización:

CARACTERÍSTICAS DE BNP

Descripción

Por sus dimensiones pueden maniobrar en lugares y situaciones con vías de acceso normales y por su reserva de agua, potencia de la bomba hidráulica y material para instalaciones de mangueras puede efectuar una enérgica acción en incendios cuando no se precisan otros elementos, tanto alimentando a otro vehículo como actuando directamente. En la dotación se incluyen elementos para su propio abastecimiento de agua aún en condiciones difíciles dada su utilización como nodriza especialmente.

Utilización

1. Operaciones elementales de salvamento en incendios.
2. Ataque a incendio con una lanza de 70 mm de sección o monitor a 100 m.
3. Ataque a incendio con de 45 mm de sección a 100 m de distancia.
4. Ataque a incendio o protección personal con una lanza de 25 mm de sección a 100 m de distancia.



BNP.

5. Llenado de la propia cisterna aún a distancia y desniveles superiores a los posibles con la propia bomba.

El proyecto de norma también especifica lo siguiente:

1. Capacidad mínima de la cisterna: 8000 l.
2. Relación potencia/masa: 8 Kw/t mínima.
3. Velocidad máxima: 90 Km/h mínima.

El proyecto de norma no exige la doble cabina, con lo que da a entender que este vehículo no está preparado como vehículo de primera salida, sino como vehículo de apoyo. Si exige en cambio el carrete, de primer socorro y un monitor fijo montado sobre la cisterna. El proyecto de norma permite que se incorporen conexiones y mangotes de aspiración de 125 mm de sección, aunque no lo obliga. En cuanto a material, no se solicita tanto como al BUP. Se define al vehículo como auxiliar de incendios al no incorporar ni E.R.A. ni otros materiales de protección. Los BNP son vehículos fáciles de identificar porque no suelen llevar persianas de armarios corrida en los laterales de la carrocería. Este vehículo va dotado de una bomba que da mayores caudales .

5.5 VEHÍCULOS DE RESCATE

También denominados furgón de salvamento. Dotados con los elementos para el rescate en carretera (equipos de separación y corte, material sanitario), rescate acuático.

Como todo VEHÍCULO de servicio de bomberos, el diseño, dotación, equipamiento va en función de las necesidades de los servicios de bomberos, pudiendo decir que es muy difícil encontrar dos vehículos de rescate iguales.

Hay vehículos de rescate que se montan sobre chasis de camión o de furgoneta, pueden llevar una pequeña cisterna de agua, pueden disponer de una pequeña grúa y cabrestante. Pueden disponer de una toma de fuerza acoplada a un generador eléctrico o a un grupo hidráulico de desencarcelación.

VEHÍCULOS DE RESCATE O SALVAMENTO

Estos tipos de vehículos se pueden "especializar" diferenciándose principalmente las siguientes descripciones:

1. FSV - Furgón de Salvamentos Varios.
2. FEA - Furgón de Equipo Acuático.



Furgón.

3. FER - Furgón de Escalada y Espeleología.

4. AMB - Ambulancia.

Los tres primeros son furgones o furgonetas que han sido adaptadas a las necesidades que han de cubrir.

El FEA y el FER suelen ir preparados para que el personal pueda ir vistiéndose adecuadamente en su interior sobre la marcha. Además llevan (o deben llevar) todo el material necesario para las intervenciones de rescate subacuático o de montaña.

El FSV es una denominación genérica y por tanto adaptable a cualquier tipo de furgón de transporte de elementos de salvamento.

5.6 VEHÍCULOS DE ALTURA

Pueden dividirse en dos grandes grupos: autoescaleras o brazos articulados.

Las autoescaleras y los brazos articulados son quizás los vehículos más sofisticados de los parques de bomberos, y también los más caros, y técnicamente más complejos conviene por tanto conocer sus aplicaciones y su mantenimiento.

Son vehículos insustituibles para lanzar agua desde altura y sobre todo para salvamentos rápidos en edificios. Su mal funcionamiento puede acarrear graves problemas para poder cumplir los fines de cualquier servicio de bomberos: SALVAR VIDAS Y BIENES.

La nomenclatura distingue los siguientes tipos:

1.- AEA - Autoescalera automática.

2.- ABA - Autobrazo articulado.

3.- ABE - Autobrazo extensible.

AUTOESCALERA AUTOMÁTICA

Se caracterizan básicamente por:

1. Realizan los tres movimientos simultáneamente, es decir (elevación o descanso, despliegue o repliegue y giro derecha o giro izquierda).
2. Suelen tener un campo de trabajo de 90° (+75° a -17°) y pueden girar 360°.
3. Sus longitudes alcanzan desde los 18 m a los 50 m.
4. Funcionan por medio de circuitos hidráulicos que reciben la fuerza del motor del autobastidor.
5. Llevan doble mando: en cesta y en la torreta de la escalera.

Estas escaleras son a la vez las más completas y las más complejas. Tienen una respuesta bastante rápida de movimientos y el hecho de su desarrollo lineal añadido a la posibilidad de realizar los tres movimientos simultáneamente, hace de este vehículo el mejor rescatador en edificios de altura ya que:

1. Es el que mejor puede maniobrar para salvar obstáculos como los cables eléctricos o telefónicos.
2. Con él se puede calcular perfectamente el trayecto que hay que seguir para llegar a un punto sin complicaciones con cables u otros obstáculos.

En el aspecto negativo hay que destacar sus limitaciones debidas a su "frágil" estructura.



AEA.

1. No permite inclinaciones importantes.
2. Sólo permite el traslado o transporte de 2 personas como máximo.
3. No lleva tendido fijo de manguera, hay que instalarla, y cuando se hace son muy pocas las que permiten lanzar agua a más de 8 kg de presión.

AUTOESCALERAS SEMIAUTOMÁTICAS

Estas autoescaleras están casi totalmente desplazadas por las automáticas. Se diferencian de las AEA por:

1. No realizan movimientos simultáneamente lo que implica mayor lentitud de despliegue y alcance del objetivo buscado.
2. Su campo de trabajo no es negativo, sólo trabajan entre 0° y 75°.
3. Su longitud no suele pasar de 30 m.

AUTOBRAZOS ARTICULADOS

Las características más importantes de los brazos articulados son:

1. Tienen los cuatro movimientos simultáneos, es decir: elevación o descenso del primer tramo; elevación o descenso del segundo tramo; elevación o descenso del tercer tramo; giro derecha o giro izquierda.
2. Tienen un campo de trabajo muy similar al de las AEA y también giran 360°.
3. Sus longitudes alcanzan entre los 20 y los 40 m.
4. Funcionan por circuitos hidráulicos que reciben la fuerza del motor del autobastidor.



AEA.

5. Tal y como las autoescaleras, llevan doble mando: en cesta y en pie de brazo.

No se concibe un brazo sin cesta, ya que no siempre es practicable la ascensión y descenso del brazo por medio de una escalera auxiliar.

Su despliegue se realiza en forma de arco en vez de la forma lineal de la escalera.

Su manejo es más complejo ya que aparte del 4° movimientos, hay movimientos que nos pueden equivocar, por ejemplo: la elevación del primer tramo (sin estar muy elevados al segundo) nos hará descender.

Este vehículo tiene grandes ventajas para el trabajo en incendios industriales ya que:

1. Lanza enormes cantidades de agua incluso a importantes presiones, pudiéndose utilizar como columna seca en incendios de viviendas.
2. Al tener "articulación" (entre el primer y el segundo tramo) puede acercarse con facilidad sobre la cubierta de una nave industrial, facilitando las labores de los bomberos.

Entre sus desventaja están la poca maniobralidad en cascos urbanos y la necesidad de emplear autobastidores o chasis mayores para la misma altura de trabajo que las autoecaleras.

AUTOBRAZO EXTENSIBLE

Para poder paliar esta deficiencia de altura, se ha creado el ABE, que es un mixto entre escalera y brazo.

Se trata de un brazo cuyo segundo tramo es extensible como la escalera, con ello no se aumenta el tramo del transporte y se consiguen alturas de hasta 60 metros.

Es sin duda el vehículo de altura más completo, sofisticado y caro que existe.

5.7 OTROS VEHÍCULOS

Los descritos anteriormente son principalmente los vehículos que dispone un parque de bomberos, pero existen otros muchos vehículos como: vehículos ligeros, vehículos de riesgo especifico (NRBQ, con agentes extintores como de polvo o de CO_2), vehículos de control y mando, remolques, vehículos de transporte de personal, vehículo de comunicaciones, etc.

5.8 CONCLUSIONES

La dotación de vehículos a los servicios de prevención, extinción de incendios y de salvamento, dependerá en gran medida de las características de los servicios que va a realizar un determinado parque de bomberos. No es igual un servicio de bomberos que actúe en una gran ciudad, se podría denominar "parque de bomberos urbano", gestionados por un ayuntamiento, disponiendo de vehículos ligeros, rápidos y con gran maniobrabilidad, con tiempo de respuesta a los siniestros muy pequeños; son parques con muchos recursos y en los que se concentran gran cantidad de bomberos, por lo que los vehículos dispondrán de cabinas para alojar a las dotaciones. Principalmente son incendios y rescates urbanos, dada la gran cantidad de viviendas, edificios de gran altura y zonas residenciales, esto hace que sean necesarios vehículos de gran altura. Por otro lado, las ciudades disponen de una red de hidrantes, motivo por el cual los depósitos de los vehículos contraincendios, son de pequeño volumen de agua. Al no disponer de zonas de monte, los camiones forestales no suelen ser habituales.

Por el contrario existen otros parques con gran dispersión de la población, con tiempos de respuesta algunas veces excesivo, cubriendo tanto fuegos en vivienda, como incendios en monte, se podían denominar "parques de bomberos rurales", cuya gestión suele correr a cargo de diputaciones, consorcios, mancomunidades, etc, en los que el servicio de bomberos suele estar formado por varios parques y distribuidos en un territorio administrativo. El suministro de agua mediante hidrantes no suele estar garantizado, por lo que se hacen necesarios vehículos cisterna. Suele disponer de poco personal concentrado en un mismo parque, la relación bombero/Km^2 es baja, mientras la relación bombero/habitante es muy alta, lo contrario a lo que ocurre en las grandes ciudades.

Hay parque de bomberos situados cerca de zonas industriales, polígonos, complejos químicos, puertos marítimos, zonas francas, en que como se puede apreciar los riesgos y las actuaciones son diferentes a los mencionados anteriormente, se podrían denominar "parque de bomberos riesgo industrial" en que las dotaciones de vehículos estarán acorde de las actuaciones que puedan acometer, así dispondrán de brazos articulados, autobombas con gran capacidad de reserva de agua, vehículos especiales con agentes extintores (polvo, espuma), etc.

Hay parques de bomberos muy específicos, como los de aeropuerto o los parque de bomberos que disponen algunas empresas (bomberos de empresa) que por sus riesgos específicos, características en su producción, etc., desarrollan vehículos para cubrir sus necesidades en función de sus riesgos, como por ejemplo chasis con una relación peso/potencia mayores, capacidad de agua y agentes extintores, dotaciones especificas, etc. Como ejemplo de estos casos tenemos las petroquímicas.

Por último, dentro de algunos de los servicios de bomberos existen otros equipos de rescate con una formación concreta, se podrían denominar "bomberos especializados", como son los grupos de rescate en montaña o equipos de rescate subacuático. Estos equipos de rescate se dotarán asimismo de vehículos y materiales específicos pensados y diseñados para cubrir unas necesidades concretas.

Esto implica que a la hora de que un servicio de bomberos tome la decisión de adquirir un vehículo, herramienta básica y muy importante en los cuerpos de bomberos, deberá de desarrollar una redacción de los pliegos técnicos de acuerdo a las necesidades concretas y a las características en que se puedan generar las emergencias y siempre basándonos en la experiencia acumulada y considerando los puntos de vista de los usuarios, es decir, de los bomberos. De ahí la cantidad de vehículos de bomberos diferentes que existen y la dificultad de estandarizar un modelo único de vehículo.

Sin embargo, hay que tener muy presente, que dentro de esta imposibilidad de crear un "vehículo tipo" de bomberos para su fabricación en serie, todos deben de cumplir las diferentes normas a las que está sujeta, en este caso la norma EN 1846 que define y clasifica de forma completa y racional todos los vehículos contra incendios, como ejemplo tenemos que la norma no fija las dimensiones del vehículo de forma directa, sino que impone unos requisitos de maniobrabilidad y prestando especial relevancia a la seguridad, la funcionalidad y la ergonomía, haciendo de los vehículos de bomberos, vehículos de gran calidad y seguros, por lo que también habrá que tener en cuenta la reducción en otros costes no cuantificables como por ejemplo, la reducción de accidentes laborales, la eficacia, la profesionalidad de los cuerpos de bomberos, etc. Esto nos lleva a que un vehículo de bomberos lo deberán fabricar empresas profesionales del sector y cualificadas, con personal y medios adecuados.

6

DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES EN LOS VEHÍCULOS

6. DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES EN LOS VEHÍCULOS



No está normalizada la dotación y su colocación en los vehículos, es decir colocar en todos los vehículos de las mismas características las herramientas en el mismo sitio y de la misma forma. Los criterios para la distribución de los materiales en los cofres de las superestructuras responden a dos premisas importantes:

- Necesidad por parte del servicio de bomberos del material y herramientas que se quiere disponer como dotación del VEHÍCULO.

- Cálculo que se realiza al diseñar el vehículo para determinar el centro de gravedad y repartos de peso.

La regla general que se aplica es la lógica. Las empresas carroceras tienen experiencia en la distribución de materiales y herramientas, así como los diferentes sistemas de soportaría y bandejas. Lógicamente el material más pesado, se colocara en las partes más bajas (como por ejemplo motobombas portátiles), los materiales que requieren un acceso rápido para la intervención, se colocaran en los lugares más fáciles y cómodos para cogerlos (como por ejemplo mangueras y lanzas) y los materiales mas voluminosos y menos pesados se colocarán en los lugares más adecuados (como por ejemplo las escaleras colisas o de ganchos en la parte superior del vehículo).

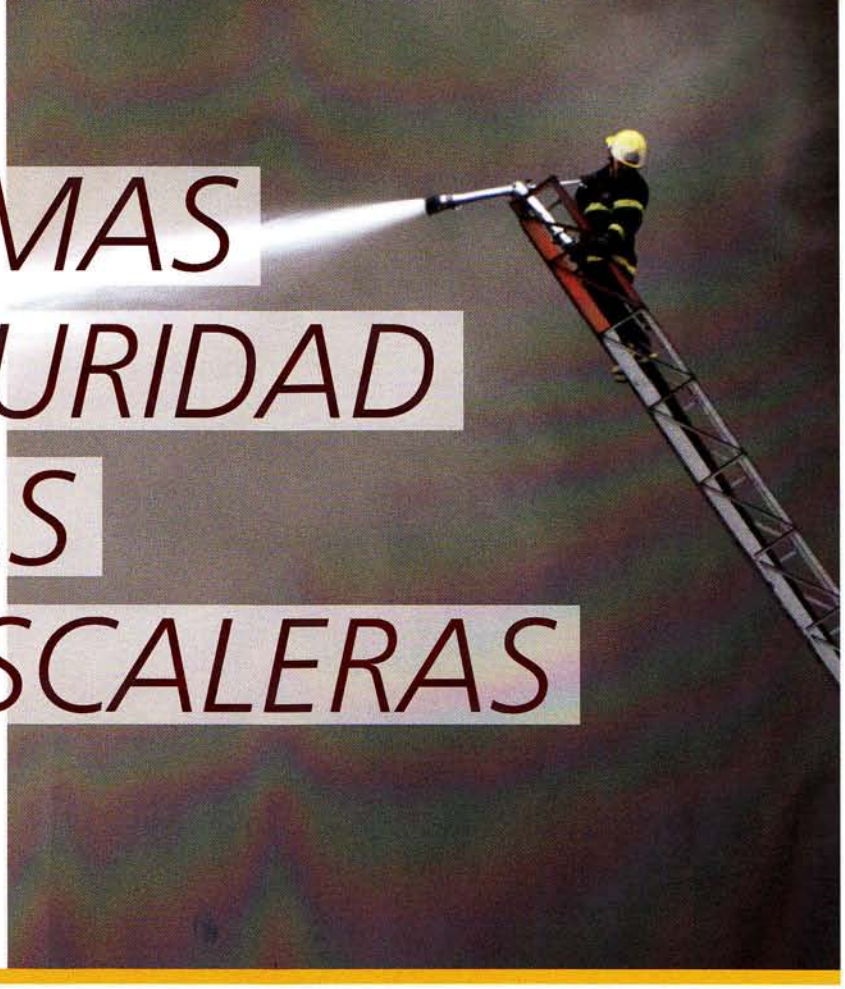


Furgón.

7

NORMAS DE SEGURIDAD CON LAS AUTOESCALERAS

7. NORMAS DE SEGURIDAD CON LAS AUTOESCALERAS



Se va a realizar una mención especial a las autoescaleras en cuanto a seguridad y trabajo con las mismas. Los bomberos, como usuarios, y debido a la complejidad y normas de seguridad específicas, deberán de conocer las autoescaleras de su servicio, debiendo de recibir los cursos de formación adecuados y las prácticas para su manipulación y uso.

La secuencia de trabajo más lógica con estos vehículos, es la siguiente:

- Ubicación.
- Estabilizacion.
- Comprobación.
- Manipulación.

UBICACIÓN

Deberá estar situada lo más cerca posible del objetivo a alcanzar (cuanto más cerca esté del objetivo mayor será el campo de trabajo, es decir, la altura a la que se pueda llegar), teniendo en cuenta el espacio necesario para hacer girar la escala y la posible presencia de cables u objetos, con especial atención a los eléctricos debido al riesgo de electrocución.

La ubicación de la autoescalera en fuerte pendiente, la inclinación en grados no debe de ser superior a la especificada por el fabricante (tanto longitudinal, como transversal). En tal caso se deberá de reubicar, para que la autoescalera quede en posición horizontal.

Siempre que la emergencia lo requiera, se podrán suplementar los apoyos para contrarrestar dicha inclinación, pero siendo conscientes de la peligrosidad que ello entraña y dentro de unos márgenes de seguridad, como se ha mencionado anteriormente, lo indicado será reubicar la autoescalera.

ESTABILIZACIÓN

La superficie de estacionamiento del vehículo debe ser suficientemente resistente y dura para soportar el apoyo de los estabilizadores, quedando prohibido situar los apoyos de los estabilizadores sobre alcantarillas, terrenos sueltos y no compactos o en una plaza sobre un parking subterráneo.

Si existen dudas o se quiere asegurar el apoyo de la autoescalera, se pueden colocar los calzos previstos a tal efecto para aumentar y mejorar la repartición del peso sobre el terreno. Se realizará una inspección ocular del entorno del vehículo antes de sacar los estabilizadores.

Un fallo en el terreno de la zona de apoyo de los estabilizadores, puede provocar el vuelco de la autoescala y se hace extensible para los brazos articulados.

COMPROBACIÓN

Se deberá de comprobar visiblemente la correcta posición de todos los estabilizadores, extensión de los mismos, apoyo firme y estado del piso en que apoya. Asimismo se comprobará que el área de trabajo de la escala está libre de objetos que puedan entorpecer los movimientos y en caso de que los hubiera se les prestará la máxima atención.

MANIPULACIÓN

La manipulación se puede realizar indistintamente desde la torreta o desde la cesta (teniendo preferencia el que la manipule desde la torreta). Es importante que los bomberos usuarios de las autoescalas conozcan y estén adiestrados en el uso de estás máquinas. Las autoescaleras automáticas disponen de gran cantidad de seguridades, que hace muy difícil un fallo y como consecuencia un accidente con las mismas, pero ello no quita que se preste la máxima atención al mantenimiento por parte del fabricante y el máximo cuidado y observación de las normas de seguridad y recomendaciones para el uso y manejo de las autoescaleras y también para los brazos articulados.



AEA trabajando.

PUESTA EN SERVICIO

Se puede generalizar la puesta en servicio siguiendo los siguientes pasos:

- Para el VEHÍCULO, poner punto muerto y accionar el freno de estacionamiento.
- Desembragar (pisar el embrague).
- Conectar la toma de fuerza.
- Embragar (soltar el embrague).
- Se conecta la bomba hidráulica, si el aceite hidraulico está frio (alta viscosidad) sería conveniente acelerar durante unos segundos, para facilitar el engrase y mejor funcionamiento de la bomba hidráulica
- Cuando los apoyos quedan accionados se produce un bloqueo de la suspensión para dar mayor estabilidad.

ASCENSIÓN POR LA ESCALA

Cuando se tenga previsto que un bombero vaya a ascender/descender o vaya a trabajar en la escala, el bombero que esté manipulándola, dejara de actuar sobre el pedal de "hombre muerto" para evitar un accionamiento involuntario, estará pendiente del personal que se encuentre sobre los tramos de la escala.

Se tendrá en cuenta el número de personas que pueden estar sobre la escala en función de tres factores: la elevación, el giro y lo que se ha extendido. Las autoescaleras automáticas, en cuanto se pasa del peso permitido lo detecta y sonara una señal acústica, indicando que se han sobrepasado los márgenes de seguridad, bloqueándose, en este caso la escala solo permitirá los movimientos de elevar y recoger (obviamente en los tramos de escalera no tiene que haber nada ni nadie, para hacer estos movimientos). El que maneja la autoescalera, deberá de conocer muy bien las seguridades y los límites de trabajo de la escala, un accidente con la escala tiene muy graves consecuencia.

Cuando se ascienda por la escalera se deberá de hacer sin movimientos bruscos con el fin de evitar oscilaciones.

Queda totalmente prohibido hacer uso de la escalera mientras haya personal en los tramos, como es lógico debido al gran riesgo que corremos para la integridad física del personal que pudiera estar trabajando en ella. Por lo cual, el responsable de manipular la escala, prestará especial cuidado cuando haya personas u objetos sobre la escala.

CAMPO DE UTILIZACIÓN

La autoescaleras automáticas tienen un campo de trabajo que se representan en un diagrama que, normalmente, está ubicado en la torreta de maniobra.

Una autoescalera automática, "sabe" en todo momento su posición, que se pueden definir en los siguientes parámetros:

- Estado de los apoyos, si están totalmente extendidos o no.
- Grados de elevación.
- Grado de giro.
- Extensión de la escalera.
- Peso total que soporta, en la cesta y los tramos.

Con estos parámetros determina su campo de utilización y en el momento que se sobrepasa algunos de estos parámetros que ya los tiene determinados y programados, se accionará una señal acústica y se bloqueará, solo permitirá los movimientos que le vuelva a los campos de utilización, normalmente recoger y elevar, que son los movimientos más favorables para al autoescala.

VIENTOS PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS AUTOESCALERAS

Se considera que cuando el viento alcanza una velocidad de 25 Km/h (intensidad 5 según la escala Beaufort), es conveniente utilizar vientos de amarre. Si alcanza los 55 Km/h (intensidad 7 según la escala Beaufort), se debe reducir la longitud de estiraje, según indiquen los manuales de cada tipo de escala.

UTILIZACIÓN DE LA AUTOESCALA COMO GRÚA

La autoescala permite la posibilidad de ser utilizada como grúa, teniendo para ello un enganche en el tramo que no se desliza. Para esta operación se dispone en dicho tramo de un enganche en el que hay un pictograma que indica el máximo peso que se puede suspender.

En casos excepcionales, existe la posibilidad de elevar la escalera con carga colgada (en los tramos que se mueven), en cambio no es admisible bajar la escalera cuando tenga carga colgada. Estás maniobras son muy peligrosas, hay que tener en cuenta que las autoescaleras no se han pensado para realizar funciones de grúa, por lo que solo se utilizarán en situaciones muy extremas y no como trabajo normal o rutinario y bajo la responsabilidad de un mando de bomberos.

Los giros deben efectuarse a velocidad lenta, controlando la carga, que no golpee el vehículo.



AEA con instalación de rescate.

MANDOS DE EMERGENCIA

Las autoescaleras se pueden manipular mediante "mandos de emergencia" y esta situación puede ocurrir al producirse una avería.

Hay dos tipos de averías:

- Fallo de los equipos de control de la escala (fallo eléctrico).
- Fallo del motor del vehículo o del sistema hidráulico (fallo hidráulico).

En el fallo eléctrico, el motor del vehículo esta conectando a través de la toma de fuerza con la bomba hidráulica y esta nos da presión hidráulica a todo el sistema. Sin embargo al fallar los sistemas eléctricos, la autoescalera permanecerá bloqueada.

Para poder recoger la escalera, se dispone de una recogida en manual que, básicamente consiste en maniobras manuales sobre ciertas válvulas (by-pass) que nos permite dar paso a la presión hidráulica y poder actuar sobre al movimiento que nos interesa (torno de recogida y estirado, cilindro hidráulico de elevación y bajado de la escala, piñón hidráulico de giro izquierda-derecha de la escalera). Es muy importante tener en cuenta que

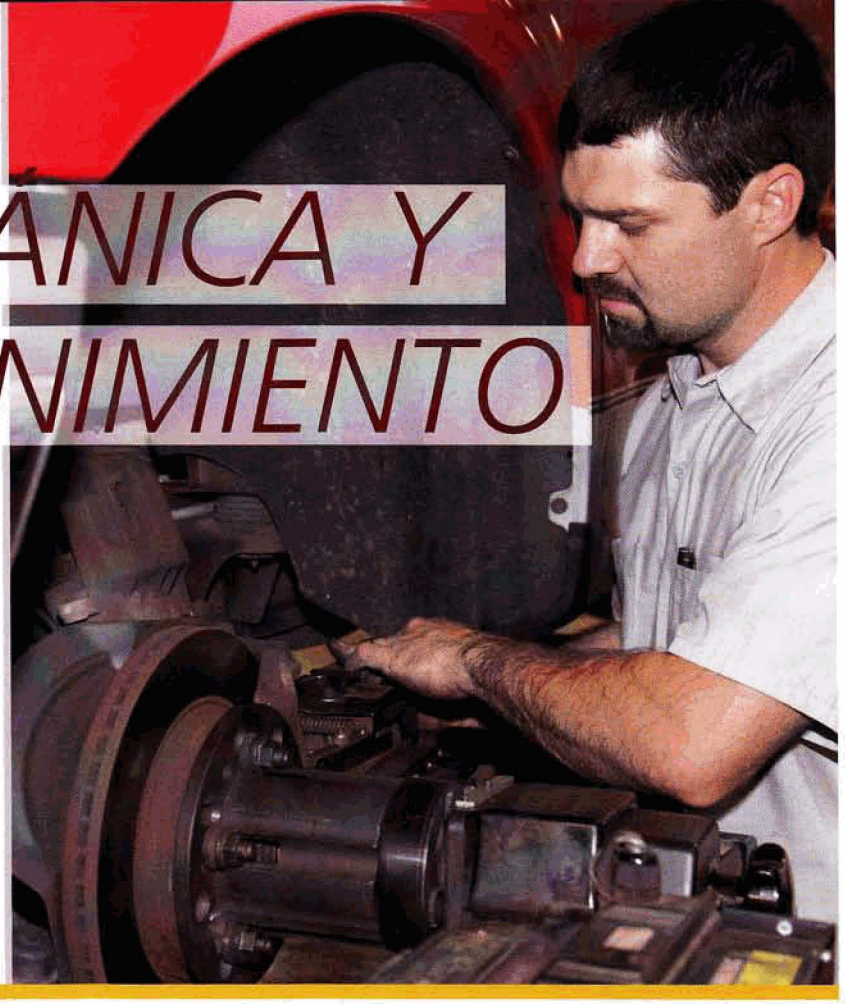
todas las seguridades quedan anuladas, por lo que esto solo se utilizará en caso de avería para recoger la autoescalera.

Si el fallo es por falta de presión hidráulica, es decir se ha podido averiar la bomba hidráulica, o se ha averiado el motor del vehículo o la toma de fuerza. Para la solución de este problema de falta de presión hidráulica, las autoescaleras disponen de un sistema de accionamiento manualmente mediante una palanca que proporciona presión hidráulica suficiente para recoger la autoescalera y ponerla en "posición ruta" y ser llevada a un taller especializado para su reparación. Es una maniobra muy lenta.

8 MECÁNICA Y MANTENIMIENTO

8.1 MECÁNICA
8.2 MANTENIMIENTO

8. MECÁNICA Y MANTENIMIENTO



8.1 MECÁNICA

Dada la complejidad de este tema no se va a tratar en profundidad. Cada vehículo tiene sus especificaciones técnicas según modelo, marca y finalidad para la que se ha construido, por lo tanto el bombero tendrá que recibir una formación específica para el uso, manipulación y mantenimiento de dicho vehículo en particular.

Sin embargo, se ha de tener unos conocimientos básicos y generales de mecánica, mantenimiento y entretenimiento del vehículo, que puedan hacer que los bomberos, como usuarios, puedan detectar posibles síntomas de un mal funcionamiento (ruidos, funcionamientos anormales, pérdida de fluidos, etc.) que alerten de la necesidad de una inspección por parte de los talleres especializados, con el consiguiente ahorro tanto económico, al evitar que se produzca una avería mayor, como de disponibilidad del vehículo, ya que al dejar fuera de servicios ciertos vehículos, el servicio de bomberos se ve afectado en cuanto a la operatividad.

Se pueden distribuir en varios grupos en relación a la mecánica de un camión:

- Chasis y carrocería.
- Motores atendiendo a su constitución y funcionamiento.
- Sistema de admisión de aire.
- Sistemas de escape.
- Sistema de alimentación de combustible.
- Los circuitos hidráulicos y neumáticos. Elementos y componentes.
- Sistemas de suspensión. Tipos, características, elementos que lo componen. Suspensiones convencionales, neumáticas e hidroneumáticas.
- Sistemas de dirección. Direcciones convencionales, neumáticas e hidráulicas.
- Ruedas y neumáticos.
- Transmisión de fuerzas. La cadena cinemática. Embragues y convertidores. Cajas de cambio (manuales y automáticas). Diferenciales. Palieres.
- Sistemas de frenos. circuitos neumáticos, hidráulicos y mixtos, intarder, retarder y freno eléctrico. sistemas electrónicos de ayuda: ABS, ASR, ESP, etc.
- Electricidad. Sistema de encendido. Alternador. Motor de arranque. Baterías. Sistema de alumbrado, etc

Los bomberos deberán de recibir la formación adecuada en cuanto a conocimientos básicos de mecánica y reparación en las que se puedan ver involucrados los diferentes vehículos así como practicarlo. Son maniobras muy sencillas, que no requieren de conocimientos muy amplios de mecánica, pero que sin embargo, en

un momento dado, en una intervención, puedan ser solucionados en el mismo lugar, sin necesidad de talleres especializados. Como ejemplo, los bomberos deberán de conocer ciertas maniobras que se realizan en el vehículo como:

- Como se levanta la cabina.
- Como se ceban los inyectores cuando se ha quedado sin combustible.
- Como se cambia una rueda.
- Como se arranca y las precauciones que se ha de tener para arrancar un vehículo que se ha quedado sin batería.
- Como se ponen las cadenas o quitanieves, o elementos auxiliares.

8.2 MANTENIMIENTO

Se define como seguridad activa en un vehículo, al conjunto de mecanismos o dispositivos destinados a disminuir el riesgo de que se produzca un accidente: unos frenos eficaces, una dirección precisa, unos neumáticos y suspensiones en buen estado o un motor con buena capacidad de respuesta, son factores que intervienen en la seguridad activa, para lo cual un buen mantenimiento redunda en la seguridad de los bomberos y en un beneficio económico para el servicio de bomberos, primero por evitar averías mayores y segundo por tener la disponibilidad de los vehículos, muchas veces necesarios al no disponer de "vehículo de repuesto".



AEA con instalación de rescate.

El concepto de entretenimiento de la maquinaria o mantenimiento, es evitar que se produzcan averías por el uso, envejecimiento de piezas o degradación de fluidos. Para que esto no ocurra, hay que programar unas revisiones atendiendo principalmente a dos aspectos:

Revisiones especializadas

Se realizarán en talleres-concesionarios de las marcas, y se seguirá de acuerdo a las prescripciones que los "libros de mantenimiento" indiquen, en función a kilómetros, horas o tiempo transcurrido. Los camiones de bomberos es sabido que no realizan una gran cantidad de kilómetros a lo largo de un año, pero las condiciones de trabajo, horas funcionando con la toma de fuerza para mover los diferentes elementos, como la forma de conducción, hace necesario que se programe estas revisiones.

Entre estas tareas se podría señalar la alineación de la dirección, cambios de filtros, cambios de los diferentes fluidos (aceite, valvulitas, líquido de frenos, líquido refrigerante, etc.), zapatas, etc.

Algunos servicios de bomberos o sus administraciones disponen de taller y este mantenimiento se realiza en el mismo parque de bomberos por mecánicos competentes para realizar estos trabajos.

Revisiones en el parque de bomberos

Las realizarán los bomberos que son los usuarios de los vehículos y básicamente consistirán en realizar comprobaciones periódicas (diarias, semanales, mensuales) y que dependerá de la orden de trabajo o organización del servicio.

Estas revisiones no requieren grandes conocimientos de mecánica, pero son muy eficaces para detectar posibles anomalías en el funcionamiento. Un ejemplo de ficha para realizar este tipo de mantenimiento preventivo es el que a continuación se describe.

INSTRUCCIONES DE SERVICIO
AUTOBOMBA RURAL PESADA

Matrícula :	
Fecha de matriculación :	
Marca :	MERCEDES BENZ
Modelo :	1234 AF BOMBEROS
N° de cilindros / cilindrada :	6 / 10.964 cm^3
Potencia :	250 Kw
Peso Max. Autorizado :	16.000 Kg
Tara :	10.890 Kg
N° de plazas :	6

FICHA DE MANTENIMIENTO

- Cambiar hoja del tacógrafo.
- Comprobar el nivel de líquido refrigerante .Cambiar cada 3 años. (pag.XXX del libro de instrucciones).
- Comprobar la carga de la batería (con el densímetro) y el nivel del electrolito (añadir agua destilada). Agregar grasa antiácida de protección en los terminales si es necesario. No utilizar embudo metálico para rellenar el agua destilada. (pag.XXX del libro de instrucciones).
- Comprobar el nivel del aceite en el motor.(pag.XXX del libro de instrucciones).
- Comprobar el nivel del sistema de servodirección.Con el motor en marcha (pag.XXX del libro de instrucciones).
- Comprobación del líquido de accionamiento del embrague (pag.XXX del libro de instrucciones).
- Comprobar el nivel del sistema hidráulico de inclinación de la cabina. (pag.XXX del libro de instrucciones).
- Comprobar el nivel del líquido lavador de parabrisas. Limpieza del parabrisas. Estado de las escobillas (pag.XXX del libro de instrucciones).
- Comprobación visual de las correas de ventilador, alternador, etc. (tensado, posibles defectos por roces, deshilachados, fisuras, aceitadas, vitrificadas, etc.). Posibles roces.(pag.XXX del libro de instrucciones)
- Limpieza del filtro de aire. Comprobar el indicador de filtro de aire sucio, si es necesario limpiar el filtro. Para la limpieza del filtro soplar con aire comprimido desde dentro hacia fuera. La esponja que envuelve el cartucho de papel puede lavarse con agua y detergente. Al montarlo deberá estar totalmente seco. (pag.XXX del libro de instrucciones).
- Limpieza del radiador (si es preciso). Se limpiará con aire comprimido o con chorro de agua (primero desde el lado del ventilador y luego desde la parte delantera). Procurar no dañar las láminas del radiador. (pag.XXX del libro de instrucciones).
- Comprobación del desgaste de los forros de los frenos (pag.XXX del libro de instrucciones).
- Comprobar funcionamiento de las lamparas interiores, exteriores, rotativos, lamparas medidoras e indicadoras de advertencia. Comprobar funcionamiento de bocina y sirenas.
- Lubricación de bisagras y pestillos (Si es necesario, limpiar primero los restos de grasa y aplicar nuevamente grasa multiuso).
- Comprobar el estado de los neumáticos. Retirar los cuerpos extraños que se encuentren en el neumático y entre las ruedas gemelas. Comprobar fecha de fabricación.
- Comprobar la presión de aire de los neumáticos. Con los neumáticos fríos comprobar la presión de inflado (la diferencia entre los neumáticos de un mismo eje no será mayor de 0,1 Bar).

Delanteros: 8 Kg/cm^2 / Gemelas: 8 Kg/cm^2.
Reapretar las tuercas y examinar el firme de estas (comprobación con la llave de tuercas).
Reapretar las tuercas de una rueda cambiada después de 50 Km.

- Purgado de agua acumulada condensada en los depósitos de aire comprimido.
- Comprobación de la estanqueidad del sistema de aire comprimido. Para comprobarlo llenar el sistema hasta la presión de parada (Aprox. 8,1 bar). Se considera estanca cuando la caída de la presión en 10 min. no es mayor de 0,1 bar.
- Estanqueidad de los grupos:
  - * Aceite del motor
  - * Cambio
  - * Ejes propulsores
  - * Dirección
  - * Instalaciones hidráulicas.
  - * Estanqueidad del sistema de aire comprimido.
  - * Sistemas de refrigeración y calefacción.
  - * Etc.
- Limpieza del motor y bajos si es necesario.

MANTENIMIENTO DE LA BOMBA

- Engrase de la transmisión.
- Verificar nivel de valvulina en la reductora de la bomba.
- Limpieza general.

BIBLIOGRAFÍA

· EN 1846, vehículos contra incendios y de servicios auxiliares, comprende las partes siguientes:

Parte 1 Nomenclatura y designación. (Octubre 1998)

Parte 2: Requisitos comunes. Seguridad y prestaciones (Febrero 2003)

Parte 3: Equipos instalados de manera fija. Requisitos relativos a la seguridad y a las prestaciones. (Septiembre 2003)

· Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado en Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de Marzo.

· UNE 23900:1983 Vehículos contra incendios y de salvamento. Especificaciones comunes.

· UNE 23901:1983 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba rural ligero (BRL).

· UNE 23902:1983 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba urbano ligero (BUL).

· UNE 23903:1985 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba rural pesado (BRP).

· UNE 23904:1986 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba urbano pesada (BUP).

· UNE 23905:1989 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo cisterna. Autobomba cisterna para agua (BCA). Autobomba cisterna para espuma (BCE).

B

CONDUCCIÓN

1 CONCEPTOS GENERALES DE CONDUCCIÓN

1.1 LA POSICIÓN AL VOLANTE

1.2 PUESTA EN MARCHA

1.3 MANEJO DEL VOLANTE

1.4 GENERALIDADES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DINÁMICO DEL VEHÍCULO

1.5 MÉTODOS DE FRENADO

1.6 TRAZADO DE CURVAS

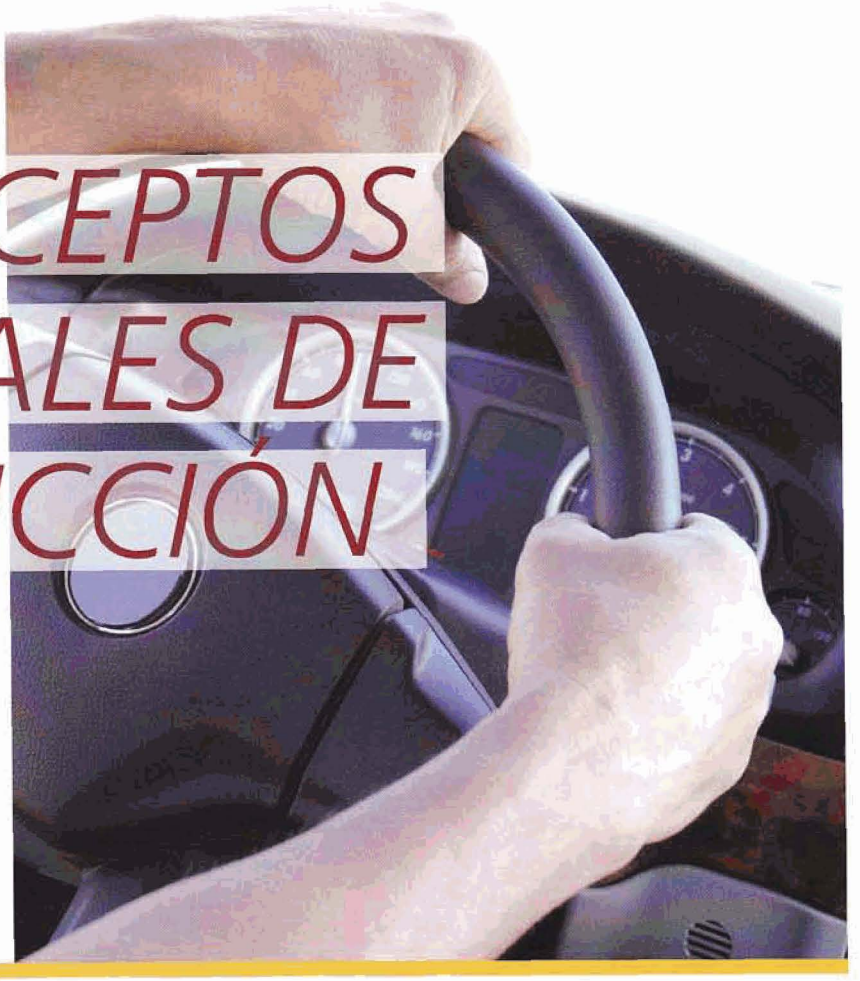
1.7 CONTROL DE SUBVIRAJE Y SOBREVIRAJE

1.8 CIRCULACIÓN EN ROTONDAS

1.9 CONDUCCIÓN HACIA UNA EMERGENCIA

1.10 NORMAS DE TRÁFICO PARA VEHÍCULOS PRIORITARIOS

1. CONCEPTOS GENERALES DE CONDUCCIÓN



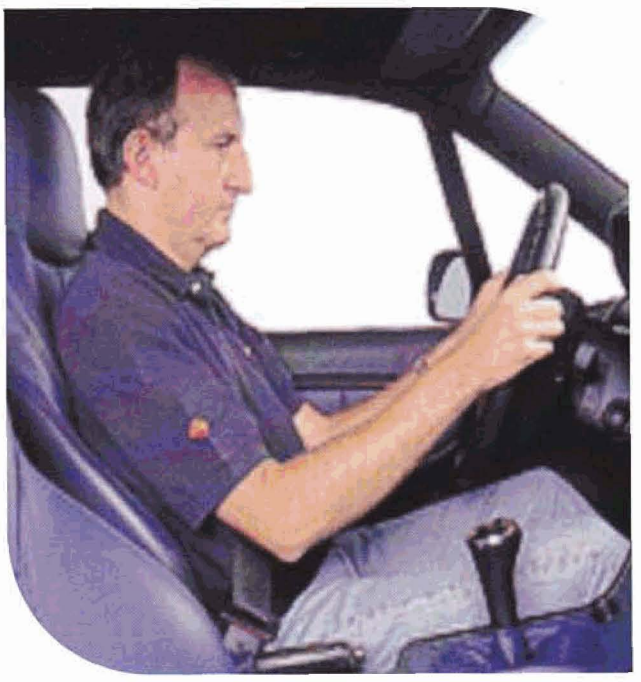
1.1 LA POSICIÓN AL VOLANTE

El uso y la utilización de los vehículos, tanto en la vida laboral como en la privada, es constante hoy en día. La posición que se adopta al volante es el primer factor que puede afectar a la seguridad. Una incorrecta posición puede limitar o impedir los movimientos que se necesiten realizar tanto con la dirección como con el resto de los mandos, y ello puede ser la causa de que una situación en la que no existía riesgo alguno se convierta en peligrosa, o de que una situación comprometida se agrave considerablemente.

Frecuentemente además, el numero de horas que se pasa dentro del vehículo es tan elevada, que una incorrecta posición al volante aumenta el cansancio, sin tener conciencia de ello, lo que hace que el tiempo de reacción ante cualquier incidencia del tráfico sea algo mayor que si se estuviera más descansados, y que con ello aumente también el peligro de reaccionar demasiado tarde. En la conducción la diferencia de reaccionar unas décimas de segundo antes o después, es la que puede existir entre poder realizar una maniobra evasiva eficaz, o sufrir un accidente.

Conducir es una tarea que siempre conlleva algo de esfuerzo y mucha concentración, por consiguiente no se debe de considerar que el asiento del vehículo es una butaca para descansar, sino que es un lugar de trabajo en el que la posición que se debe adoptar debe de facilitar, fundamentalmente, la labor de conducir.

Una correcta posición es el primer factor para una conducción segura.



MANUAL DEL BOMBERO - VOL.4 USO DE RECURSOS OPERATIVOS_VEHÍCULOS DE LOS S.R.E.I.S

Salvo en algunas excepciones, los puntos que se tomarán como referencia para un correcto posicionamiento a volante son:

1. El asiento, debe estar a una distancia de los pedales, que cuando se pise el pedal del embrague, la pierna izquierda no quede completamente estirada. De esta manera, aparte de poder accionar el embrague con rapidez, en caso de una colisión, aunque sea a poca velocidad, en la que con toda seguridad se estará frenando a tope con el embrague pisado a fondo y con las piernas totalmente rígidas, se evita que el golpe se transmita a la cadera con las lesiones que ello puede producir.
2. El respaldo, debe estar ligeramente inclinado hacia atrás, de forma que, con la espalda bien pegada al mismo, y las caderas bien arrimadas al ángulo que hacen la banqueta y el respaldo, al estirar los dos brazos, la parte inferior de las muñecas se deben de poder apoyar en la parte superior del volante.
3. Colocaremos los espejos retrovisores de manera que controlemos el entorno del VEHÍCULO.
4. Nos familiarizaremos con las funciones y el manejo de todos los instrumentos.



1.2 PUESTA EN MARCHA

En los vehículos con motor diesel de inyección directa basta con girar la llave de arranque para conseguir la puesta en marcha. No necesitan precalentamiento. En los vehículos con motor de inyección indirecta se pondrá el contacto y se esperará a que se apague la luz testigo del calentador, que marca que la cámara de combustión se ha calentado. Inmediatamente después de apagarse, giraremos la llave de arranque de forma constante hasta que el motor del vehículo se ponga en marcha. Caso de que le cueste arrancar, repetiremos nuevamente la operación de calentamiento.

Una vez puesto en marcha, se evitará dar acelerones exagerados, puesto que con el motor frío se puede provocar una avería. Es recomendable circular los primeros kilómetros sin sobrepasar las 3.000 revoluciones en los vehículos ligeros y 1.500 en los pesados, hasta que el motor haya adquirido la temperatura ideal de trabajo.

Las arrancadas, incluso en cuesta, se deben de realizar sin sobrepasar las 2.000 revoluciones, y sin hacer patinar el embrague, para preservar lo máximo posible la integridad del mismo. Una vez que se haya soltado completamente el pedal de embrague, se acelera lo necesario, incluso a fondo si es que hace falta, pero siempre con el embrague totalmente suelto y el pie izquierdo colocado ya en el paso de rueda.

Suelto el embrague, el pie izquierdo debe de apoyarse en el paso de rueda y no mantenerlo sobre el pedal, ya que en los vehículos actuales una insignificante e inapreciable presión hace que el disco entre en fricción, también de forma imperceptible, pero lo suficiente para que se fatigue y deteriore con suma facilidad.

No dar acelerones con el motor frío.

No hacer arrancadas haciendo patinar el embrague.

Circular siempre con el pie izquierdo apoyado en el paso de rueda, no sobre el embrague.



Pie apoyado en el paso de rueda.

1.3 MANEJO DEL VOLANTE

La posición de conducción ideal se complementa con la posición de las manos al volante, al objeto de poder hacer frente a cualquier imprevisto. Casi todas las maniobras evasivas requieren girar mucho el ángulo de dirección en poco tiempo, para ello es necesario circular con las manos colocadas sobre el volante de forma que garanticen estar preparado en todo momento para realizarlas.

La mejor posición en este sentido, es llevar las manos en la mitad del aro del volante. Imaginándonos que el volante es una esfera de reloj, equivaldría a tener las manos como si las agujas marcaran "las tres menos cuarto", es decir que la mano izquierda sujetaría el volante a la altura del mando de las luces, y la mano derecha lo haría a la altura de la llave de contacto.

Esta posición es la mejor tanto cuando circulamos en línea recta, como cuando estamos describiendo una curva, para poder realizar una maniobra de esquiva con un giro de 270° bien a derecha o izquierda, y de forma inmediata.



Pie apoyado en el paso de rueda.

Manos como si las agujas marcaran "las tres menos cuarto".

La mano izquierda sujetaría el volante a la altura del mando de las luces.

La mano derecha lo haría a la altura de la llave de contacto.

A la hora de girar el volante distinguiremos tres situaciones diferentes: maniobrando, girando ante imprevistos o circulando por carretera.

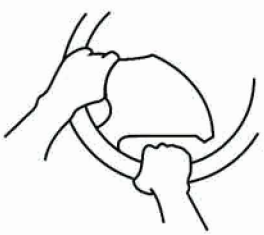
1.3.1 MÉTODO PARA MANIOBRAR

Lo correcto para girar el volante sería hacerlo sin cruzar el brazo en ningún momento, es decir que la mano derecha actúe por el exterior y solo por su lado sin pasar de la parte superior ni de la parte inferior, y lo mismo la mano izquierda por el suyo.

Si tenemos en cuenta que los vehículos de hoy en día todos tienen airbag en el volante, de activarse este con el brazo cruzado probablemente nos lo rompa, y si no es así el propio brazo nos golpeará la cara rompiéndonos la nariz y la boca. En consecuencia, de cara a la seguridad no sería lo más recomendable girar el volante metiendo la mano por el interior del aro, ni girar con las dos manos juntas.



INCORRECTO



INCORRECTO



INCORRECTO

Siempre que se necesite estacionar el vehículo, maniobra en la que es difícil sufrir un accidente y que el airbag

se active, es fundamental ser capaz de girar de tope a tope de la dirección con rapidez, y utilizando el método que se utilice, girar por lo menos 180° con cada mano. En este caso, y solo en este caso, podremos girar cruzando la mano de lado, aunque no sea el método más correcto, ya que normalmente es el más cómodo.

Por ejemplo: Partiendo de la posición básica de las "tres menos cuarto" para girar a la izquierda se hará:

1. Se suelta la mano izquierda y se gira el volante con la mano derecha, a la vez la mano izquierda se cruza por encima del brazo derecho dirigiéndola, como mínimo, a la altura de la llave de contacto.
2. Una vez que la mano derecha ha llegado, como mínimo, a la altura del mando de las luces, la mano izquierda agarra el volante a la altura de la llave de contacto girando inmediatamente la dirección, a la vez la mano derecha suelta el volante y pasa bajo el brazo izquierdo dirigiéndola hacia la llave de contacto.

Y así sucesivamente tanto como haga falta, y si es necesario llegar hasta el tope.

Girar por lo menos 180° con cada mano.

No agarrar el volante de la parte superior, sino de los laterales.

Si se quiere girar rápido la dirección en vez de darle rápido a las manos girando poco, exagerar el agarrar desde más abajo que del mando de la luces o de la llave de contacto.



Posición básica: manos tres menos cuarto.



La mano derecha gira el volante y la izquierda se cruza hacia el contacto.



La mano derecha gira el volante y la izquierda va al contacto. A las tres y cuarto.



Posición final tres y cuarto.

1.3.2 MÉTODO PARA IMPREVISTOS

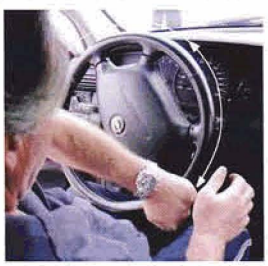
Para hacer frente a casi la totalidad de los imprevistos que se suelen presentar circulando, es necesario efectuar una maniobra evasiva de esquiva. Esto significa girar un ángulo importante de dirección en relativamente poco tiempo. El imprevisto se puede presentar también en curva, por lo que es fundamental que nunca nos sorprenda con las manos colocadas en una posición incorrecta, sino que para poder hacerle frente, se deberán tener en la posición básica de las tres menos cuarto. En estos casos, se volverá a utilizar un método que aunque no sea el más seguro, es el más rápido y con el que se consigue un mayor ángulo de giro inicial. Es muy similar al de maniobras pero exagerándolo más.

Si el imprevisto nos obliga a esquivar hacia la derecha:

1. Se suelta la mano derecha dejándola preparada junto a la llave de contacto por si es necesario girar más, y se mueve el volante con la mano izquierda tres cuartos de circunferencia.
2. Es esencial estar preparado para enderezar bruscamente la dirección con la misma mano izquierda volviéndola al mando de luces, o para volver a poner las dos manos en las "tres menos cuarto" por si se activa el airbag.



Posición básica: manos tres menos cuarto.



Se gira el volante 3/4 de circunferencia y con la misma mano vuelta a las tres y cuarto.



Posición final tres y cuarto.

Las manos siempre en las "tres menos cuarto".

Enderezar bruscamente.

Colocar las manos para evitar el airbag.

1.3.3 MÉTODO PARA CIRCULAR EN CARRETERA

Como ya se ha dicho también en curvas pueden aparecer imprevistos, y para hacer frente a ellos es necesario tener las manos en las "tres menos cuarto", así es que será necesario utilizar un método para girar el volante que facilite el conseguir esta posición. Además circulando por carreteras de montaña con muchas curvas, y alguna con radio reducido, una técnica deficiente provoca que se acumule el trabajo y el conductor se haga un lío con las manos. No contar con un método apropiado termina por provocar el que se acabe con ambas manos juntas y el brazo contrario a la curva cruzado por encima del volante.

El método que recomendamos para evitarlo lo denominamos de "preagarre", que consiste en subir la mano de la curva a la parte superior del volante antes de llegar a la misma, y para girarlo ejecutar alternativamente con ambas manos un movimiento combinado e inverso de tracción-empuje. Así por ejemplo, si hemos de tomar una curva muy cerrada a la izquierda:

1. Partiendo de la posición básica de las "tres menos cuarto", desplazaremos la mano izquierda por el aro, a la parte superior del volante, "las doce".
2. Se tira con esa mano mientras a la vez, la mano derecha se deja resbalar hacia la parte inferior.
3. Cuando la mano izquierda ha llegado a la parte inferior del volante, "las seis", el trabajo pasa a la mano derecha que empujará el volante desde ese punto,"las seis", hacia arriba hasta "las doce".
4. Para entonces, la mano izquierda ha recorrido un camino paralelo a la derecha resbalando sobre el volante para encontrarse con esta en "las doce".



Posición básica: manos tres menos cuarto.



La mano de la curva se coloca a las doce para girar el volante.



La mano derecha se desliza simultáneamente al encuentro de la izquierda.

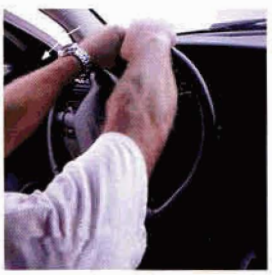


Posición básica: manos tres menos cuarto.

En este punto el trabajo vuelve a pasar a la mano izquierda que vuelve a tirar del volante hasta "menos cuarto" mientras la derecha se baja resbalando por el volante hasta "las tres".



La mano izquierda se desliza silumultáneamente al encuentro de la derecha.



Al juntarse las dos la derecha gira el volante y la izquierda se desliza hasta las tres y cuarto.



Posición final tres y cuarto.



El giro de dirección se debe de realizar, como mucho, en el primer tercio de curva, el resto de la misma debiera de describirse sin necesidad de mover nada el volante. Es muy importante, una vez terminado de girar el volante, apoyarse ligeramente sobre él con las dos manos, y por supuesto si se ha utilizado el embrague para reducir, el pie izquierdo debe de estar apoyado en el paso de rueda. Con esta posición nos sujetamos perfectamente en la curva sin colgarnos del volante.

Como se ve, con este método las manos y brazos no se cruzan nunca, el arco que se describe con cada cambio de movimiento es muy amplio, y cada mano trabaja en "su territorio". En definitiva, se ahorran movimientos y se gana en rapidez y seguridad al sentir mucho mejor todas las reacciones del vehículo.

Si la curva no es muy cerrada, tipo autopista, los movimientos de las manos serán mas cortos, pero siempre según el método anteriormente citado. Incluso para las curvas muy abiertas bastará con no moverlas del volante siempre que el giro necesario sea menor a un octavo de la semicircunferencia.

Posición inicial "tres menos cuarto".

La mano que se sube inicialmente es la correspondiente a la curva, curva a la izquierda-mano izquierda, curva a la derecha-mano derecha.

Giros de 180° con cada mano.

Las manos se deben tocar tanto en la parte inferior como en la superior del volante.

Posición final "tres menos cuarto" apoyándose sobre el volante y con el pie en el paso de rueda.

1.4 GENERALIDADES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DINÁMICO DEL VEHÍCULO

Hay que partir de la base de que para que un vehículo se mueva, es necesario que el conductor actúe sobre él. Cualquier acción del conductor provoca, se perciba o no, alguna reacción del vehículo. Es decir, el comportamiento del vehículo siempre está generado por algo que hace el conductor, y sujeto sin ninguna exclusión, a las leyes de la física. Es la física la que hace también que se manifieste en mayor o menor medida las reacciones del vehículo, y el conductor, mediante su sensibilidad, el que es capaz, o no, de detectarlas.

Quizás sean los neumáticos el componente más importante del vehículo de cara a la seguridad. Ellos son la única parte del vehículo que está en contacto con el piso, y

son los responsables de transmitir todas las fuerzas que se generan e intervienen, mientras se está en movimiento.

La superficie de contacto de cada neumático con el piso es bastante reducida, no es mucho mayor que la de la palma de la mano. A través de ella se deben de transmitir todas las fuerzas longitudinales y laterales. Se deben de transmitir tanto las fuerzas de aceleración y frenado, como las de la dirección y la adherencia lateral, y todo ello mediante una pequeña superficie cuya capacidad de transmisión es limitada. Por ello, el mantener los neumáticos con unas presiones y en un estado idóneo para poder hacer frente a las mayores exigencias es un gran paso en seguridad.

1.4.1 LA CARGA DEL PESO SOBRE EL NEUMÁTICO

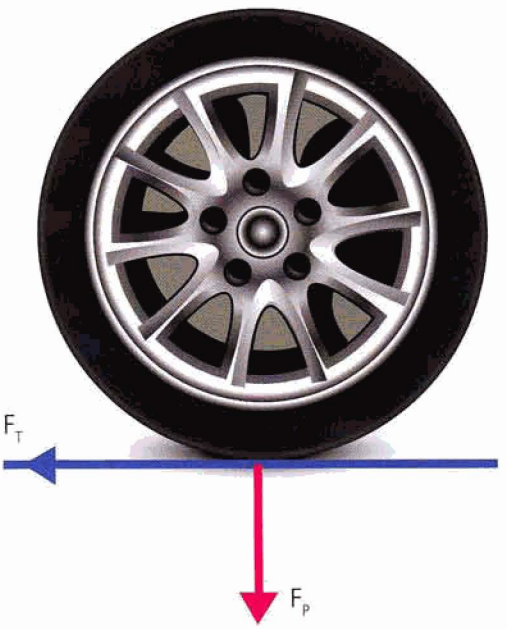
La capacidad que tiene el neumático de transmitir fuerzas al piso depende, fundamentalmente: del propio piso, y del peso que se carga sobre él.

La composición y el estado del piso determinan el coeficiente de rozamiento. No tienen el mismo coeficiente el asfalto, que el cemento pulido, o la tierra, también variará si está seco, mojado, etc...

La capacidad de transmisión de fuerzas por el neumático FT, está en función del producto de la parte del peso del vehículo cargado sobre él FP, por el coeficiente de rozamiento del piso μ.

Por ejemplo, si tenemos una caja de madera que pese 200 gr. vacía y atada con una cuerda sobre una mesa, y tiramos de ella para moverla, la arrastraremos con mucha facilidad, es decir la FT de arrastre es pequeña. Sin embargo, si la caja la cargamos con 4 Kg, la FP ha aumentado, costará mucho más moverlo, será necesaria una FT mayor. Es decir, a mayor carga de peso sobre el

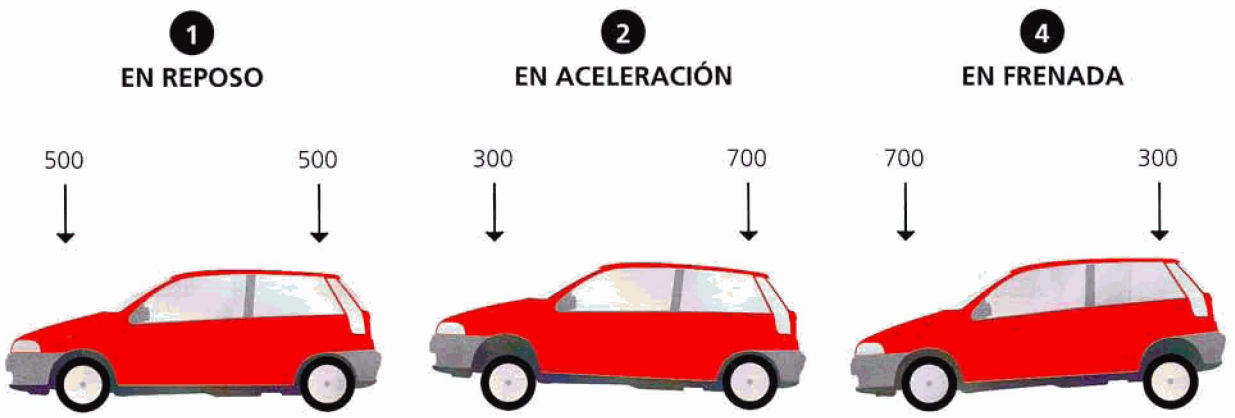
$$F_T = \mu \cdot F_P$$



neumático, la capacidad de transmitir fuerzas de este es mayor.

Un vehículo detenido, tiene su centro de gravedad, punto de aplicación de su peso estático en un punto determinado, Fig. 1. Pero siempre que dicho vehículo se encuentre en movimiento y haya un aumento o descenso de velocidad, o esté abordando una curva, el centro de gravedad se desplaza. Es decir, la capacidad de transmitir fuerzas de un neumático en un vehículo parado es constante, no así cuando está en movimiento, ya que se carga mayor o menor peso sobre él, dependiendo de la maniobra que esté realizando el conductor.

Al arrancar o acelerar, el peso se desplazará hacia atrás,



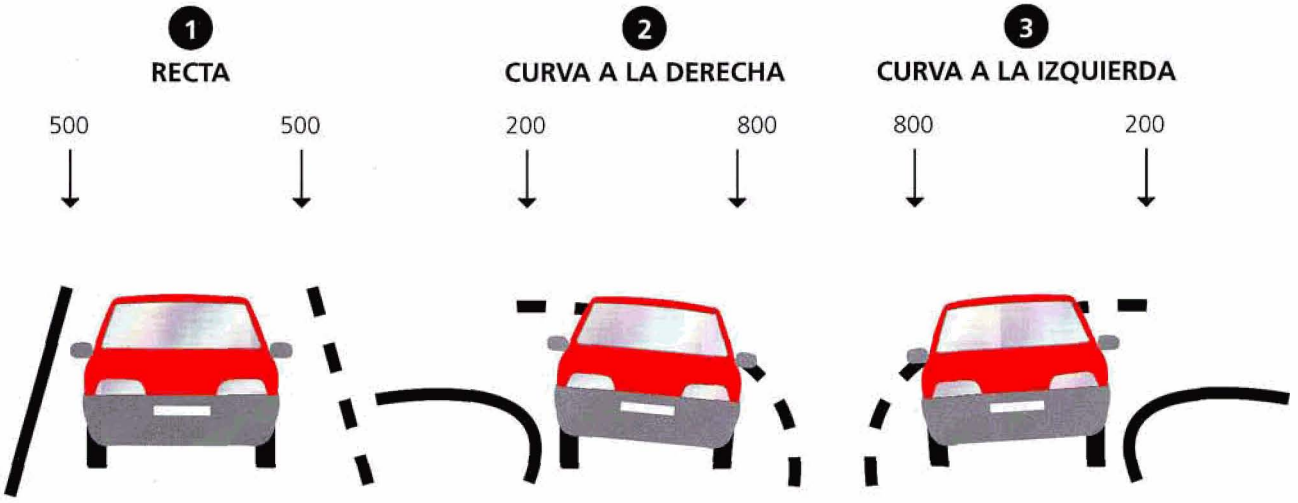


Fig. 2. Todos hemos experimentado alguna vez que si iniciamos la marcha bruscamente, el cuerpo tiende a irse hacia atrás, incluso la parte trasera de la carrocería baja y la delantera sube. Se carga mayor peso sobre las ruedas traseras, con lo que éstas pueden transmitir más fuerzas que antes, y las delanteras menos.

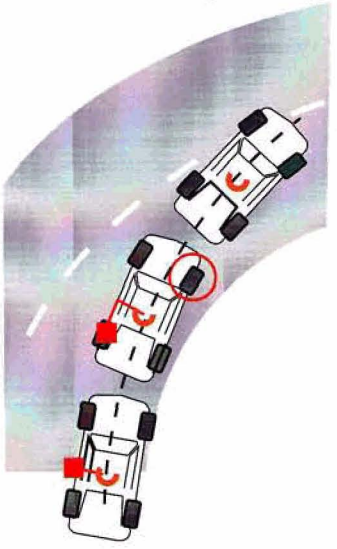
Por el contrario, en una frenada enérgica, todo nuestro cuerpo tendera a irse hacia delante. El vehículo se hunde mucho de "morro" y se levanta la trasera, Fig. 3. Se carga ahora más peso sobre las ruedas delanteras, con lo que podrán transmitir más fuerzas que antes, y las traseras menos. En ambos casos, se ha producido un desplazamiento longitudinal.

Igualmente ocurre al trazar una curva, la carrocería se inclina hacia el exterior, cargándose más peso sobre las ruedas del exterior de la curva que sobre las del interior. En este caso las ruedas externas son capaces de transmitir más fuerzas que antes y las interiores menos. El desplazamiento producido es lateral.

1.4.2 REACCIÓN DEL VEHÍCULO DISMINUYENDO LA VELOCIDAD EN CURVA

Siempre que se combinen el desplazamiento longitudinal y lateral del peso, es decir se describa una curva disminuyendo la velocidad, el desplazamiento es según la diagonal del vehículo.

El peso pasa de las ruedas traseras, a las delanteras, y principalmente de la trasera interior, a la delantera exterior. En este caso, aumenta mucho la carga sobre la rueda delantera externa, y disminuye mucho sobre la trasera interna. Se gana capacidad de transmitir fuerzas en la rueda delantera, y se pierde en la trasera. Incluso si el desplazamiento es muy elevado y brusco, puede llegarse a levantar la rueda trasera del piso, con lo que la capacidad de transmitir fuerzas se anula totalmente en esa rueda. Con esa disminución de la capacidad de transmitir fuerzas, existe un grave riesgo de que la fuer-





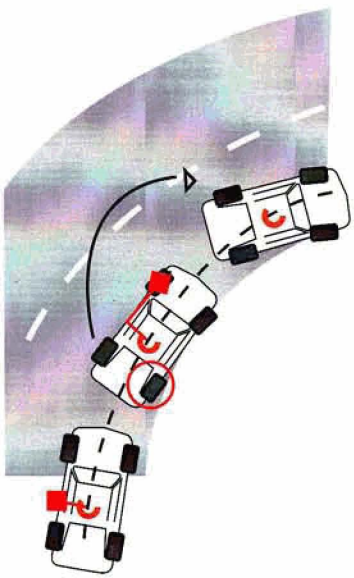
Rueda trasera levantada del piso por transferencia brusca de pesos, esto puede provocar el SOBREVIRAJE.

za de adherencia lateral que transmiten las ruedas traseras no sea suficiente para contrarrestar la fuerza centrífuga, y el vehículo derrape del eje trasero, sobrevire.

Este comportamiento se puede presentar frenando sin bloquear las ruedas, reduciendo o simplemente levantando bruscamente el pie del acelerador.

1.4.3 REACCIÓN DEL VEHÍCULO AUMENTANDO LA VELOCIDAD EN CURVA

Si se aumenta de velocidad en curva, la rueda delantera interior se descarga de peso trasladándose a la rueda trasera exterior. La rueda delantera pierde capacidad de transmitir fuerzas y la trasera aumenta dicha capacidad. Esto provoca que las ruedas delanteras, y en especial la interior, disminuya su capacidad directriz, es decir que el vehículo derrape del eje delantero, subvire.





Rueda delantera con menos carga, no transmite bien la fuerza de dirección y la inercia provoca una trayectoria más abierta, SUBVIRAJE.

1.4.4 MÉTODO PARA EVITAR EL SOBREVIRAJE Y SUBVIRAJE

La manera de no provocar el sobreviraje, (derrape del tren trasero), es no bajar de velocidad con el peso del vehículo desequilibrado, cargado en un lado, y esto ocurre siempre que se describa una trayectoria curva, por muy abierta que sea. Cualquier maniobra de disminución de velocidad se debe de realizar con el peso equilibrado, es decir con el centro de gravedad en el centro del vehículo, en línea recta y sin mover nada la dirección. Por lo tanto, se deberá realizar en la recta antes de llegar a la curva, y con mas motivo si el VEHÍCULO que conducimos es pesado (camión ,autobús ,etc).

El subviraje se evita simplemente no aumentando de velocidad en curva, y esperando para hacerlo a estar con la dirección recta, y el peso equilibrado. La curva se debe de realizar a velocidad constante, con el acelerador "a punta de gas", es decir que ni acelere ni retenga.

Para no provocar el sobreviraje, bajar de velocidad antes de la curva, en línea recta, sin mover la dirección.

Para no provocar el subviraje, no aumentar de velocidad en curva, esperar a la recta.

Las curvas a velocidad constante, con acelerador "a punta de gas".

1.4.5 DISMINUIR LA VELOCIDAD EN CURVA Y CONTRACURVA

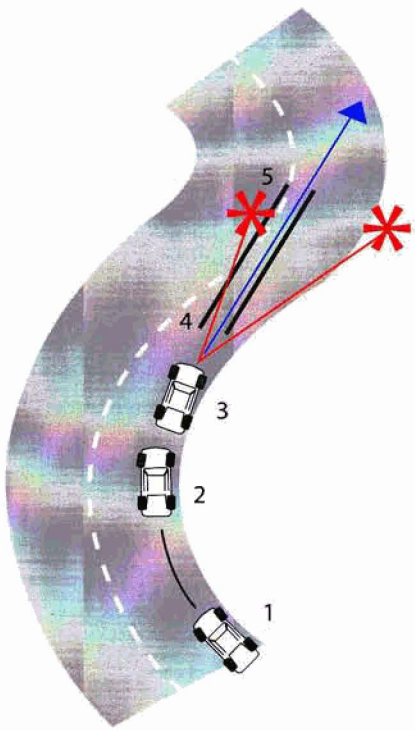
Supongamos que: tras haber adecuado la velocidad haciéndolo correctamente con la dirección recta antes de entrar en una curva, se está describiendo la misma a velocidad constante, para no provocar ni el sobreviraje, ni el subviraje, se ve que seguida viene otra curva más cerrada en sentido contrario y es necesario disminuir la velocidad. La primera reacción de un conductor no entrenado, es frenar de inmediato con el peso del vehículo cargado sobre la parte exterior. O bien lo puede hacer con suavidad lo que puede provocar, el derrape del tren trasero, complicando con esto más la situación. O bien bloqueando con lo que el vehículo seguirá una trayectoria recta dejando las típicas huellas de frenada totalmente rectas hacia el exterior de la curva.

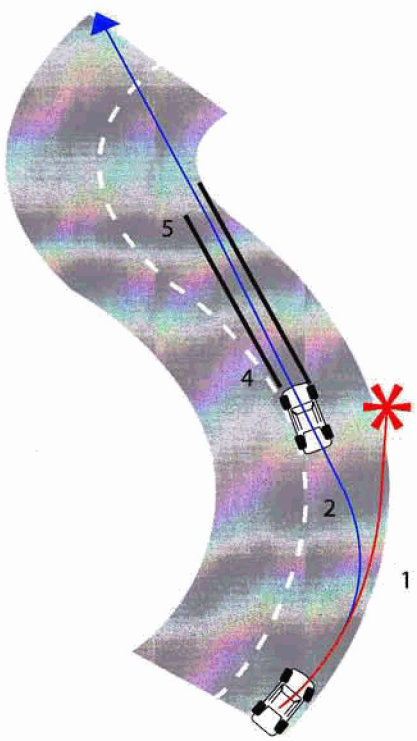
Lo correcto sería equilibrar el peso del vehículo antes de frenar eliminando así el riesgo de derrape. Para que el peso se equilibre es necesario circular algunos metros en línea recta, el problema es que se está en plena curva y el espacio es bastante limitado. Para solucionar esta situación es imprescindible seguir los siguientes pasos: Si las curvas son izquierda – derecha:

1. Manteniendo la velocidad constante, pie en el acelerador "a punta de gas", girar ligeramente y lo más suave posible, la dirección para realizar un poco más cerrada la parte final de la curva, buscando el punto más alejado posible del carril. Con esto se gana algo de espacio tanto por la derecha como en línea recta.
2. Una vez que el morro del vehículo apunta a ese punto más alejado, y siguiendo a velocidad constante, enderezar lo más rápido posible la dirección, casi de forma brusca. Cuanto más rápido se haga, antes se equilibra el peso del vehículo.
3. Se espera a notar que el peso del vehículo se haya equilibrado.
4. En ese momento, levantar el pie del acelerador y frenar en línea recta.
5. Antes de abordar la siguiente curva, levantar el pie del freno y mantener la velocidad constante.

Es de suma importancia no precipitarse, seguir el orden indicado y mantener la velocidad constante, es decir, No levantar el pie del acelerador, ni acelerar más, mientras el peso del vehículo está desequilibrado.

Si las curvas son derecha – izquierda, en el punto 1 no será necesario girar algo más la dirección para buscar el punto más alejado del carril.





Girar suave buscando el punto más alejado del carril.

Velocidad constante. No levantar, ni pisar más el acelerador.

Enderezar rápidamente la dirección.

Notar cuando se equilibra el peso del vehículo –" sensibilidad".

1.5 MÉTODOS DE FRENADO

Hacer correr a un vehículo es relativamente fácil, no requiere una técnica especial, simplemente basta con atreverse a pisar el acelerador. Los problemas aparecen cuando a uno le da la sensación de que va excesivamente rápido, o surge un imprevisto, y quiere bajar la velocidad, y esto normalmente el conductor no entrenado lo quiere hacer de inmediato. Desconoce la importancia

de las condiciones de equilibrio que debe de reunir el vehículo, y del lugar donde se debe de frenar. Además cuando frena lo hace o con demasiada brusquedad aterrorizado por la situación, o excesivamente suave por no atreverse a realizar una frenada intensa.

Frenar correctamente es: junto con saber equilibrar rápidamente el peso del vehículo, una de las maniobras más importantes de cara a la seguridad.

El primer paso para empezar a adecuar correctamente la frenada es, conocer cual es el momento en el que el neumático está transmitiendo al piso la mayor fuerza de frenada. Y esto se produce cuando los neumáticos están a punto de bloquearse, cuando aproximadamente estén en un 70% de bloqueo. Es decir, que si sin frenar darían, por ejemplo, 100 vueltas por minuto, con la frenada más eficaz solo dan 30. Lo malo es que la única referencia sobre el grado de bloqueo, que se tiene mientras se frena, es el ruido, el chirrido que emiten los neumáticos cuando ya se han bloqueado al 100%, y ese sonido se produce si es que el piso está seco, en otras condiciones es mucho más difícil que emitan ruido. Por lo tanto, únicamente con la presión que se efectúa sobre el pedal de freno, es casi imposible detectar la fuerza de frenado que están transmitiendo los neumáticos. Buscar la frenada más eficaz es un ejercicio de extrema sensibilidad.

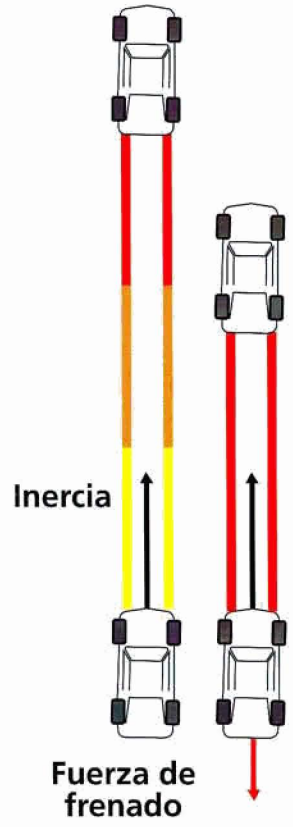
En una situación límite y crítica, cuando el accidente está a punto de ocurrir, cualquier acción está condicionada por el estrés del momento, y además debe ser inmediata, fácil de ejecutar, y que por lo menos no complique o agrave más la situación, tratar de buscar esta frenada es terriblemente complicado y peligroso. Y el peligro viene de que, aún teniendo la sensibilidad de un piloto de Fórmula 1, nada asegura el que este esfuerzo de frenada que transmiten los neumáticos sea exacto en las cuatro ruedas. Entre otros factores, la carga de peso sobre cada uno de ellos puede ser diferente, de hecho, las carreteras tienen cierto abombamiento para drenar el agua, con lo que se cargará más peso sobre la parte derecha del vehículo. La unión de todos los factores que intervienen en la dinámica del vehículo pueden interactuar y desembocar en que el vehículo empiece a derrapar y se pierda el control del mismo. Es decir, que se complique aún más la situación ya de por sí peligrosa. En consecuencia, este tipo de frenada, que sería en principio la más adecuada para estas situaciones, no es la más recomendable.

Veamos los tipos de frenada que existen, qué ventajas e inconvenientes tiene cada una, y en qué situaciones se emplearían cada una de ellas.



1.5.1 FRENADA IDEAL

Es buscar el punto en el que los neumáticos transmiten la mayor fuerza de frenada. Aunque como hemos comentado es un difícil ejercicio de sensibilidad, para realizarla. Se debe frenar de forma intensa, con una correcta dosificación desde que se pisa el pedal de freno. Es decir, hay que presionar el freno con energía desde el inicio, evitando ir apretando cada vez más a medida que la velocidad desciende, o que el vehículo se aproxima a la curva o punto donde se necesita detenerlo. Es una frenada intensa, sin llegar al blocaje de las ruedas, y



continua desde el inicio. La diferencia entre esta forma de frenar, y la que utilizan habitualmente los conductores no entrenados es que, estos últimos, empiezan a frenar suavemente, y a medida que se acercan a la curva o punto donde quieren detener el vehículo, van presionando más sobre el freno. Ellos, con su método, en los primeros segundos bajan poco de velocidad al frenar suave. Para conseguir reducir la misma velocidad necesitan recorrer más metros, y se acercan más al punto de riesgo reduciendo así, ellos mismos, el margen de seguridad.

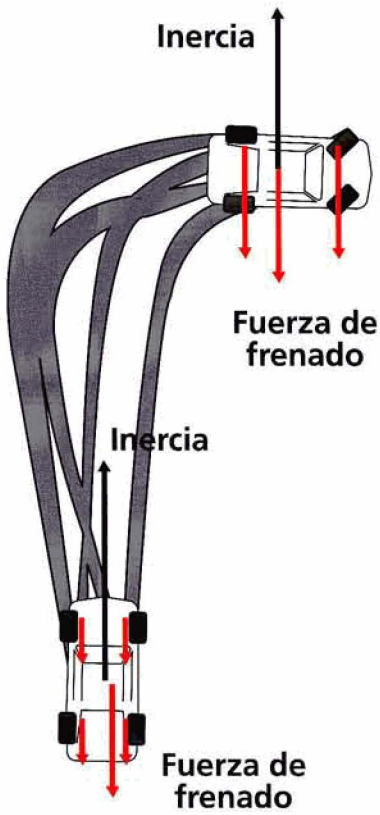
La gran mayoría de las veces calculan y dosifican mal la frenada y necesitan seguir frenando mientras inician el giro con la dirección, con el riesgo de derrape que ello conlleva, o terminan bloqueando si no cuentan con espacio suficiente.

Este método tiene las siguientes ventajas e inconvenientes:

• **Ventajas**: es el método de frenado más eficaz, y que menos espacio se necesita para detener el vehículo.

• **Inconvenientes**: es difícil de efectuar. No asegura una trayectoria recta, el vehículo puede derrapar.

Cuando utilizarlo: debe aplicarse como modelo habitual de frenado siempre que la situación no sea límite.



Frenada intensa, sin bloqueo, y continua desde el inicio.

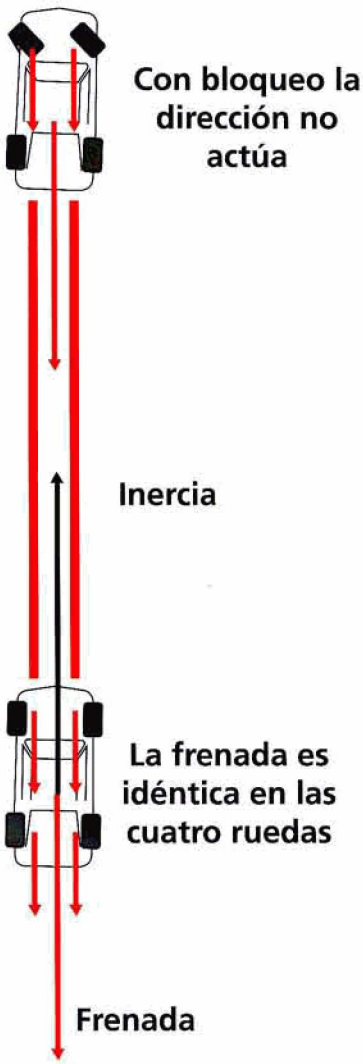
Método habitual de frenado.

Frenada más eficaz.

Difícil de efectuar. Se necesita tener una sensibilidad extrema.

No asegura trayectoria recta.

1.5.2 FRENADA DE BLOQUEO



Se trata de conseguir una deceleración en la que, aunque los neumáticos no consigan transmitir la fuerza máxima de frenada al piso. Conseguir que lo hagan todos en la misma intensidad, es decir, que todas las

ruedas del vehículo frenen lo mismo. Es fácil de realizar, únicamente hay que tener rapidez y decisión. Rapidez, ya que se debe pisar inmediatamente y seguido el embrague y el freno, disminuyendo al mínimo el tiempo de reacción. Y decisión, ya que el pedal de freno se debe de pisar bruscamente y a fondo para asegurarse de que las cuatro ruedas se bloqueen, y que además lo hagan todas a la vez. Por este mismo motivo se pisa el embrague, desconectándose de esta manera el motor de las ruedas motrices, permitiendo así que estas se bloqueen a la vez que las otras, y lo hagan en cuanto se pise el freno.

Este método es el único que garantiza una trayectoria recta ya que todas las ruedas transmiten la misma fuerza, no existe ninguna parte del vehículo que frene más que otra. El punto de aplicación tanto de la inercia, como la resultante de la frenada, coincide y está en el centro del vehículo. No hay ninguna fuerza lateral que haga que el vehículo se cruce.

Este método se reserva para situaciones límite, cuando el accidente está apunto de ocurrir. Cuando se cuenta con tan poco tiempo y espacio, que lo poco que nos dé tiempo hacer sea de fácil realización y no complique más la situación. Lo fundamental es no perder el control del vehículo en ningún momento. La única manera de garantizar que se disminuye rápidamente la velocidad siguiendo totalmente recto, y viendo hacia donde se dirige el vehículo, es decir, controlando la velocidad y la trayectoria, es utilizando este método.

Por último, una vez resuelta la situación, es de suma importancia no quedarse quieto, sino apartarse rápidamente por si viene algún otro vehículo por detrás sin muchas garantías de detenerse. En esos momentos es necesario que el motor no esté calado y que no se cale en ese instante, quedando desprotegidos ante lo que viene por detrás. El haber pisado el embrague lo primero, y no haberlo soltado en ningún momento permite reaccionar rápido ante una más que habitual segunda situación crítica.

- **Ventajas**: es fácil de realizar. La trayectoria siempre es recta.

- **Inconvenientes**: aún siendo una frenada muy intensa, no es la más eficaz y anula la dirección.

Cuando utilizarlo: debe aplicarse exclusivamente en situaciones límite, cuando se necesita frenar muy fuerte y asegurar una trayectoria recta sin perder el control del vehículo.

Embrague y pisotón fuerte al freno.

Método exclusivo para situaciones límite.

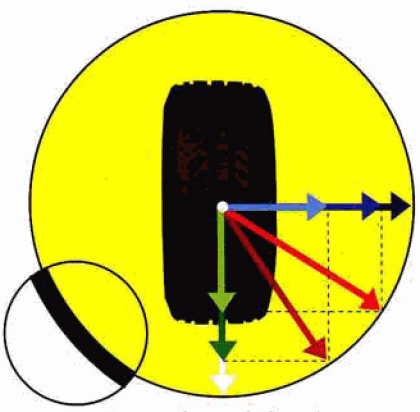
Garantia de trayectoria recta.

Fácil de efectuar.

Anula la dirección.

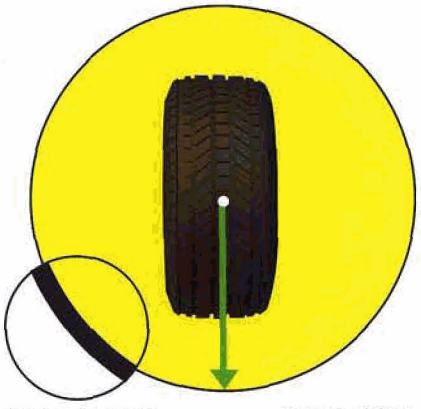
Pero, ¿qué hacer cuando surge un obstáculo imprevisto a una distancia tal que, utilizando el método que se utilice para frenar, no se puede detener el vehículo antes de llegar a él. Ineludiblemente será necesario realizar una maniobra de esquiva, pero para ello, será necesario que la dirección actúe. El problema es que el neumático tiene un límite a la hora de transmitir fuerzas. El resultado de todas las fuerzas que transmite el neumático, longitudinales, en este caso la frenada, y laterales, en este caso la dirección, se debe de inscribir dentro del círculo de adherencia. Pero además, es que la capacidad de transmisión de fuerzas está interrelacionada, es decir, siempre que el neumático debe de transmitir mucha fuerza en un sentido, por ejemplo: fuerza de frenado, transmite poca en la otra. O sea, en la fuerza de dirección.

A mayor fuerza de dirección, menor de frenado



A mayor fuerza de frenado, menor de dirección

Si se conduce un vehículo sin ABS, con toda seguridad, se terminará por bloquear los neumáticos justo cuando se necesita girar la dirección para esquivar el obstáculo. Un neumático frenando tiene menos capacidad de transmitir fuerzas de dirección, pero con las ruedas bloqueadas se ha superado el límite, y es totalmente incapaz de transmitir ninguna fuerza de dirección. El vehículo sigue recto, por mucho que se gire la dirección, ante la total sorpresa e impotencia del conductor.

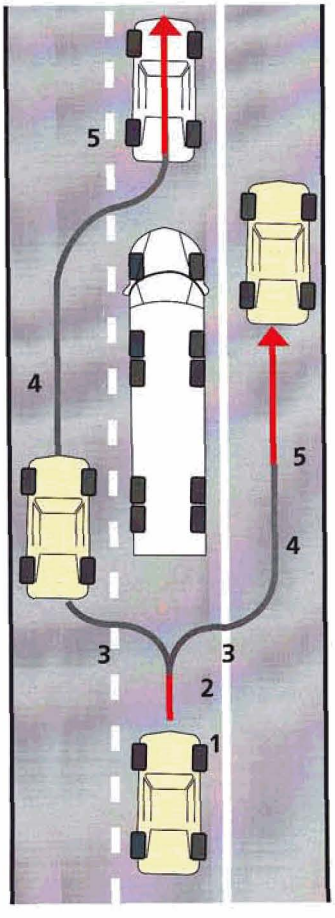


Por lo tanto, si se quiere realizar una maniobra de esquiva, es necesario desbloquear las ruedas, soltar el freno. Describiendo por pasos la resolución de esta situación, sería como sigue:

1. Embrague y freno a bloquear.
2. Cuando se aprecia que no hay espacio suficiente para detener el vehículo, soltar solamente y del todo el freno. Se suelta totalmente el freno para recuperar instantáneamente toda la fuerza de dirección posible.
3. Girar todo lo suave que se pueda, y lo justo, para esquivar el obstáculo. Suave para desequilibrar lo mínimo posible el vehículo. Lo justo, para no solicitar demasiada dirección y sobrepasar el límite de adherencia.
4. Esquivar el obstáculo, volviendo si es posible, al carril por el que se circulaba. Todo ello, sin tocar el freno ni soltar el embrague para evitar el sobreviraje.
5. Por último, equilibrar el peso del vehículo, y sin tener excesiva prisa ya que tras un obstáculo suele estar la vía libre, volver a frenar.

Conduciendo un vehículo con ABS, hay que confiar en la electrónica. Se debe de frenar a tope, notando el bombeo en el pedal de freno y el ruido característico. Esto no significa que se estropee nada, está diseñado para funcionar así y soportar infinidad de frenadas de ese tipo.

Esta ayuda a la conducción desbloquea las ruedas, permitiendo frenar y conducir simultáneamente. Pero al hacerlo, no se tiene ni toda la capacidad de frenada, ni toda la capacidad de dirección. Por lo tanto, también tiene sus limitaciones físicas. Por otro lado, el ABS, solo



ayuda a frenar y conducir, no evita totalmente el subviraje ni el sobreviraje.

Embrague y freno a fondo.

Sin ABS, soltar únicamente el freno.

Girar suave y lo justo la dirección.

Con ABS girar suave y lo justo la dirección mientras se sigue frenando.

Volver al carril sin soltar el emrague, no volver a frenar.

Equilibrar y sin prisa volver a frenar.

Maniobra que requiere disponer de una sensibilidad extrema.

La mejor estrategia, conducir a la defensiva, pensando que se puede presentar en cualquier momento y evitarla.

1.5.3 FRENADA DE BOMBEO

Se dan situaciones del tráfico que obligan a frenar sobre superficies con diferentes coeficientes de rozamiento, por ejemplo: dos ruedas por la cuneta y dos por el asfalto. Esta diferencia de adherencias provoca que la frenada sea asimétrica, es decir, los neumáticos de un lado transmiten una mayor fuerza de frenada que los del otro, y por ello, el vehículo se cruza a la trayectoria. Este comportamiento se presenta, incluso si se dispone de un ABS que realice mediciones del eje delantero y del trasero. Y no rueda a rueda.

Si este comportamiento se produce, es necesario eliminar el factor que lo provoca, soltando el freno totalmente para que todas las ruedas giren y transmitan la misma fuerza. De inmediato, corregir la trayectoria poniendo las ruedas directrices hacia donde se quiere ir. El vehículo, en todo momento, tratará de ir hacia donde apunta la dirección, a ningún otro lado. Una vez recuperada la trayectoria se volverá a frenar. Se repetirá el proceso tantas veces, como veces se reproduzca el comportamiento.

Un vehículo que disponga de un ABS de última generación, que evalúa rueda a rueda la intensidad de frenada, solo realiza inicialmente un amago de este comportamiento corrigiéndolo él mismo de inmediato, por lo que solo se necesitará frenar a tope y mantener bien firme la dirección.

Este método tiene las siguientes ventajas e inconvenientes:

- **Ventajas**: es el método de frenado que intermitentemente se tiene control de dirección para realizar las correcciones de trayectoria necesarias.

- **Inconvenientes**: alarga mucho el espacio de frenada ya que al soltar el freno se recorre una distancia sin bajar de velocidad.

Cuando utilizarlo: solo en los casos y las veces, en las que se detecte que el vehículo se cruza a la trayectoria. No es un método a utilizar por sistema. Se frena mejor y en menos espacio, haciéndolo de forma intensa y continua.

Estar totalmente concentrado para detectar de inmediato este comportamiento

Soltar totalmente el freno

Girar la dirección para apuntarla hacia donde se quiere ir

Recuperada la trayectoria volver a frenar

1.6 TRAZADO DE CURVAS

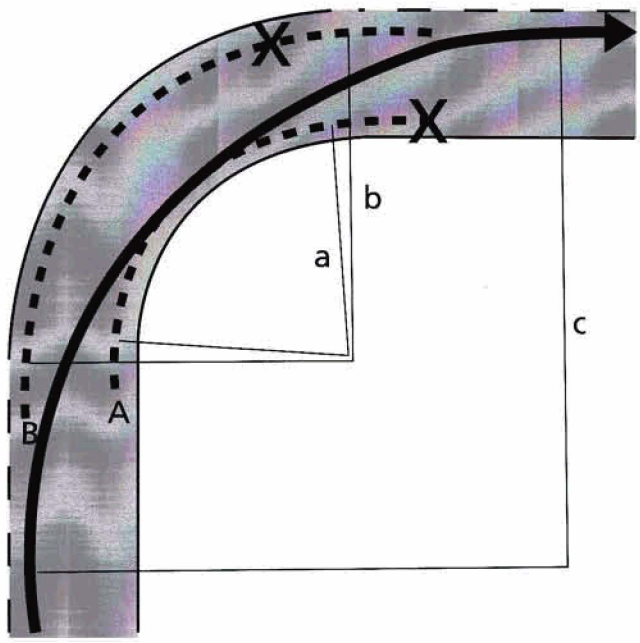
El Artículo Nº 29 del R.G.C. dice:

"Como norma general, y muy especialmente en las curvas y cambios de rasante de reducida visibilidad, los vehículos circularán en todas las vías objeto de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial por la derecha y lo más cerca posible del borde de la calzada, manteniendo la separación lateral suficiente para realizar el cruce con seguridad."

Toda regla tiene su excepción, y cuando un vehículo se dirige hacia una emergencia es preferible no cumplir ésta, en beneficio de la seguridad. Trazar no es, ni debe de ser, sinónimo de aumento de la velocidad, sino que circulando a la misma velocidad, hacerlo con mayor seguridad. Y trazar es tratar de hacer, utilizando exclusivamente el carril propio, el paso por curva más recto posible. Dentro del carril, describir una curva de radio máximo.

Aunque todas las curvas no son iguales, y cada tipo tiene su propio trazado, la norma válida para cualquier clase de curva es iniciar la trayectoria por el exterior, para pasar progresivamente al interior, y una vez alcanzado éste, volver a abrir dicha trayectoria para terminar el viraje en el exterior del carril: trayectoria correcta C.

Para poner en práctica esta técnica de forma correcta, se necesita evaluar cada curva lo antes posible. Las cur-



vas no "aparecen" en la carretera, normalmente se ven de lejos e incluso están señalizadas. El secreto consiste en mirar lo más lejos posible para tener tiempo suficiente de analizar cada curva, (anticiparse), entrar en la curva con la velocidad ajustada (más si se trata de vehículos pesados y cargados con líquidos) y determinar su trayectoria antes de llegar a ella.

El trazar una curva con seguridad, implica pasar siempre los siguientes puntos: punto de preparación - punto de inicio - punto de contacto - punto de salida.

Punto de preparación:

Se debe efectuar en la recta previa a la curva. El punto se encuentra en la parte exterior del carril y a partir de aquí: se frena y reduce en línea recta, sin mover nada la dirección, para conseguir llegar con la velocidad adecuada al punto de inicio o de giro.

Punto de inicio

Este punto es variable, se puede encontrar en la recta previa a la curva o en la misma curva, dependiendo de la visibilidad. A menor visibilidad o curva más cerrada, este punto se hace más cerca de la curva, o incluso dentro de ella, pero siempre en el exterior de nuestro carril. En este punto, se ajusta la velocidad al radio de la curva que vamos a tomar, es decir se coloca otra vez el pie en el acelerador para mantener la velocidad constante. Únicamente se mueve el volante lo justo y con suavidad, todo ello en el primer tercio de la curva, y se dibuja la misma.

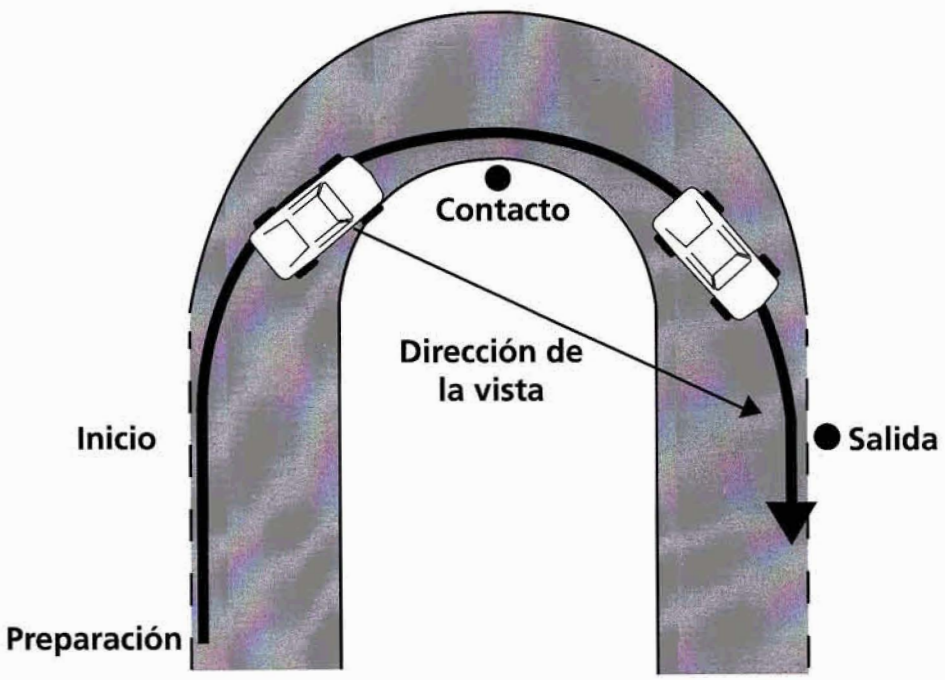
Punto de contacto:

Este punto, suele coincidir con el punto medio de la curva, o también en el caso de que exista, con la señal de fin de prohibido adelantar. A partir de aquí, se mantiene el vehículo ceñido al interior del carril con una velocidad constante.

Punto de salida:

Visto el punto de salida, que se encontrará en la recta posterior a la curva y en el exterior del carril, se irá abriendo suavemente la dirección y adquiriendo algo más de velocidad para dirigir el vehículo hacia él.

Un truco que puede ayudar a leer el trazado con anticipación es, una vez vista la curva, buscar con la mirada el punto de preparación. Encontrado este, y mucho antes de llegar a él, buscar el siguiente punto, y así sucesivamente. Un error común que se suele cometer es mirar excesivamente cerca del "morro" del vehículo, con lo que se eligen los puntos muy tarde, lo que obliga a conducir a base de volantazos que es justo lo que se trata de evitar.



Mirar lo más lejos posible.

Utilizar exclusivamente nuestro carril.

Prepararse por el exterior del carril.

El punto de contacto coincide con la mitad de la curva.

La salida de la curva en el exterior del carril.

Utilizar todo nuestro el carril.

1.6.1 CURVAS ENLAZADAS

Trazar una curva sin tener en cuenta lo que viene después puede llegar a ser motivo de más de un susto en el mejor de los casos, y de muchos de los accidentes que se producen. En estos casos, tenemos que retardar el punto de inicio de la primera curva y sacrificar su trazado ideal de salida, haciéndolo ceñidos por el interior, para de esta forma estar colocados para tomar la siguiente.

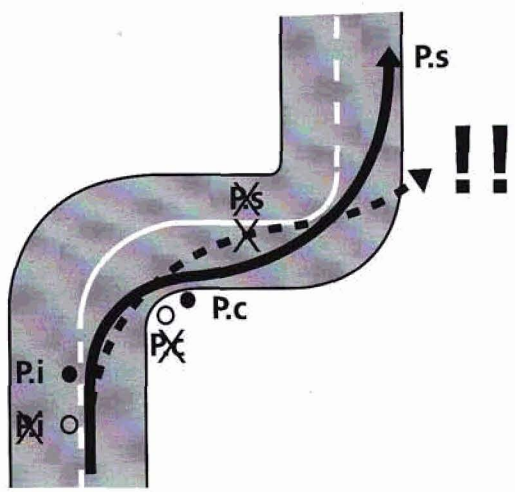
Mirar lo más lejos posible.

Trazar la primera curva pensando en la segunda.

Utilizar exclusivamente nuestro carril.

Retardar el inicio de la primera y sacrificar su trazado de salida.

Utilizar todo nuestro carril.



1.6.2 CURVAS DE DOBLE RADIO

Las curvas que más problemas y dificultades suelen presentar, son las que cierran al final. Si se llega a la parte que se cierra con demasiada velocidad, se debe frenar y reducir, con el peso desequilibrado, en plena curva con el riesgo que ello conlleva. Si se hace con suavidad, el vehículo puede iniciar un sobreviraje, y si se frena bloqueando, la trayectoria es totalmente recta hacia el exterior.

La mejor medida preventiva a la hora de abordar una curva sin visibilidad, es realizar los primeros metros por su parte exterior, con el fin de aumentar el campo de visión, evitándonos sustos innecesarios en el caso de que la curva se cierre.

La forma de trazar este tipo de curvas es tener en cuenta únicamente la parte cerrada, considerando la parte abierta, en cierto modo, como si fuera parte de la recta anterior. Se retrasará el punto de inicio hasta llegar a la parte cerrada de la misma. Una vez allí, se conducirá el vehículo hacia el punto de contacto y de allí al punto de salida normal de lo que resta de la curva.

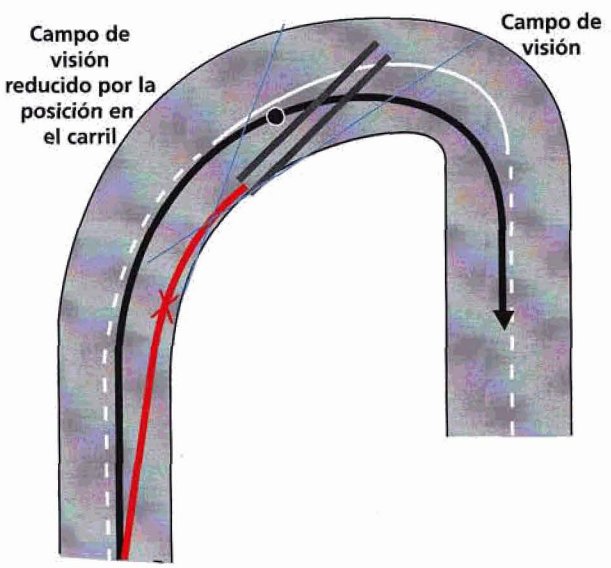
Mirar lo más lejos posible.

Utilizar exclusivamente nuestro carril.

Trazar la parte abierta por el exterior del carril.

Retardar el inicio hasta llegar a la parte cerrada.

Utilizar todo nuestro carril.



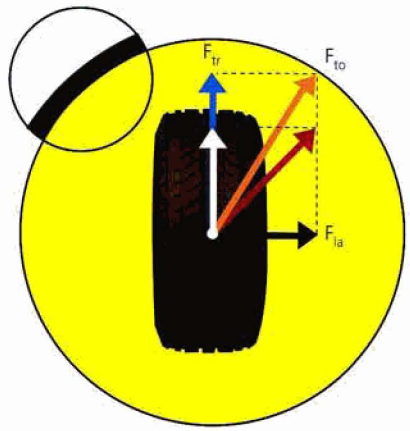
En todas la curvas debemos evitar:

Reducir o frenar en plena curva.

Variar la trayectoria en pleno trazado (solo por fuerza mayor).

No aprovechar toda la anchura de nuestro carril.

Estar limitados de manos en el volante, no llevarlas a las tres menos cuarto.



Límite de adherencia

F_{tr} = Fuerza de tracción
F_{la} = Fuerza lateral
F_{to} = Fuerza total

1.7 CONTROL DE SUBVIRAJE Y SOBREVIRAJE

Como ya se ha explicado, tanto el subviraje como el sobreviraje, son principalmente reacciones del vehículo a acciones del conductor. Los neumáticos no son capaces de transmitir las fuerzas laterales necesarias. Superándose así el límite de adherencia, con lo que empiezan a patinar y derrapar.

1.7.1 SUBVIRAJE

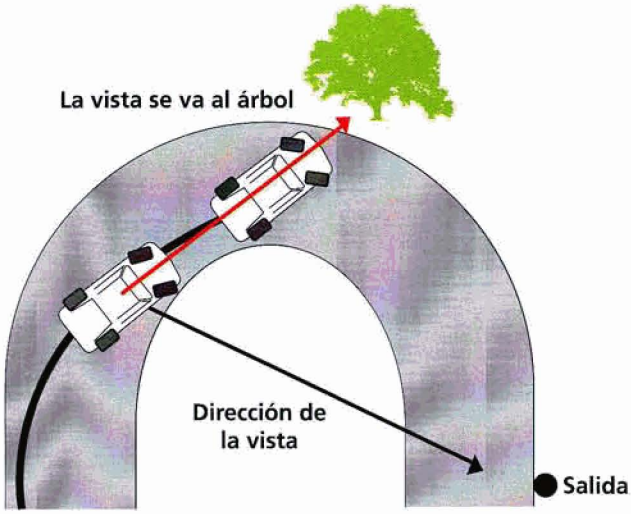
Aunque es un comportamiento más típico de los tracción delantera, independientemente de la misma y del reparto de pesos, los fabricantes diseñan sus vehículos para que su primer comportamiento, llevados al límite de adherencia, sea el de subvirar. Esto lo hacen así porque la corrección es más o menos intuitiva.

En todo caso el subviraje aparece por un exceso de aceleración. Supongamos que conducimos un tracción delantera y estamos describiendo una curva a una velocidad de 80 km/h. Los neumáticos delanteros deben de transmitir la fuerza de tracción F_{tr}, y además el conjunto de fuerzas laterales F_{la}, entre las que se encuentra también la de dirección. La resultante de la suma de las dos fuerzas es la fuerza total F_{to}

Con esta aceleración no existe ningún problema ya que todas las fuerzas, incluida la resultante, se encuentran dentro del límite de adherencia.

Si se aumenta la velocidad a por ejemplo, 100 km/h, la fuerza de tracción F_{tr} es mayor, pero por sí sola tampoco representa ningún problema ya que también se encuentra dentro del límite de adherencia. El problema es que, en este caso, la resultante de la suma de la fuerza de tracción y las laterales, está en el límite de adherencia. Los neumáticos delanteros empezarán a derrapar.

Un conductor sin entrenamiento, al notar que el vehículo no va hacia donde apunta la dirección, porque ésta derrapa, instintivamente girará más la dirección. Con esta reacción lo que está provocando es un aumento del subviraje, del derrape, del tren delantero, ya que la fuerza lateral F_{la} aumenta, y la resultante se colocará claramente fuera del círculo de adherencia.



La reacción correcta es: levantar suavemente el pie del acelerador, con lo que se carga peso sobre las ruedas directrices y aumenten su capacidad de transmitir fuerzas, y simultáneamente intentar girar la dirección hacia donde subvira para ayudar a que las ruedas directrices recuperen cuanto antes la adherencia. El problema es que cuando se ve que se va hacia un árbol, es muy difícil girar la dirección, aunque sea un poco, hacia su

sentido. No solo eso, sino que además habrá que dejar de mirarlo rápidamente si no se quiere chocar con él, ya que inconscientemente hacia donde se mira, se va.

Levantar suavemente el pie del acelerador hasta notar que vuelve la adherencia a las ruedas delanteras.

Simultáneamente abrir dirección hasta notar que vuelve la adherencia a las ruedas delanteras.

Mirar hacia donde se quiere ir.

1.7.2 SOBREVIRAJE

Con todos los vehículos, independientemente de la tracción, siempre que se baje de velocidad con el peso desequilibrado, es decir realizando una curva, tenderán a sobrevirar, es decir a derrapar del tren trasero. Pero en un vehículo con tracción trasera, también puede aparecer este comportamiento cuando la adherencia del piso es baja, y el exceso de aceleración es grande.

La corrección es más o menos simple pero requiere un alto grado de sensibilidad, y una correcta posición y manejo del volante.





Posición básica: manos tres menos cuarto.



La mano derecha gira el volante y la izquierda se cruza hacia el contacto.



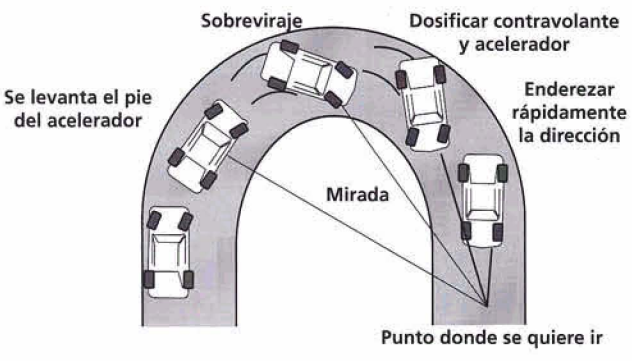
La mano derecha gira el volante y la izquierda va al contacto. A las 3:15.



Posición final tres y cuarto.

Si el sobreviraje se ha producido por bajar de velocidad, se deberá actuar de la siguiente manera: en primer lugar, se mirará constantemente al punto donde se quiere ir, y se girará la dirección hacia él, de forma que en todo momento las ruedas directrices le estén apuntando. El método más rápido y cómodo para girar la dirección en estos casos, es el utilizado para realizar maniobras. Se deberá girar lo justo, es decir, graduando lo que se gira ya que hacia donde apunte la dirección hacia allí irá el vehículo.

Además, se deberá anular la fuerza que ha motivado el sobreviraje que no era otra que el haber bajado de velocidad. Hay que decir en este punto que el sobreviraje puede producirse simplemente por levantar bruscamente el pie del acelerador. Se volverá a acelerar, pero con sensibilidad, dosificando lo justo para que las ruedas motrices ni retengan, ni aumente la velocidad.



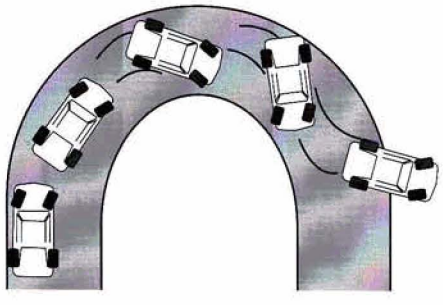
La norma, con un tracción delantera será si el vehículo se cruza poco, habrá que corregir poco y acelerar un poco, si se cruza mucho, corregir mucho y acelerar mucho.

El instante en que el vehículo deja de derrapar, es el momento crítico de la corrección del sobreviraje. Es indispensable estar totalmente concentrado en notarlo, ya que tiende a enderezarse con brusquedad, y es necesario enderezar rápidamente la dirección para evitar la **contra**.

La **contra** es lo que en la gran mayoría de los casos hace que el vehículo se salga de la vía. Esta es una acción del conductor por omisión, es decir una vez que ya ha corregido el derrape haciendo **contravolante**, se queda paralizado sin hacer nada, o lo hace demasiado tarde.

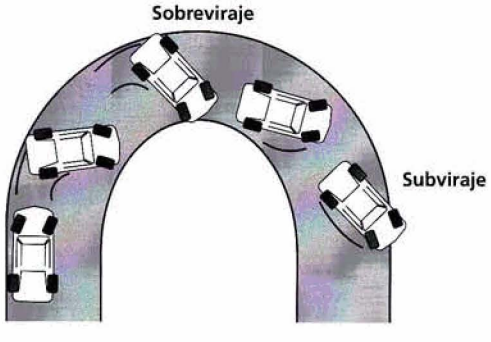
Como siempre, el vehículo sigue la dirección que ordena el contravolante que aún no se ha enderezado, y se invade el carril contrario o se sale de la carretera.

Otras de las reacciones que hay que evitar conduciendo un tracción delantera es seguir acelerando en exceso una vez corregido el sobreviraje. El vehículo busca rápidamente la dirección que ordenan las ruedas delanteras sacándole hacia el exterior de la curva.



Para evitar salirse de la trayectoria se gira acusadamente la dirección hacia el interior de la curva, lo que unido al exceso de aceleración provoca el subviraje, justo cuando se está al límite del espacio disponible, invadiendo, en el mejor de los casos, el carril contrario.

Cuando el vehículo que se conduce tiene tracción trasera, la corrección es similar, simplemente se deberá tener mucho más tacto con el acelerador. Si ha sobrevirado por exceso de aceleración, se deberá acelerar algo menos hasta buscar el punto donde ni retiene, ni aumenta de velocidad, lo que se llama punta de gas.



Independientemente de la tracción, siempre que un vehículo esté en sobreviraje, derrapando, no se soltará el acelerador ya que esto lo provoca y lo aumenta.

Mirar constantemente hacia donde se quiere ir.

Girar la dirección lo justo para que las ruedas directrices apunten en todo momento al punto donde se quiere ir.

Si el sobreviraje es por deceleración, volver a acelerar dosificando para buscar el punto de "punta de gas".

En un tracción trasera, si es por acelerar mucho, tener tacto dejando de acelerar y dosificando para buscar el punto de "punta de gas".

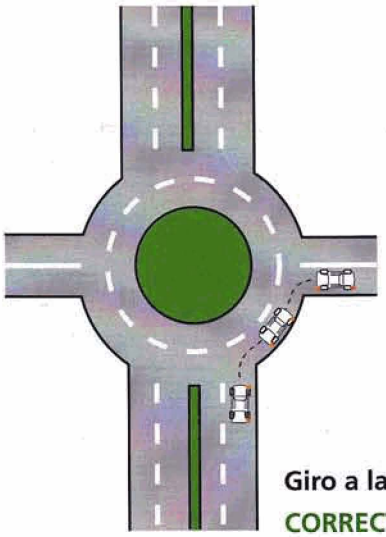
En cuanto deja de derrapar, enderezar rápido la dirección.

1.8 CIRCULACIÓN EN ROTONDAS

La rotonda, es una intersección de vías en la que el tráfico se autorregula sin necesidad de semáforos o personas, y su finalidad, según el área jurídica de la Dirección de Tráfico, es dar fluidez a la circulación.

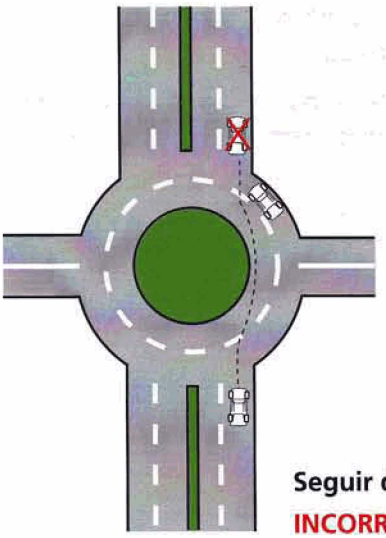
Existe cierta confusión sobre cómo se debe de circular por ellas ya que el R.G.C. no lo concreta, pero la Dirección de Tráfico conjugando la definición de dicha parte de la vía como "un tipo especial de intersección", punto 79 del Anexo del Texto Articulado, y la regulación contenida sobre las intersecciones en el capítulo de "Prioridad de paso" del R.G.C. (RD 1428/2003, Artículos 56, 57, 58, y 59) concluye las siguientes consideraciones:

1. Al acceder a una rotonda tienen prioridad de paso los que circulan por el interior.
2. Siempre hay que dejar el centro de la rotonda a la izquierda.
3. No incorporarse a la rotonda si se puede entorpecer la fluidez de la circulación.
4. Si al penetrar en la rotonda la intención es desviarse hacia la derecha, antes de entrar el conductor debería



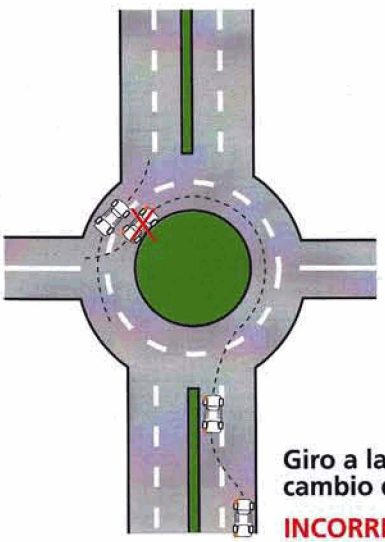
Giro a la derecha

CORRECTO



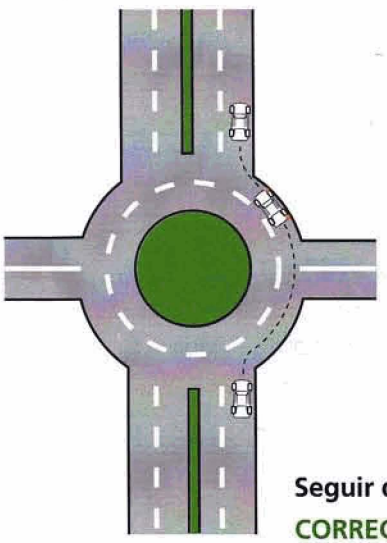
Seguir defrente

INCORRECTO



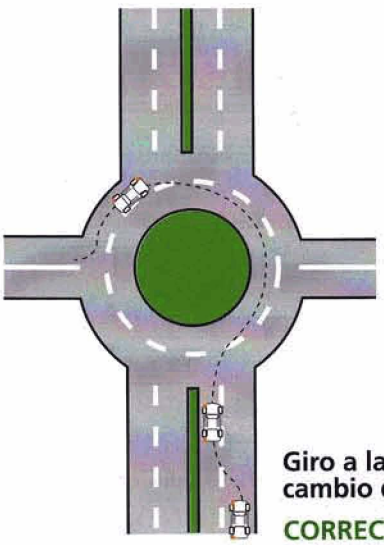
Giro a la izquierda o cambio de sentido

INCORRECTO



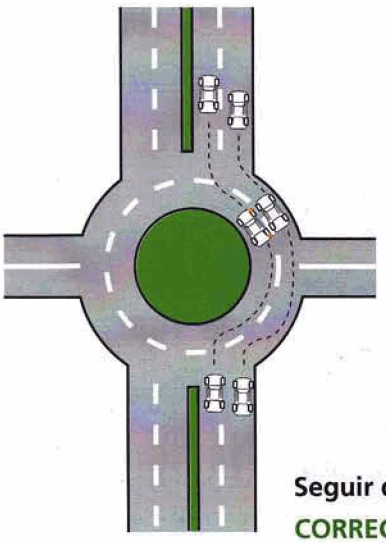
Seguir de frente

CORRECTO



Giro a la izquierda o cambio de sentido

CORRECTO



Seguir de frente

CORRECTO

situarse a la derecha, e indicarlo con las luces de dirección correspondientes.

5. Si al penetrar en la rotonda la intención es seguir recto, habría que circular por el carril de la derecha y en el último cuarto de rotonda, señalizar con el indicador de dirección derecho la intersección de abandonar la rotonda.
6. Si al penetrar en la rotonda la intención es desviarse hacia la izquierda antes de entrar el conductor debería situarse en el lado izquierdo, y señalizarlo con la luz indicadora correspondiente. Mientras circula por su interior lo hará por la izquierda (parte interior), y al llegar al tercer cuarto indicará su intención de desplazarse hacia la derecha, se situará a la derecha y saldrá de la misma.
7. Si al penetrar en la rotonda la intención es dar un giro para hacer un cambio de sentido, el conductor hará lo mismo que en el punto 6°, y se situará a la derecha en el último cuarto de rotonda, habiéndolo señalizado oportunamente con el intermitente derecho.
8. Es obligatorio señalizar todos los desplazamientos que se vayan a realizar.
9. No hay regulación específica sobre la prioridad de paso dentro de las rotondas por tanto habrá que aplicar la norma general de prioridad del vehículo que se aproxima (circula) por la derecha (si la circulación no permitiese cambiar de carril, habría que proseguir dentro de la rotonda e intentarlo otra vez).

Pero además, estas consideraciones se pueden apoyar también en las normas contenidas en los Artículos 74 y 75, que establecen los principios sobre los cambios de vía, calzada y carril, en los Artículos 31 y 33, donde se regula la utilización de carriles, así como en el Artículo 109 del propio R.G.C., sobre las advertencias ópticas.

Indicar antes de entrar el la rotonda.

Intermitente izquierdo = giro a la izquierda o cambio de sentido.

Intermitente derecho = giro a la derecha.

Indicar siempre que se vaya a bandonar la rotonda.

Carril derecho para seguir de frente y giro a la derecha.

Carril izquierdo para giro a la izquierda o cambio de sentido.

Si al tratar de cambiar de carril este está ocupado, dar otra vuelta a la rotonda.

1.9 CONDUCCION HACIA UNA EMERGENCIA

Cuando los ocupantes de un vehículo de urgencia son requeridos en algún lugar, el objetivo principal de su conductor debe de ser, hacer llegar a los mismos donde su participación se hace necesaria. El objetivo no es por tanto, llegar en el mínimo tiempo posible a cualquier precio. Su única preocupación, en ese momento debe ser, conducir con la máxima concentración para llegar rápido, pero con total seguridad, tanto para los ocupantes del vehículo, como para el resto de los usuarios de la vía. El conductor no puede representar, por su forma de conducir y desenvolverse dentro de tráfico, un peligro para nadie

Deberá valorar las condiciones climatológicas, la intensidad del tráfico, el estado de la calzada, la urgencia de la llamada, la visibilidad, etc. Y lo que es más importante, su capacidad técnica de conducción. Lo realmente esencial para cumplir eficientemente su función, es no sobrevalorarse en ningún momento, sino conducir a la defensiva, es decir, desconfiar de las maniobras que puedan realizar los demás. Cuando todos estos factores lo permitan, se circulará más rápido de lo habitual, pero siempre guardando un amplio margen de seguridad.

El método para poder circular rápido y seguro, es un compendio de todas las técnicas de conducción. Una correcta posición a los mandos, un perfecto manejo del volante, una aceleración y una frenada adecuadas en sitio e intensidad, un equilibrado rápido y eficaz, y un trazado exacto.

Se aprovecharán las rectas para adquirir la máxima velocidad, y las curvas se tomarán a velocidad moderada y constante. Las aceleraciones se realizarán pisando el acelerador a fondo. Se realizarán todos los cambios necesarios. En definitiva, se tratará de obtener las máximas prestaciones del vehículo en recta, y sin embargo en las curvas, se tomarán todas las precauciones para abordarlas y describirlas con un amplio margen de seguridad.

El proceso es el siguiente:

1. Realizar el punto de preparación del trazado. Exterior del carril.
2. Frenar intensamente en línea recta sin mover nada la dirección, y sin bloquear los neumáticos,"pero casi". Si se bloquean, aflojar un poco la presión, para que se desbloqueen.

3. Seguir frenando, sin mover la dirección, mientras se reduce si es que las revoluciones del motor bajan lo suficiente. Se reducirá las veces que sea necesario pero, siempre sin dejar de frenar.
4. Después de la última reducción, y antes de llegar a la curva, se sube la mano correspondiente en el aro del volante hacia donde vamos a tomar la curva. Después de haber soltado del embrague, se suelta el freno, justo en el inicio de la curva, ni antes, ni después. Este punto es fijo, el inicio de la curva, independientemente de donde se empiece a frenar.
5. Se realiza el trazado, con las manos en las tres menos cuarto, y el pie en el acelerador "a punta de gas".
6. Dirigir el vehículo hacia el punto de salida acelerando a fondo.

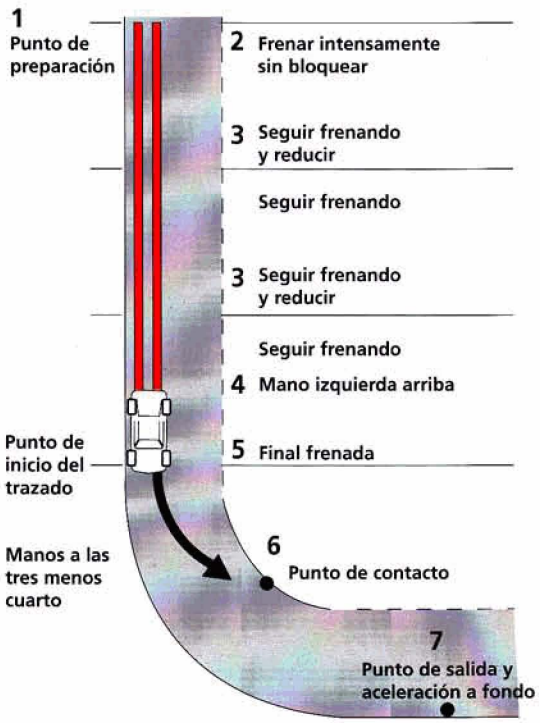
Acelerar a fondo en las rectas.

Frenar intensamente y de forma contínua aunque se reduzca, y hacerlo en línea recta.

En la última reducción soltar el embrague antes que el freno.

Soltar el freno siempre en el inicio de la curva, ni antes ni después.

Trazando a velocidad constante y con las manos en la tres menos cuarto.



1.10 NORMAS DE TRÁFICO PARA VEHÍCULOS PRIORITARIOS

Todos los conductores que circulan por vías urbanas o interurbanas está obligados a cumplir las normas de tráfico que se incluyen en el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado en Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de Marzo.

Los bomberos, como conductores de vehículos de emergencia, tendrán la obligación de conocer y respetar las normas. No obstante, en determinadas circunstancias puede estar justificada la no estricta observancia de algunas de estas normas (sobre prioridad de paso, limites de velocidad, sentido de la circulación en autopistas y autovías o cinturón de seguridad, utilización de emisoras durante la conducción) por los conductores de los que el reglamento llama "vehículos prioritarios" en los que se incluye los vehículos de bomberos.

Los conductores de vehículos de emergencia, deberán de estar en todo momento en condiciones de controlar sus vehículos, estando obligados a conducir con la diligencia y adoptando las precauciones necesarias para su seguridad y la de los demás.

Tienen además expresamente prohibido conducir de modo negligente o temerario. Lo importante en una actuación de bomberos es llegar al lugar con rapidez y seguridad. Por otro lado los conductores de vehículos prioritarios, deberán de estar en posesión del correspondiente permiso de circulación que lo autoriza.

La responsabilidad por las infracciones a lo dispuesto en esta Ley, recaerá directamente en el autor del hecho en que consista la infracción. Sin embargo será el titular del vehículo el responsable por las infracciones relativas a la documentación y al estado de conservación y condiciones de seguridad del vehículo.

El artículo 20 del Real Decreto, trata sobre las tasas de alcohol en sangre y aire espirado y dice: cuando se trate de vehículos con una masa máxima autorizada superior a 3.500 kg, vehículos destinados a transportes de viajeros de más de 9 plazas, o de servicio público, al de mercancías peligroso, de servicio de urgencia o transportes especiales, los conductores no podrán hacerlo con una tasa de alcohol en sangre superior a 0,3 gramos por litro, o de alcohol en aire espirado su-

perior a 0,15 miligramos por litro. Sin embargo, la Ley de Gestión de Emergencias prohíbe taxativamente el consumo de bebidas alcohólicas a los bomberos mientras están de servicio (artículos 41, 42 y 43).

Por otro lado, el artículo 27 del Real decreto, dice que no podrán circular por las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial los conductores de vehículos que hayan ingerido o incorporado a su organismo psicotrópicos, estimulantes u otras sustancias análogas, entre las que se incluirán, en cualquier caso, los medicamentos u otras sustancias bajo cuyo efecto se altere el estado físico o mental apropiado para circular sin peligro.

Por lo tanto, será responsabilidad del bombero la conducción de vehículos de emergencia en el caso de haber ingerido bebidas alcohólicas o bajo los efectos de estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes o cualquier otra sustancia de efectos análogos. Esta consideración, no solo es por el hecho de conducir un vehículo prioritario, sino se hace extensible a todos los bomberos por las condiciones de riesgo inherente en la carrera profesional de estos agentes de la emergencia.

Por último señalar que todos los vehículos (incluidos los de emergencia) deberán cumplir para su circulación las condiciones técnicas reglamentarias establecidas, relativas a las normas que regulan la inspección técnica de vehículos (ITV).

1.10.1 NORMATIVA PARA VEHÍCULOS EN SERVICIOS DE URGENCIA

El Artículo 67 del R.G.C. titulado, "vehículos prioritarios", dice:

"1. Tendrán prioridad de paso sobre los demás vehículos y otros usuarios de la vía los vehículos de servicios de urgencia, públicos o privados, cuando se hallen en servicio de tal carácter. Podrán circular por encima de los límites de velocidad y estarán exentos de cumplir otras normas o señales en los casos y con las condiciones que se determinan en esta sección.

2. Los conductores de los vehículos destinados a los referidos servicios harán uso ponderado de su régimen especial únicamente cuando circulen en prestación de un servicio urgente y cuidarán de no vulnerar la prioridad de paso en las intersecciones de vías o las señales de los semáforos, sin antes adoptar extremadas precauciones, hasta cerciorarse de que no existe riesgo de atropello a peatones y de que los conductores de otros vehículos han detenido su marcha o se disponen a facilitar la suya."

Por otra parte el Artículo 68 "Facultades de los conductores de los vehículos prioritarios", dice:

"1. Los conductores de los vehículos prioritarios deberán observar los preceptos de este reglamento, si bien, a condición de haberse cerciorado de que no ponen en peligro a ningún usuario de la vía, podrán dejar de cumplir bajo su exclusiva responsabilidad las normas de los títulos II, III y IV, salvo las ordenes y señales de los agentes, que son siempre de obligado cumplimiento.

Los conductores de dichos vehículos podrán igualmente, con carácter excepcional, cuando circulen por autopista o autovía en servicio urgente y no comprometan la seguridad de ningún usuario, dar media vuelta o marcha atrás, circular en sentido contrario al correspondiente a la calzada, siempre que lo hagan por el arcén, o penetrar en la mediana o en los pasos transversales a ésta."

Los agentes de la autoridad responsable de la vigilancia, regulación y control del tráfico podrán utilizar o situar sus vehículos en la parte de la vía que resulte necesaria cuando presten auxilio a los usuarios de ésta o lo requieran las necesidades del servicio o de la circulación. Asimismo, determinarán en cada caso concreto los lugares donde deben situarse los vehículos de servicios de urgencia o de otros servicios especiales. Es decir, la policía de tráfico son los máximos responsables a la hora de determinar la colocación de los vehículos en las vías de circulación, por ejemplo en los accidentes de tráfico.

El artículo 68 añade en su apartado 2:

"Tendrán carácter de prioritarios los vehículos de los servicios de policía, extinción de incendios, protección civil y salvamento, y de asistencia sanitaria, pública o privada, que circulen en servicio urgente y cuyos conductores adviertan de su presencia mediante la utilización simultánea de la señal luminosa, a que se refiere el artículo 173, y del aparato emisor de señales acústicas especiales, al que se refieren las normas reguladoras de los vehículos.

Por excepción de lo dispuesto en el párrafo anterior, los conductores de los vehículos prioritarios deberán utilizar la señal luminosa aisladamente cuando la omisión de las señales acústicas especiales no entrañe peligro alguno para los demás usuarios."

Tan pronto perciban las señales especiales que anuncien la proximidad de un vehículo prioritario, los demás conductores adoptarán las medidas adecuadas, según las circunstancias del momento y lugar, para facilitarles el paso, apartándose normalmente a su derecha o deteniéndose si fuera preciso.

1.10.2 VELOCIDAD

Aunque el R.G.C. cuando se circula en un servicio urgente faculta a superar los límites de velocidad, también pone como condiciones que se haga un uso restringido de esta facultad, y se utilice sólo, si no se pone en peligro a ningún usuario. Para ello decreta que se tomen medidas extremas de precaución, y caso de ocurrir o provocar algún accidente, la responsabilidad del mismo recaerá sobre el conductor del vehículo prioritario.

Por lo tanto, será conveniente recordar lo que dice el apartado 1 del Articulo 46, titulado: "Moderación de la velocidad.", y conducir a la defensiva, con una concentración total, controlando de forma visual y rápida a todos los usuarios de la vía, e incluso respetando lo que dice este artículo.

"1. Se circulará a velocidad moderada y, si fuera preciso, se detendrá el vehículo cuando las circunstancias lo exijan, especialmente en los caso siguientes:

a. Cuando haya peatones en la parte de la vía que se esté utilizando o pueda preverse racionalmente su irrupción en la misma, principalmente si se trata de niños, ancianos, invidentes u otras personas manifiestamente impedidas.

b. Al aproximarse a bicicletas, así como en las intersecciones y en las proximidades de vías de uso exclusivo de bicicletas y de los pasos de peatones no regulados por semáforo o agentes de la circulación, así como al acercarse a mercados, centros docentes o a lugares en que sea previsible la presencia de niños.

c. Cuando haya animales en la parte de la vía que se esté utilizando o pueda preverse racionalmente su irrupción en ella.

d. En los tramos con edificios de inmediato acceso a la parte de la vía que se esté utilizando.

e. Al aproximarse a un autobús en situación de parada, principalmente si se trata de un autobús de transporte escolar.

f. Fuera de poblado al acercarse a vehículos inmovilizados en calzada y a bicicletas que circulan por ella o por su arcén.

g. Al circular por pavimento deslizante o pueda salpicarse o proyectarse agua, gravilla u otras materias a los demás usuarios de la vía.

h. Al aproximarse a pasos a nivel, a rotondas e intersecciones en las que no se goce de prioridad, en lugares de reducida visibilidad o a estrechamientos.

Si las intersecciones están debidamente señalizadas y la visibilidad de la vía es prácticamente nula, la velocidad de los vehículos no deberá exceder de 50 kilómetros por hora.

i. En el cruce con otro vehículo, cuando las circunstancias de la vía, de los vehículos o las meteorológicas o ambientales no permitan realizarlo con seguridad.

j. En caso de deslumbramiento, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 102.3.

k. En los casos de niebla densa, lluvia intensa, nevada o nubes de polvo o humo."

1.10.3 USO DE LA SIRENA Y LAS LUCES ROTATIVAS

Aunque los artículos del R.G.C. expuestos anteriormente lo regulan, la experiencia demuestra que no siempre el resto de los usuarios de la vía las ve u oye a tiempo. Factores como, ruido del tráfico, las distracciones ocasionales, la música en el interior del vehículo, etc... Reducen la eficacia de las señales de emergencia. Hay que tener en cuenta que el uso repentino de las mismas aproximándose a otro vehículo, puede hacer que su conductor se ponga nervioso y se detenga bruscamente. Por todo ello, se deberá conducir a la defensiva, desconfiando de que el resto de usuarios de la vía se haya percatado de la aproximación del vehículo prioritario.

Por otra parte, el R.G.C. deja la determinación de utilizar o no la sirena al conductor. Tal decisión se puede tomar conforme a los siguientes criterios:

1. Según la distancia al lugar de los hechos.
2. La intensidad o importancia del suceso.
3. La hora del día, tratando de no conectarla de noche.
4. La necesidad de detener una agresión física o delito, no advirtiendo la proximidad del vehículo prioritario.
5. El paso por hospitales.

La sirena no proporciona preferencia, simplemente lo solicita.

No hacer uso excesivo de las sirenas para preservar su eficacia.

Factores a tener en cuenta para dirigirse hacia una emergencia.

Es recomendable de cara a la seguridad y rápidez:

1. Utilizar calles o vías lo más amplias posible, y de un solo sentido.
2. Utilizar autopistas, asegurándose de conocer bien las entradas y salidas.
3. Controlar continuamente los retrovisores antes de cualquier maniobra.
4. No adelantar nunca en cambios de rasante, curvas, o hacerlo por la derecha.
5. Aumentar la distancia de seguridad ante posibles detenciones inesperadas de los vehículos que preceden.
6. Circular en dirección prohibida sólo en casos muy extremos.
7. Se sobrepasaran los Stop, semáforos en rojo, o intersecciones cuando el tráfico esté detenido.

2 CONDUCCIÓN TODOTERRENO

2.1 INTRODUCCIÓN

2.2 DESCRIPCIÓN Y PARTICULARIDADES DE LOS TODOTERRENO

2.3 TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN

2.4 SALIDA DE ATASCOS Y SITUACIONES PROBLEMÁTICAS

2. CONDUCCIÓN TODOTERRENO



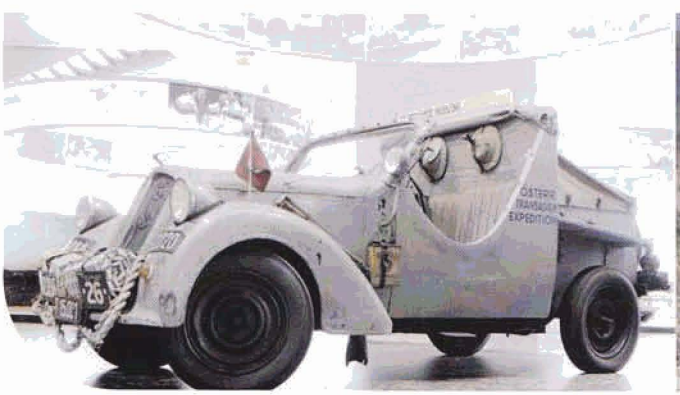
2.1 INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios el automóvil ha sido, en muchos casos, el instrumento para realizar expediciones históricas en todo el mundo, movidas por un irrefrenable espíritu de aventura consustancial con el ser humano. En ellas, e incluso en su utilización más tranquila y sosegada como medio de transporte, los vehículos han debido de salvar infinidad de obstáculos al circular por las calzadas y vías existentes en aquellos tiempos mucho más abruptas que las actuales. Por ello, se podría decir que el automóvil nació bajo el concepto de vehículo todoterreno (TT).

Debido al impulso extra que los sucesos bélicos suelen dar al desarrollo y la fabricación de nuevos proyectos, los primeros vehículos con tracción total, concebidos según los conceptos modernos, aparecen como consecuencia de las dos guerras mundiales. Con el paso del tiempo además, la evolución técnica ha permitido la realización de vehículos específicos para la marcha sobre terrenos no asfaltados, aptos para superar considerables obstáculos naturales.

Pero no todos los vehículos con tracción total pueden ser considerados TT, ya que muchos de ellos se derivan de turismos que aprovechan la capacidad motriz que proporciona este tipo de tracción, pero no reúnen todas las condiciones necesarias para abordar duros desplazamientos TT.

Cualquiera que sea el tipo o modelo de vehículo que vayamos a manejar, es esencial conocer previamen-





te, cuáles son las características técnicas del mismo, y así poder adaptar la forma de conducir. Conocer qué tipo de tracción tiene: delantera, trasera o integral, saber si dispone de ABS, ASR, ESR, etc. No es sólo cuestión de valorar las cualidades técnicas que tiene, sino que deben determinar nuestra forma de conducir de cara a obtener la máxima seguridad posible.

Pero además, en un vehículo TT, conocer las llamadas cotas es fundamental, ya que no sólo determinan su comportamiento en el campo, sino que nos ayudan a valorar si un obstáculo es abordable o no con el vehículo que estamos conduciendo. Saber donde están los límites del vehículo para no sobrepasarlos en ningún momento, es algo que cualquier conductor de un TT debe de conocer de antemano antes de ponerse a sus mandos. Y esto sólo se consigue de forma segura, si por un lado se conocen las cotas del mismo, y por otro, si se realiza la conducción en lugares en los que se conozcan los desniveles, inclinaciones y dimensiones de los obstáculos con exactitud. La segunda premisa, evidentemente, es imposible que se cumpla durante los desplazamientos por sitios desconocidos, en los que la experiencia y la comparación con otros lugares, son los únicos criterios de valoración posibles.

Por ello, para conductores que carezcan de experiencia, es muy recomendable practicar la técnica de conducción de este tipo de vehículos, en lugares que reúnan unas condiciones mínimas de seguridad, y donde se conozcan de forma precisa las dimensiones de los obstáculos. Esta experiencia, controlada a ser posible bajo las indicaciones y supervisión de instructores especializados, hará que desarrolle rápidamente y de forma segura, su capacidad de valoración.

2.2 DESCRIPCIÓN Y PARTICULARIDADES DE LOS TODOTERRENO

Dado que existe una variedad de vehículos con tracción total para que un vehículo pueda ser definido como TT, debe de reunir un cierto número de características de construcción, como son, que:

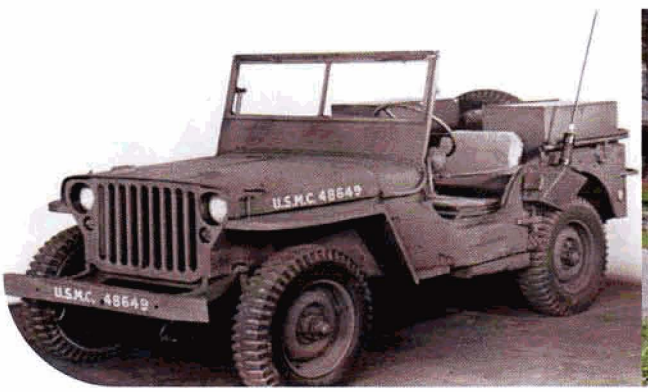
- Posea suficiente altura al suelo, y unos ángulos de entrada, ventral y salida suficientes para afrontar diferentes obstáculos.
- Esté dotado de reductora para poder enfrentarse a pendientes de grandes desniveles.
- Las suspensiones tengan suficiente recorrido para adaptarse bien a todas las irregularidades del piso.
- Su construcción sea simple y robusta, evitando así las torsiones del bastidor y soportar las peores condiciones.

Solo verificando si reúnen todas estas condiciones, y no exclusivamente basándonos en la tracción total podremos valorar si los diferentes modelos que existen en el mercado son auténticos TT o no, si están preparados para abordar grandes obstáculos, o simplemente permiten circular fuera de las vías asfaltadas sin afrontar demasiadas complicaciones.

Como ya hemos dicho, conocer las cotas del vehículo es fundamental para saber las cualidades del TT que conducimos, por eso, antes que nada, vamos a definir cada uno de estos conceptos:

2.2.1 ÁNGULO DE ATAQUE

Es el formado entre el plano horizontal sobre el que se apoya el vehículo, es decir el suelo, y una hipotética





línea que partiendo de la parte más baja y sobresaliente de la carrocería o bastidor, es tangente a la rueda delantera. Es un valor importante para un TT, ya que indica lo pronunciada que puede ser la rampa capaz de afrontar sin que toque la carrocería en el suelo. Cuanto menos voladizo tenga el vehículo, mayor será su ángulo de ataque y, en consecuencia, mayor su capacidad para afrontar obstáculos o abordar una rampa.



Ángulo de ataque **Ángulo de salida**

2.2.2 ÁNGULO DE SALIDA

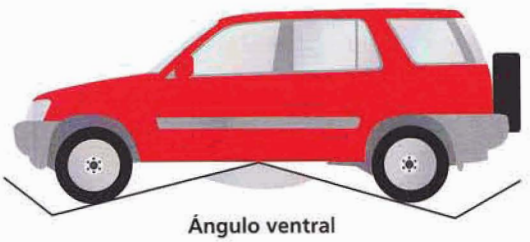
Es el equivalente al de ataque pero por la parte trasera del vehículo. Es decir, el formado por la línea del suelo y la línea marcada desde el neumático trasero con la parte más saliente de la carrocería (normalmente el parachoques o el tubo de escape). Cuanto mayor voladizo posterior peor ángulo de salida. También ocurre lo mismo con los modelos que llevan instalada bola de enganche de remolque. Los TT que disponen de espacio de carga, los pick-up, se ven bastante penalizados en este aspecto al tener un voladizo mayor.



ıngulo de ataque **Ángulo de salida**

2.2.3 ÁNGULO VENTRAL

Tomando la parte central del vehículo que esté más baja, el ángulo ventral es el formado por las líneas que partiendo de ese punto, son tangentes tanto a la rueda delantera como a trasera. Este ángulo determina la capacidad que tiene el vehículo para circular por zonas con montículos sin que toquen los bajos o se apoye sobre alguno de ellos quedando "empanzado".



Ángulo ventral

El ángulo ventral depende de la distancia entre ejes y de la altura libre. A menor distancia entre ejes, o a mayor altura esté la carrocería del vehículo, menor es el ángulo ventral y por lo tanto mayor capacidad para superar las crestas. El problema que presenta una carrocería alta es que también el centro de gravedad se encuentra alto con lo que la inestabilidad es mayor.

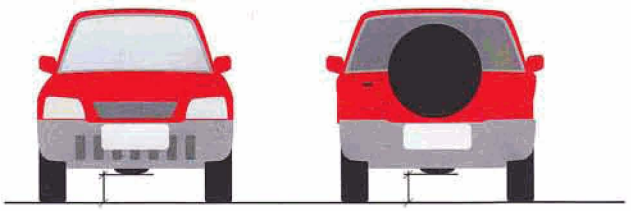
2.2.4 ALTURA LIBRE

La altura libre es la distancia mínima entre el suelo y el dispositivo más cercano a él. Es muy importante conocer este dato, cuál es el órgano mecánico más expuesto y dónde se encuentra ubicado exactamente, para evitar





golpearlo al circular por zonas difíciles. Normalmente los diferenciales, puentes o silenciosos suelen ser los elementos más expuestos a los golpes.



Altura mínima 19 cm.

En este sentido, influirá mucho el tipo de suspensión de la que esté dotado el vehículo y su estructura constructiva, que dependiendo de cual sea, todos estos elementos pueden quedar más cerca o más alejados del suelo.

A un vehículo con una altura libre inferior a 19 centímetros no se le debiera de definir como TT ya que tendrá muchos problemas de movilidad en terrenos abruptos, tocando la parte más baja con facilidad.

2.2.5 PROFUNDIDAD DE VADEO

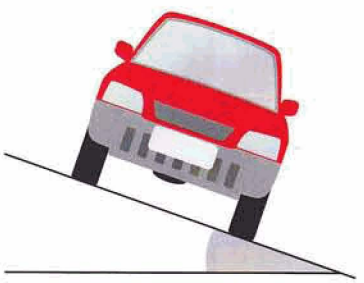
Es la capacidad para superar una balsa de agua. Viene determinada principalmente por la situación de la admisión del motor y por la ubicación de algunos componentes eléctricos. No conviene arriesgar en este apartado, pues la entrada de agua en el motor por la admisión puede provocar una avería grave.



Se puede intervenir sobre todas las cotas anteriores mediante reformas en la suspensión y el aumento del perfil de los neumáticos, pero siempre que se haga una modificación de este tipo variarán tanto la estabilidad lateral, como el desarrollo final, alargándolo y disminuyendo la capacidad de afrontar pendientes.

2.2.6 INCLINACIÓN LATERAL

Es la pendiente lateral máxima sobre la que puede circular un vehículo. Como se puede adivinar, es la cota más delicada, pues, una vez superada, no tiene vuelta atrás. El vuelco es inmediato, vehículos que admiten inclinaciones de 20 a 30° se consideran buenos en este aspecto. Conviene prestar atención a este dato para evitar grandes riesgos. Un dispositivo muy económico que llevan muchos TT y que resulta práctico para no superar los límites es el inclinómetro, que indica el ángulo de inclinación lateral.



Se debe de tener especial cuidado al realizar cualquier modificación en la suspensión o en el cambio de las medidas de las llantas y neumáticos, ya que cualquier pequeña elevación del centro de gravedad, supone una variación de la cota proporcionada por el fabricante produciéndose el riesgo de vuelco en inclinaciones mucho menores.





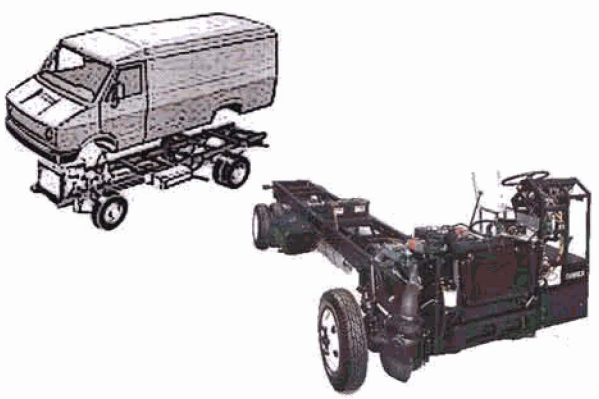
2.2.7 BASTIDORES Y CHASIS

Un vehículo TT debe de estar, de forma obligatoria, estructuralmente preparado para soportar los esfuerzos y las condiciones, que para el resto de vehículos convencionales, son impensables. Por lo tanto, todos sus órganos deben de estar adecuadamente sobredimensionados.

En la actualidad en el bastidor y en las suspensiones, es donde surgen las diferentes concepciones del vehículo.

2.2.8 BASTIDOR DE LARGUEROS

Es una concepción clásica del bastidor en base a una estructura formada por dos travesaños longitudinales con refuerzos transversales, sobre los que se anclan suspensiones, carrocería y motor. Además de soportar el peso de todos los elementos del vehículo, también debe hacerlo con las cargas dinámicas que originan el funcionamiento de los distintos elementos como el motor, transmisión, dirección, etc.

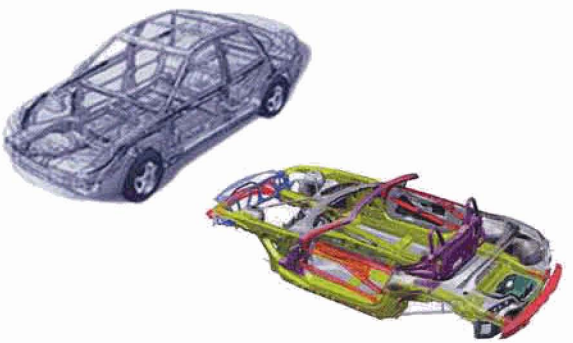


Es una de las soluciones de construcción más fiable y probada que en la actualidad se sigue utilizando en muchos vehículos TT por sus ventajas de robustez, resistencia a las torsiones y absorción de las vibraciones de la carrocería, que va montada sobre él mediante silenblocs elásticos. Este tipo de bastidor se emplea en todos los camiones, bien sean de carretera o TT.

En caso de un accidente grave tiene la ventaja de que se puede reparar, o incluso cambiar, la carrocería por un lado, y el bastidor por otro, es decir que la reparación es relativamente factible. Por el contrario, al ser una estructura rígida se deforma menos y absorbe menos el impacto llegando este más directamente a los ocupantes del vehículo.

2.2.9 BASTIDOR O CARROCERÍA AUTOPORTANTE

En los automóviles modernos, en los que la seguridad de los ocupantes es un argumento constructivo importante, se utiliza la denominada carrocería autoportante. El bastidor como tal desaparece, y se integra mediante refuerzos específicos en la propia carrocería. En este caso, tanto la suspensión como el motor y el resto de componentes se anclan directamente en ella. De producirse un impacto, es la propia carrocería la que absorbe mucha de la energía del impacto deformándose, tratando con ello de minimizar los efectos del mismo sobre los ocupantes del vehículo.



Es una solución adoptada en la práctica totalidad de los turismos así como en los SUV (Sport Utility Vehicle), (llamados tambien todocamino) modelos estos que tienen mucha similitud con los vehículos TT, pero sin poder llegar a incluirlos en este segmento. Tiene la ventaja, con respecto al bastidor, de que el peso en más contenido, pero por el contrario la estructura es mucho menos robusta, y de utilizarse en un vehículo TT, soporta peor el paso por terrenos abruptos, también tiene una vejez mucho más prematura y peor.

2.2.10 CARROCERÍA AUTOPORTANTE CON SUBCHASIS DE REFUERZO



Es la solución intermedia, en la que se trata de sumar las ventajas de las dos modalidades constructivas, pero también se aúnan los inconvenientes de ambas. Se trata de una carrocería autoportante anclada sobre un bastidor.

Como se puede adivinar, ni el bastidor es tan robusto como uno de largueros, ni el conjunto es tan ligero como una carrocería autoportante. Por lo tanto, ni es tan resistente como uno de largueros, ni absorberá tanta energía en un choque como los autoportantes.

2.2.11 SUSPENSIÓN

Si una rueda patina, en un vehículo con solo dos ruedas motorices, gracias a la acción del diferencial, toda la potencia y par de giro del motor se escapa por ella quedándose así detenido. Sin embargo la posibilidad de tracción continua aumenta considerablemente si el vehículo tiene tracción a las cuatro ruedas. Si tres ruedas tienen un buen agarre, también la tracción es mayor y es más probable que el vehículo progrese sin problemas.

Conseguir que estén en contacto permanente con el piso el máximo número de ruedas es tarea de la suspensión, y en un TT es primordial, sacrificándose en muchos casos en aras de conseguirlo, que el vehículo sea confortable.

Hay diferentes tipos de suspensiones, según si es de eje rígido o de ruedas independientes, si el resorte es una ballesta, un muelle o es de tipo neumático, si es de ruedas tiradas, de paralelogramo o MacPherson, etc. Ninguna de ellas se puede decir que es más idónea que el resto. El ideal es que tengan el mayor recorrido posible para conseguir el contacto permanente de los neumáticos con el piso, incluso si el mismo se introduce en un agujero profundo.

2.2.12 GRUPOS MOTRICES

Teniendo en cuenta el peso generalmente considerable de un vehículo TT, y el tipo de conducción que es necesario poner en práctica a los mandos de los mismos, se hace necesario realizar algunas consideraciones sobre las características técnicas que debe de reunir el propulsor idóneo para "moverlos".

La velocidad normalmente suele estar reñida con la seguridad, pero en el monte es algo totalmente incompatible con el paso de lugares complicados y peligrosos. Por tanto, como norma, en la conducción debe de imperar la tranquilidad. Se deberá circular lento, lo que conlleva que el motor funcione, en muchos casos, a bajas revoluciones. Pero en momentos puntuales del paso por esos lugares difíciles se necesita acelerar y que el motor reaccione de inmediato subiendo de revoluciones.

Por el peso del vehículo, se puede pensar que lo más acertado sería un motor que proporcione mucha potencia, pero eso no garantiza un buen comportamiento en el monte. Generalmente además de una generosa cilindrada y una gran potencia influirá también el peso, y la relación peso-potencia es un factor a tener en cuenta, entre otras cosas, por las diferencias en cuanto a consumo y autonomía que pueden representar.

Por lo tanto, más que la potencia, lo ideal será que el motor entregue el par máximo a bajas revoluciones y que a poco que se acelere aumente el par proporcionado por el motor considerablemente, y de forma inmediata. Lo que se suele denominar, un motor con muchos "bajos".

Comparativamente, podemos decir que el motor diesel es menos sensible a las "violencias" que se producen





en la utilización off-road de los vehículos TT. Tiene una mejor impermeabilidad para los vadeos e incluso puede funcionar totalmente sumergido si está provisto de los accesorios necesarios (snorkel, etc.), gracias a que el encendido no se produce eléctricamente.

La bomba de inyección en los motores diesel garantiza la alimentación de combustible incluso con el vehículo muy inclinado. Estos motores proporcionan un óptimo par a bajas revoluciones, y las potencias disponibles gracias al uso del turbo se acercan mucho a los motores de gasolina y consumen menos. Tema importante desde el punto de vista de la autonomía en la práctica de TT. Los motores de gasolina son de construcción más ligera, logrando una mejor relación peso/potencia, y no acusan tanto los problemas de arranque a muy baja temperatura, debido a que trabajan con menor relación de compresión. Pero son más delicados, menos impermeables y tienen un mayor consumo incluso en pequeñas cilindradas, tienen menos par motor y este lo dan a más revoluciones que un motor diesel de semejante cilindrada.

2.2.13 TRÁNSFER Y REDUCTORA

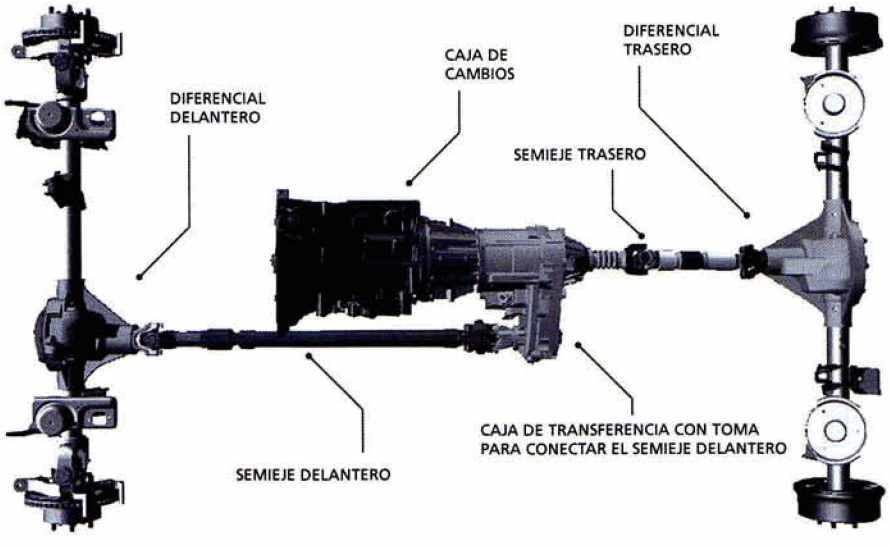
Un vehículo TT, como su nombre indica, es válido para circular tanto por asfalto como por superficies no asfaltadas, independientemente de su estado. Como ya hemos apuntado están diseñados con algunas peculiaridades, pero las que los diferencian más de los vehículos convencionales son, que los dos ejes pueden transmitir al suelo la fuerza del motor, y que pueden circular con unas relaciones de cambio que desarrollan menos velocidad punta, lo que se denomina "la reductora". Este último aspecto es determinante para la movilidad de un TT. La existencia de sólo marchas normales, limitaría drásticamente la rampa superable y la posibilidad de afrontar cualquier obstáculo con el motor en su máximo par, y de hacerlo a una velocidad reducida.

En los TT tradicionales normalmente, es el tren trasero el que lleva a cabo la tracción, pudiendo conectarse el otro eje a voluntad del conductor. Generalmente, circulando por carretera, el vehículo debe de ser propulsado exclusivamente con la tracción trasera, pero siempre que el piso se vuelva más deslizante (algo más que el asfalto mojado) por ejemplo: sobre nieve, o barro, se conectará el otro eje al sistema de transmisión. De esta manera, los dos semiejes delantero y trasero se unen y giran solidariamente con lo que la capacidad de tracción aumenta.

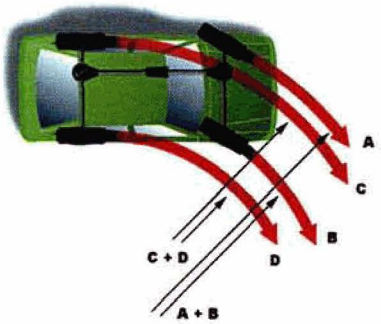
Como sabemos, una de las pegas para repartir el par de tracción en una curva es que las ruedas exteriores deben de recorrer más distancia que las interiores. Si se enviara el mismo giro tanto a las ruedas que circulan por el interior de la misma como por el exterior, estas últimas serían arrastradas. Para corregirlo, son necesarios los **diferenciales**.

En algunos TT no existe ningún diferencial entre los semiejes que van tanto a las ruedas traseras como a las delanteras, ambos están unidos directamente. Dado

Tracción total conectable manualmente en un Jeep Wrangler



que las ruedas delanteras describen una curva de mayor radio que las traseras, este mismo efecto se produce entre el tren anterior y el posterior. El tren trasero empuja y trata de arrastrar al delantero, con lo que la capacidad de giro disminuye.



Por lo tanto, en carretera **no es recomendable** engranar la tracción total si nuestro VEHÍCULO no esta dotado de **diferencial central**, porque al no haber diferencia de giro entre los semiejes, el VEHÍCULO se vuelve muy subvirador, y al ser la adherencia del piso bastante elevada, se produce un gran desgaste de los neumáticos y de la transmisión.

La operación de conectar la tracción a las cuatro ruedas se realiza normalmente con la palanca de la caja tránsfer que suele estar ubicada junto a la palanca de cambios, también existen modelos en los que se realiza mediante un mando eléctrico que se encuentra en el salpicadero del vehículo. Esto siempre que nuestro vehículo no sea un tracción total permanente dotado de diferencial central, con lo cual estaríamos circulando siempre en tracción total.

Con esta misma palanca o mando también se suele insertar la reductora, que es un mecanismo que permite reducir la velocidad de giro de las ruedas motrices sin variar el régimen de giro del motor. La diferencia entre una reductora y una marcha más corta (con la que se consigue también un efecto reductor) consiste en que la reductora afecta a todas las relaciones de cambio. Es decir, un vehículo con una caja de cambios de cinco marchas y reductora, dispone en realidad de diez relaciones de cambio, cinco largas y cinco cortas.

Con objeto de saber a que tipo de tracción corresponde cada posición de la palanca del tránsfer, esta suele tener inscritas las siguientes letras:

2 H Dos ruedas motrices, velocidades largas.

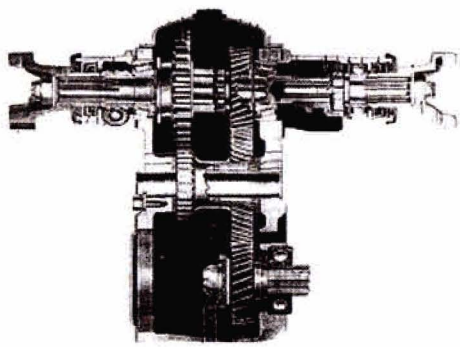
4 H Cuatro ruedas motrices, velocidades largas.

N Neutral. El motor no mueve el vehículo. Es una posición de toma de fuerza para mover alguna máquina externa al vehículo como por ejemplo: una bomba, generador etc.

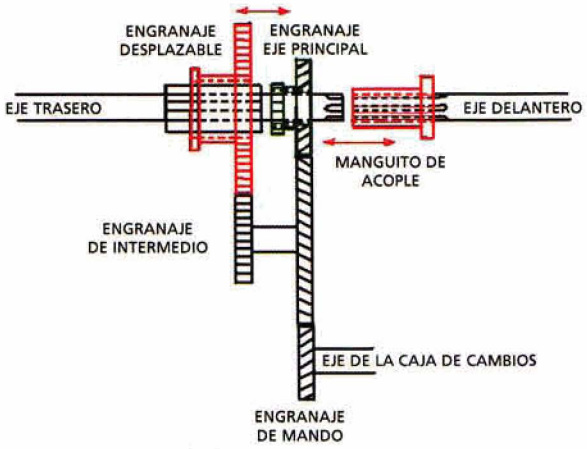
4 L Cuatro ruedas motrices, velocidades cortas.

La caja tránsfer que se encuentra tras la caja de cambios, recibe el par de giro de la misma. En su interior tiene dos ejes, uno que dirige el par hacía las ruedas traseras, y otro que puede hacerlo hacía las delanteras. Estos ejes están conectados permanentemente en el caso del eje trasero, o se pueden conectar caso del delantero, con el que procede de la caja de cambios, mediante una serie de engranajes, algunos de ellos desplazables, con los que aparte de insertar el eje delantero, se consigue mantener el sentido de giro, o reducir a igualdad de revoluciones del motor el giro que se transmite a las ruedas.

La estructura de la tránsfer suele tener, normalmente, tres engranajes helicoidales conectados permanentemente; el engranaje de mando solidario con el eje de la caja de cambios, el engranaje intermedio que tiene solidario con él otro de dientes rectos, y el principal que se encuentra sobre el eje trasero que, además de tener una parte acanalada, puede girar sobre dicho eje sin moverlo.



Tanto el engranaje de mando, como el principal tienen el mismo número de dientes por lo que el par de giro no sufre ninguna variación. De la misma caja salen dos ejes, el que va a las ruedas delanteras, que se puede conectar, y otro a las ruedas traseras conectado permanentemente.



Dichos ejes tienen los extremos acanalados por donde se desplaza el manguito de acople, dispositivo encargado de hacerlos solidarios enviando así el par de giro también hacia las ruedas delanteras. Sobre el eje trasero, que dispone de una corona dentada, corre el engranaje desplazable de dientes rectos, encargado de hacer solidario el engranaje principal con dicho eje, o de conectarlo directamente con el engranaje intermedio desmultiplicando el par de giro.

2.2.14 TRACCIÓN A DOS RUEDAS MOTRICES, VELOCIDADES LARGAS

Veamos cómo funciona la caja tránsfer. Como ya se ha dicho, para evitar un desgaste excesivo de los neumáticos y un sobreesfuerzo de la transmisión, el vehículo debe de circular por carretera con tracción a dos ruedas, es decir con la palanca de transferencias en la posición 2H.

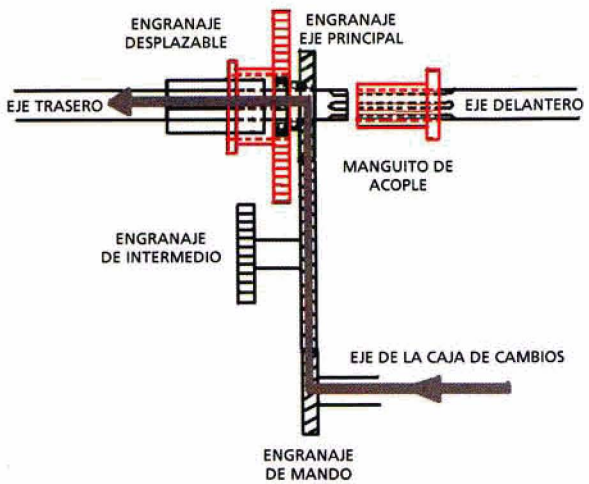
En esa posición de la palanca, el par de giro que procede de la caja de cambios se transmite hacia las ruedas traseras mediante el engranaje principal que es solidario con él gracias a la corona dentada que posee donde se ha insertado el engranaje desplazable.

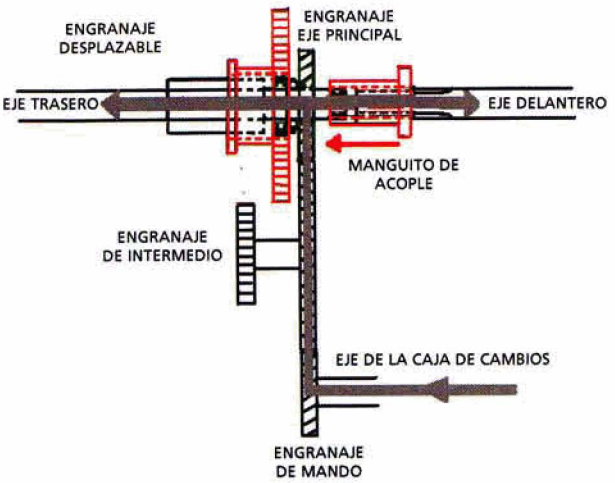
Al tener tanto el engranaje de mando, como el principal, el mismo número de dientes, y estando conectados ambos por el intermedio, se conserva tanto el par de giro como el sentido del mismo.

2.2.15 TRACCIÓN A LAS CUATRO RUEDAS, VELOCIDADES LARGAS

Llegado el caso de que el asfalto esté por ejemplo, nevado, la adherencia disminuye y probablemente las ruedas motrices tengan propensión a patinar, sobre todo en pendientes. Aquí se necesita que, si alguna de ellas patina, existan más que consigan mover al vehículo. Se necesita repartir la tracción entre las cuatro ruedas para que esa tendencia disminuya. Para insertar la tracción también en las ruedas delanteras, se colocará la palanca de la caja tránsfer en la posición 4H. Esto hace que el manguito de acople se desplace sobre las estrías del eje delantero, insertándose en las del eje trasero, conectando de esta manera ambos, y haciéndolos así solidarios. El par de giro se reparte de esta manera entre las cuatro ruedas, siendo ahora no solo el tren trasero el que empuje al vehículo, sino que el delantero tira también de él.

Efectuada esta operación, que normalmente se puede realizar con el vehículo en movimiento y sin pisar el embrague, se enciende un testigo en el cuadro que indica 4X4.

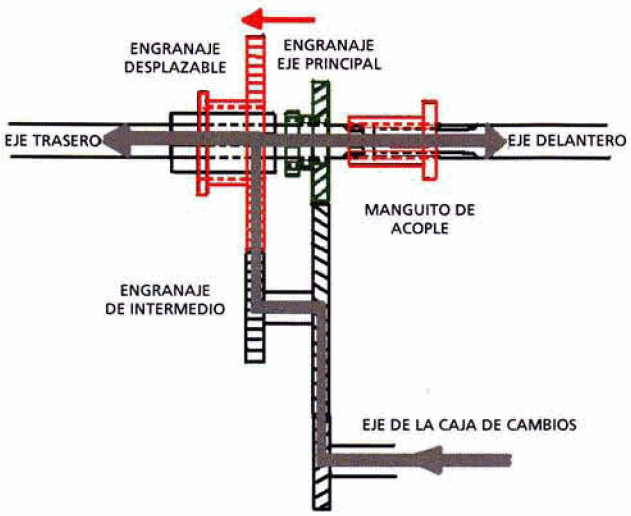




2.2.15 CORTAS-TRACCIÓN A LAS CUATRO RUEDAS CON REDUCTORA

Para circular fuera del asfalto donde no solo disminuye la adherencia sino que se abordarán grandes pendientes, es necesario aumentar la potencia ascensional y la reducción de la velocidad de descenso. Es decir, se necesita que en la misma relación de cambio, y a las mismas revoluciones del motor, el vehículo desarrolle menor velocidad. Para ello se pondrá la reductora seleccionando la posición de la palanca de la caja tránsfer en 4L.

En esta operación el engranaje desplazable se desliza por el eje trasero, desacoplándose de la corona del engranaje principal, con lo que este se queda girando libremente sin mover ningún eje, y se acopla con la parte de dientes rectos del engranaje intermedio. Al ser este engranaje menor que el desplazable se consigue la reducción de giro y con ello aumentar la capacidad de ascensión, es decir el vehículo puede acometer mayores pendientes.



Esta operación se debe de realizar con el vehículo totalmente detenido si no se quieren sufrir grandes rascadas y deteriorar los engranajes, ya que para hacerlo con el vehículo en movimiento, sería necesario adecuar las velocidades de giro de ambos engranajes, cosa harto difícil.

2.2.16 LIBERADORES DE RUEDA

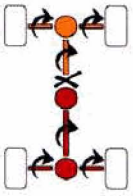
Cuando el vehículo circula con la tracción a solo dos ruedas motrices 2H, no tiene ningún sentido que las ruedas delanteras hagan girar a los palieres, el diferencial y la transmisión delantera, que en esas condiciones no los mueve el motor al no estar insertada la tracción a las cuatro ruedas. Para ello, y con objeto de reducir el rozamiento, el ruido, consumo, y los movimientos y vibraciones parasitarias que esto supondría, se desconectan mediante un sistema que se denomina los liberadores de rueda. Este sistema se encuentra en los cubos de las ruedas delanteras, y suelen ser de dos tipos, de accionamiento manual o automático.

El de accionamiento manual, tiene en el centro del cubo una aleta que se puede girar para liberar la rueda, posición "Free" o "4x2", o para conectarla al palier, posición "Lock" o "4x4". En el caso del automático, normalmente las ruedas se encuentran liberadas, y al insertar la tracción a las cuatro ruedas colocando la palanca de la caja tránsfer en la posición 4H, esta operación se ejecuta simultáneamente sin necesidad de realizar ninguna otra manipulación.

Evidentemente, con los manuales para realizar esta operación se debe detener el vehículo y bajarse para manipular el liberador, cosa que con los automáticos no, la inserción de la tracción delantera y la correspondiente conexión de las ruedas a los palieres se puede realizar en movimiento. En consecuencia, con los vehículos que tienen este dispositivo manual cuando se coloca la palanca de la caja tránsfer en la posición de tracción a las cuatro ruedas, 4H, de no parar y conectar

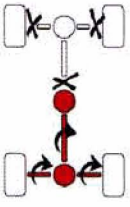






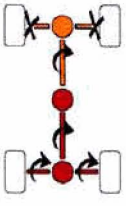
Las ruedas mueven la transmisión delantera al estar conectadas

El motor no mueve la transmisión delantera al estar desconectada



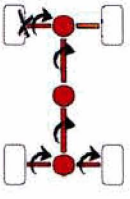
Las ruedas no mueven la transmisión delantera al estar liberadas

El motor no mueve la transmisión delantera al estar desconectada



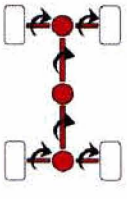
La transmisión delantera no mueve las ruedas al estar liberadas

El motor mueve la transmisión delantera al estar conectada



Las ruedas no mueven la transmisión delantera al estar liberadas

El motor no mueve la transmisión delantera al estar desconectada



La transmisión delantera no mueve las ruedas al estar liberadas

El motor mueve la transmisión delantera al estar conectada

las ruedas a los palieres, el par de giro del motor se transmite a la transmisión delantera, pero no llega a mover las ruedas.

En definitiva, para que la tracción a las cuatro ruedas sea efectiva en un vehículo con liberadores de ruedas manuales, es necesario colocar la palanca de la caja tránsfer en la posición 4H, detener el vehículo y conectar ambas ruedas delanteras a los palieres. De conectar solo una rueda, todo el par de giro, por efecto del diferencial delantero, se irá hacia el palier que no está conectado, con lo que se anulará completamente la tracción delantera.

Para volver a liberar las ruedas delanteras una vez que no se necesite más la tracción a las cuatro ruedas, en los vehículos que disponen de liberadores de rueda automáticos, se debe de detener el vehículo, y es necesario recorrer unos metros hacia atrás con la palanca en posición 2H. Si lo hacemos despacio y prestando atención, podremos oír el pequeño "click" que hacen los cubos al desengranarse.

Este mecanismo es muy frecuente que pueda fallar ya que los estriados que llevan las piezas de engrane son muy pequeños y el acople se hace en marcha. Al final se desgastan los estriados y saltan de un diente a otro.

Sabemos que nos están fallando los cubos de rueda por que al conectar el 4x4 se oye un ruido de carraca, y al tocar los cubos de rueda estos están demasiado calientes.

2.2.17 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRACCIÓN

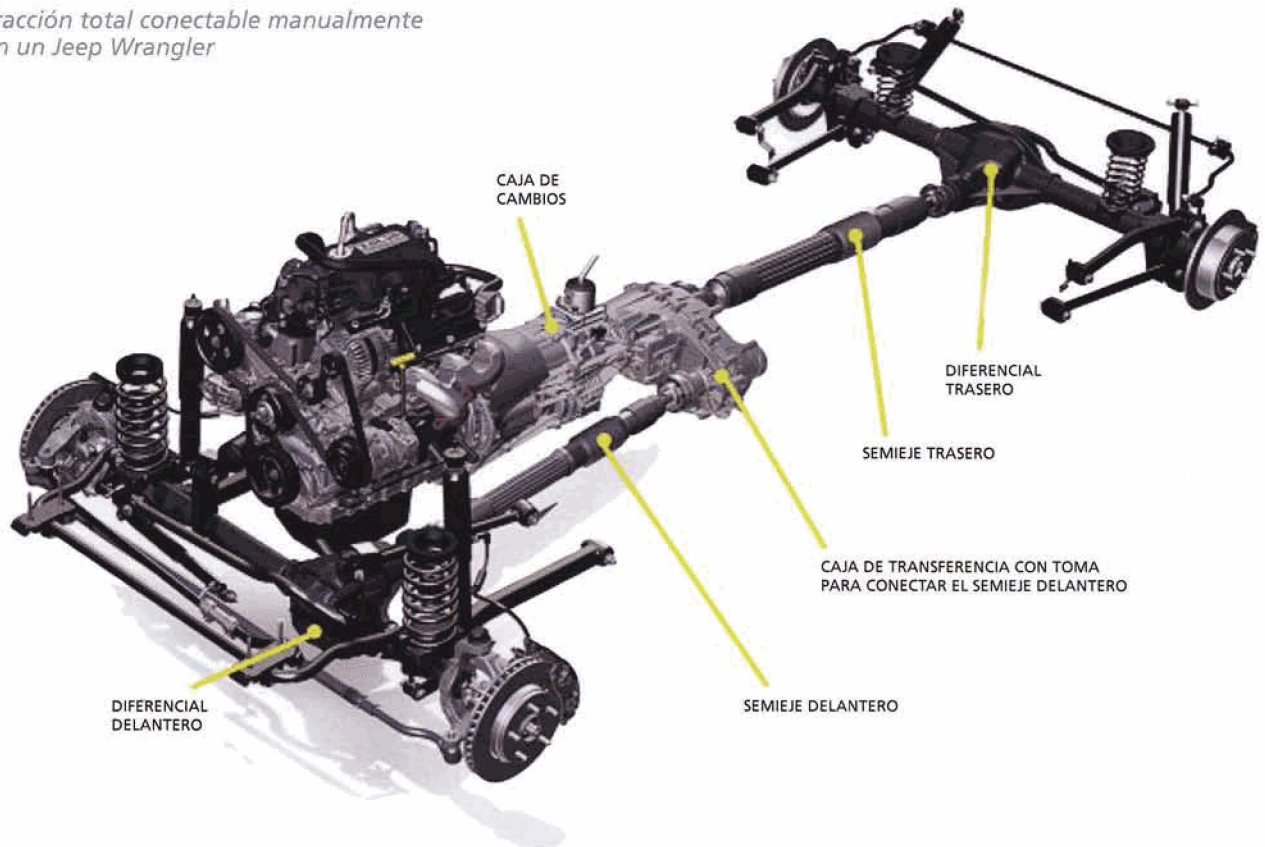
En un VEHÍCULO, un sistema de tracción total o integral, es aquel en el que todos los ejes pueden transmitir al suelo la fuerza del motor.

Los elementos comunes a todos los sistemas de tracción total son los diferenciales y palieres en cada eje. La forma en la que estén conectados los diferenciales de uno y otro eje determina de qué tipo de tracción total se trata. Según ese criterio, se pueden dividir los sistemas de tracción total en tres tipos:

- Tracción total conectable manualmente.
- Tracción total conectable automáticamente.
- Tracción total permanente.

No se puede decir que ninguno de ellos sea técnicamente «mejor» que el otro, cada uno es más o menos adecuado para unos ciertos usos o requerimientos. Lo que si es un hecho irrefutable es que un VEHÍCULO con tracción total conectable, y un buen sistema de bloqueos en las ruedas, se desenvuelve mejor que un VEHÍCULO con tracción total permanente, sin bloqueos en las ruedas. De lo que se puede deducir que la capacidad de tracción fuera de la carretera no solo depende de la transmisión sino también de que disponga de bloqueos en las ruedas, y de otras muchas variables como son los neumáticos o la suspensión.

Tracción total conectable manualmente en un Jeep Wrangler



2.2.18 TRACCIÓN TOTAL CONECTABLE MANUALMENTE

En los sistemas conectables manualmente, los diferenciales delantero y trasero no están conectados entre si y sólo uno de los ejes lleva a cabo la tracción. El conductor puede engranarlos a voluntad, de manera que los semiejes delantero y trasero giren solidariamente.

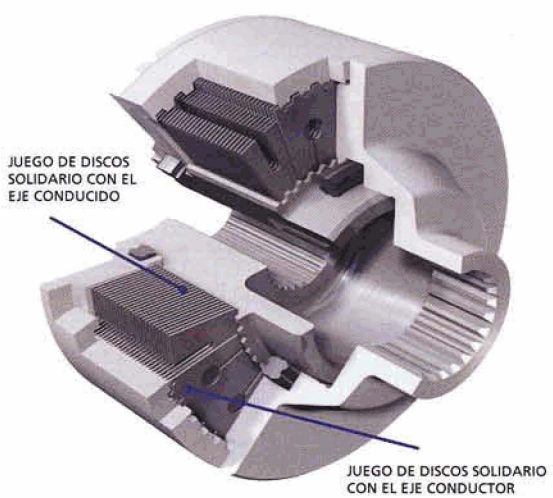
En carretera, uno de los ejes lleva a cabo la tracción (normalmente el trasero en los todo terreno, el delantero en los todocamino ó SUV). Para circular sobre una superficie muy deslizante (algo más que una carretera mojada), se puede conectar el otro eje al sistema de transmisión. Así los semiejes delantero y trasero giran solidariamente, como ocurriría en un coche de tracción total permanente que tuviera el diferencial central bloqueado.

De esa manera, la capacidad de tracción aumenta, pero al no haber diferencia de giro entre los semiejes delantero y trasero, la capacidad de giro en curva disminuye.

Este sistema es el más simple de tracción total, y el más común.

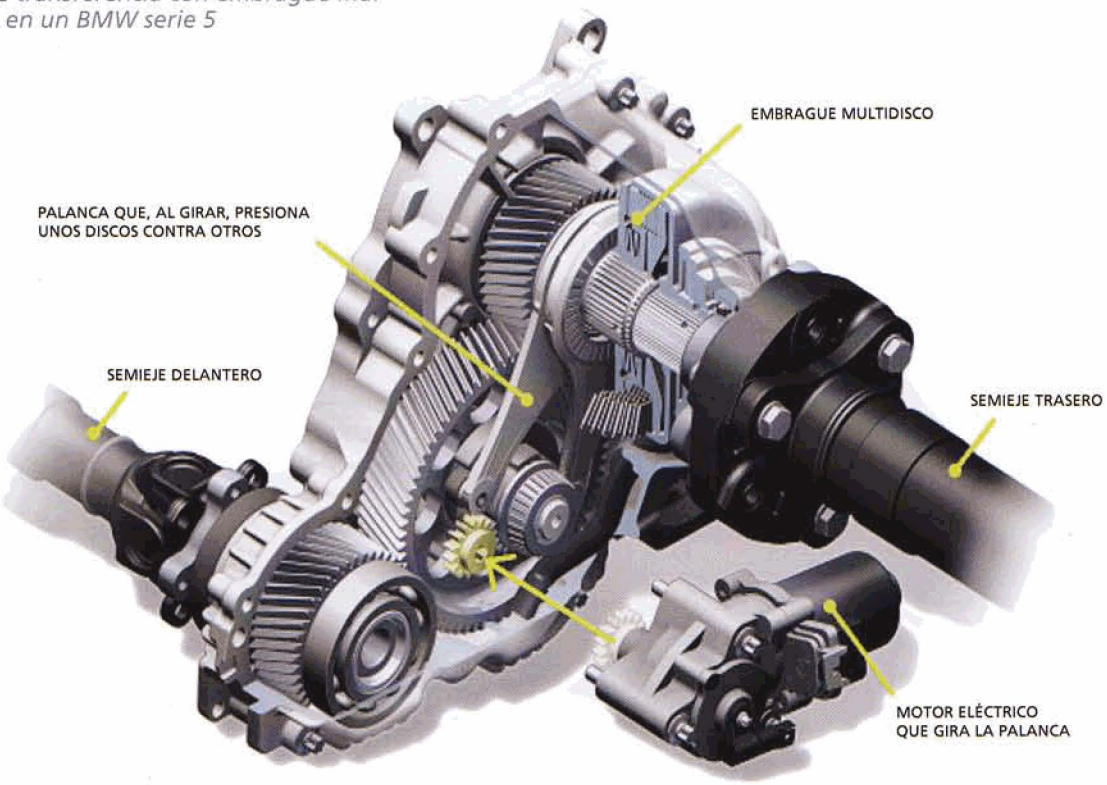
2.2.19 TRACCIÓN TOTAL CONECTABLE AUTOMÁTICAMENTE

De los dos ejes de un sistema conectable automáticamente, delantero y trasero, uno es el principal que está engranado a la caja de cambios y recibe directa y cons-



Acoplamiento viscoso de un Porsche 911 carrera 4.

Caja de transferencia con embrague multidisco en un BMW serie 5



tantemente la fuerza del motor, y otro el secundario, es decir, unas ruedas serán las encargadas de transmitir la tracción, y las otras no. El eje secundario no está engranado con la caja de cambios y no recibe directamente la fuerza del motor, sino a través del eje primario. El eje secundario se acopla al eje principal mediante un dispositivo de fricción, bien un acoplamiento viscoso o bien un embrague multidisco.

En condiciones normales de adherencia en todas las ruedas, el eje secundario es girado por las ruedas y no por el motor. Cuando el eje principal gira más que el secundario, porque tiene menos adherencia y aumenta su deslizamiento, el dispositivo de fricción hace que el eje principal arrastre entonces al secundario en mayor o menor medida transmitiendo así la tracción a las ruedas secundarias. El objetivo es que los dos semiejes lleguen a ser solidarios, entonces las cuatro ruedas están en condiciones de transmitir la misma tracción, pero si hay diferencias de deslizamiento entre las ruedas, entonces es posible que el eje secundario haga más fuerza que el principal.

En la mayoría de los sistemas de embrague multidisco que existen actualmente, el embrague está controlado electrónicamente. Gracias al control electrónico, es posible variar la fuerza que hace el eje secundario en función de otras variables, además del deslizamiento en el eje primario.

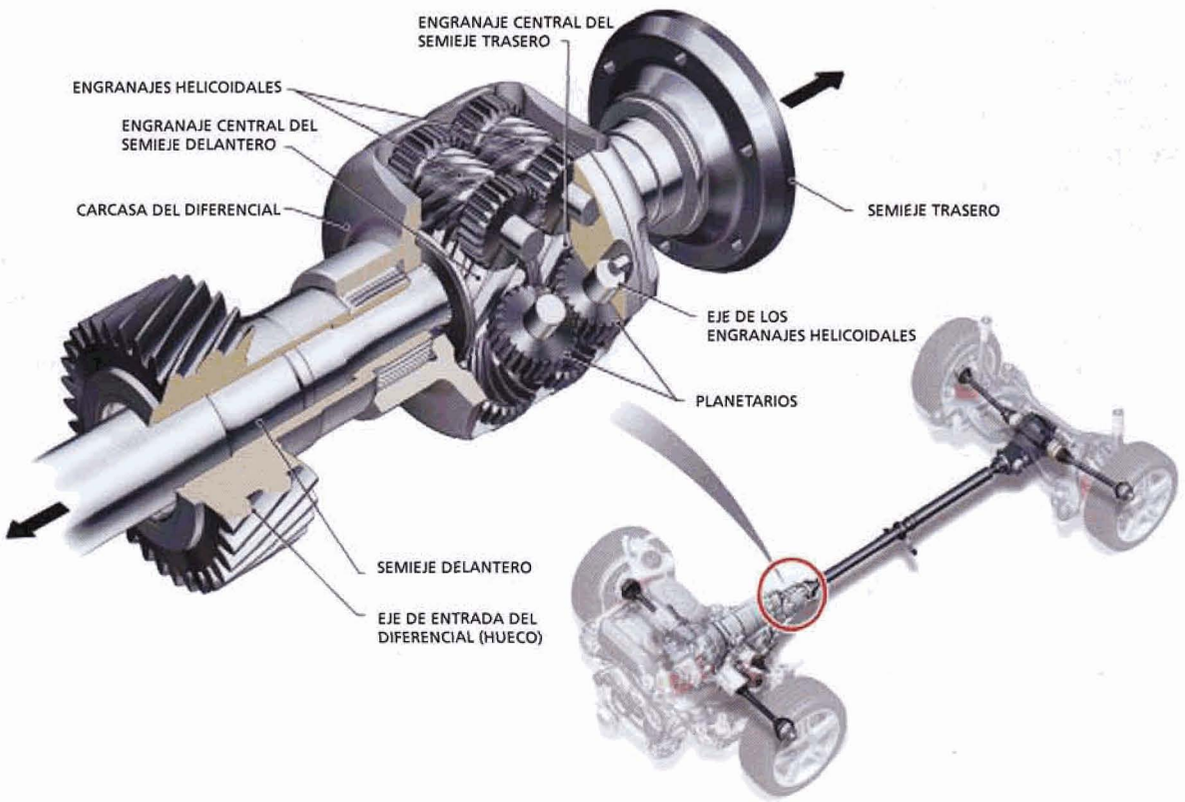
En la segunda mitad de los 80 y primeros 90 fueron comunes los sistemas conectables automáticamente mediante un elemento viscoso. Todos los modelos con un sistema de tracción Haldex pertenecen a este grupo.

2.2.19 TRACCIÓN TOTAL PERMANENTE

En los sistemas permanentes, la fuerza del motor se dirige a un tercer diferencial, llamado «diferencial central» porque está entre el delantero y el trasero. Del diferencial central salen dos ejes que son los que trasmiten la fuerza a los diferenciales delantero y trasero. Es decir, el central es a los otros dos diferenciales lo que cualquiera de ellos es a las dos ruedas a las que está conectado.

Por tanto, lo que distingue a un sistema de tracción total permanente es la presencia de ese diferencial cen-

Diferencial central Trosen en un AUDI A4



tral, que distribuye la fuerza entre los dos ejes y permite el giro independiente entre ellos. Normalmente, el diferencial hace que, cuando el deslizamiento es el mismo en todas las ruedas, el eje delantero y el trasero hagan la misma fuerza de impulso. Este diferencial central es el que nos permite circular en carretera en tracción total con nuestro VEHÍCULO incluso con buena adherencia sin que nuestra mecánica se resienta.

En algunos casos, hay una distribución asimétrica de la fuerza aunque el deslizamiento de todas las ruedas sea el mismo, por ejemplo: cuando el vehículo va a velocidad constante, en recta y por una carretera de buena adherencia, es posible que la fuerza que hacen las ruedas traseras sea ligeramente mayor que la que hacen las delanteras. Lo que ocurre: que si hay diferencias de deslizamiento entre las ruedas, no se debe entender como «variaciones en el reparto de par».

En un sistema de tracción total permanente, junto al diferencial central, puede haber algún dispositivo semejante a los que hay en los sistemas conectables automáticamente: un acoplamiento viscoso o un embrague multidisco. El propósito de estos dispositivos, en combinación con el diferencial central, es limitar el deslizamiento en el eje con menos adherencia, para que el eje con más adherencia pueda hacer más fuerza de impulso. Estos dispositivos no son necesarios si el diferencial central es ya de deslizamiento limitado, por ejemplo, un Torsen.

En algunos vehículos TT hay un dispositivo que bloquea completamente el diferencial central, de manera que los semiejes delantero y trasero giran solidariamente.

La excepción en esta clasificación de los sistemas de tracción total según la unión entre los diferenciales es el sistema Súper Select de Mitsubishi. Este sistema tiene un diferencial central y, por tanto, funciona a todos los efectos como un sistema permanente. No obstante, el semieje delantero se puede desconectar manualmente cuando no es necesaria toda la capacidad de tracción, por ejemplo, en una carretera seca.

Por lo tanto, para entender las diferencias entre distintos tipos de tracción total es mejor no tener en cuenta la noción de «reparto de par», que es equívoca. En algunos sistemas hay efectivamente un reparto del par motor cuando el deslizamiento es el mismo en todas las ruedas, es decir, en condiciones normales de adhe-

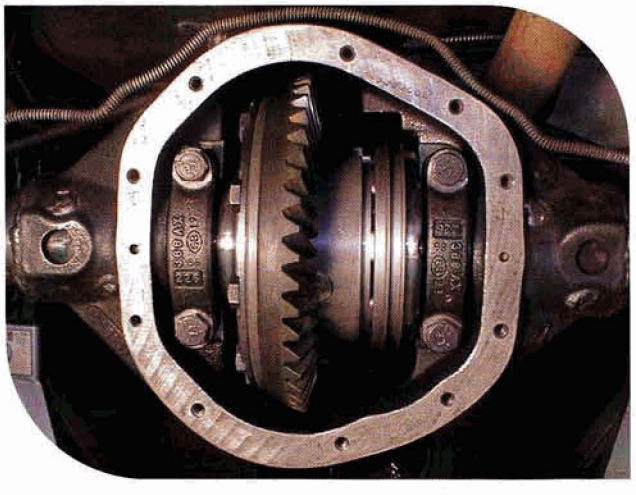
rencia la tracción está repartida en diferente proporción en el tren delantero y en el tren trasero. Ese reparto se confunde a menudo con lo que ocurre cuando hay diferencias de deslizamiento entre las ruedas.

Si el diferencial central es de deslizamiento limitado, sea simétrico o asimétrico, tiene una cierta relación de par. Este tipo de diferencial modifica el par que hacen las ruedas sobre el suelo, pero no es un verdadero «reparto» en el sentido de que no distribuye la fuerza que haga cada rueda.

Hay quien proclama que su sistema de tracción puede hacer un «reparto de par 0/100 y 100/0», como referencia a que un solo eje puede hacer toda la fuerza que impulsa al VEHÍCULO. Eso puede ser cierto si el otro eje tiene una adherencia nula y, por lo tanto, no puede ejercer ningún par. Entonces, necesariamente, todo el par que haga el motor lo ejercerá el otro eje. Esto es una trivialidad que no dice nada acerca de la estructura o el funcionamiento del sistema de tracción.

2.2.20 BLOQUEO DE LOS DIFERENCIALES

El mecanismo diferencial tiene por objeto permitir que cuando el vehículo de una curva sus ruedas propulsoras puedan describir sus respectivas trayectorias sin patinamiento sobre el suelo. La necesidad de este dispositivo se explica por el hecho de que al dar una curva el VEHÍCULO, las ruedas interiores a la misma recorren un espacio menor que las situadas en el lado exterior, puesto que las primeras describen una circunferencia de menor radio que las segundas. El diferencial reparte el esfuerzo de giro de la transmisión entre los semiejes de cada rueda, actuando como un mecanismo de balanza; es decir, haciendo repercutir sobre una de las dos ruedas el par, o bien las vueltas o ángulos de giro que pierda la otra. Esta característica de funcionamiento supone la solución para el adecuado reparto del par motor entre ambas ruedas motrices cuando el vehículo describe una curva, pero a la vez se manifiesta como un serio inconveniente cuando una de las dos ruedas pierde su adherencia con el suelo total o parcialmente.



Bloqueo del diferencial y su función.

En estas circunstancias, cuando por ejemplo, una de las dos ruedas del eje motriz rueda momentáneamente sobre una superficie deslizante (hielo, barro, etc), o bien se levanta en el aire (a consecuencia de un bache o durante el trazado de una curva a alta velocidad). La característica de balanza del diferencial da a lugar que el par motor se concentre en la rueda cuya adherencia se ha reducido. Esta rueda tiende a revolucionarse, absorbiendo todo el par, mientras que la opuesta permanece inmóvil, lo que se traduce en pérdida de tracción del VEHÍCULO.

En un vehículo TT, a pesar de tener tracción a las cuatro ruedas, en el momento en que estamos haciendo todo terreno, es fácil hacer cruces de puentes de tal forma que se quedan dos ruedas en el aire, una de cada tren. En ese momento los diferenciales mandan el máximo par a la rueda o a las ruedas que menos tracción tienen, quedándonos irremediablemente atascados en el lugar.

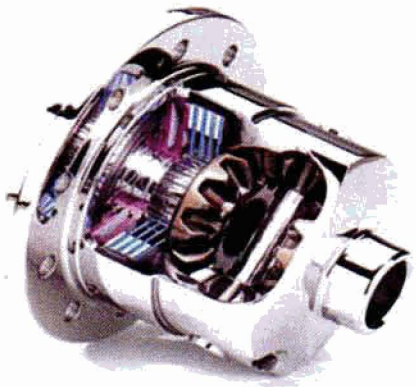
El bloqueo del diferencial tiene como objetivo resolver este importante problema de pérdida de tracción, y para remediarlo, existen varios tipos de diferenciales: de deslizamiento limitado, autoblocantes, bloqueables, y también el control electrónico de tracción.

2.2.21 LOS DIFERENCIALES DE DESLIZAMIENTO LIMITADO

Son básicamente un diferencial, en el que unido a sus planetarios, van unos discos de fricción. Cuando una rueda patina, y con ello se produce una diferencia de giro de ambas, la fricción entre los discos se encarga de mandar un poco de par a la rueda que tiene adherencia. Normalmente están situados en el tren trasero, y son los que se llaman diferencial autoblocante , pero no es así, ya que solo es capaz de mandar entre un 20 y un 30% de par a la rueda que no está girando. Se trata con esto, de que esta rueda consiga adherencia, y pueda traccionar algo.

- **Sus ventajas**: que no se nota diferencia alguna a la hora de conducir el VEHÍCULO por asfalto respecto a

un diferencial sin este dispositivo con lo cual es muy cómodo.



Diferencial con bloqueo multidisco.

• **Sus desventajas**: que no bloquea al 100%, con lo que a la más mínima cuesta en contra, o con un pequeño cruce de puentes, nos dejará tirados. Además necesita de un aditivo especial en el aceite del diferencial para que funcione y si abusamos un poco de el, los discos de fricción se desgastarán con mucha facilidad

Un pequeño recurso: para hacer más efectivo este diferencial, le podemos dar leves tirones al freno de mano en una situación comprometida.

2.2.22 DIFERENCIAL AUTOBLOCANTE

Existen varios sistemas, pero el funcionamiento básico es similar en todos ellos. A partir de un determinado porcentaje de pérdida de tracción en una rueda, se produce el bloqueo, mediante arandelas elásticas de acero, o bien con pequeños muelles helicoidales, del conjunto planetario-satélite. Con ello se manda más par a la rueda que más tracción tiene, con lo que si en un cruce de puentes, una rueda se nos queda en el aire, la que está en el suelo recibirá el 100% del par.

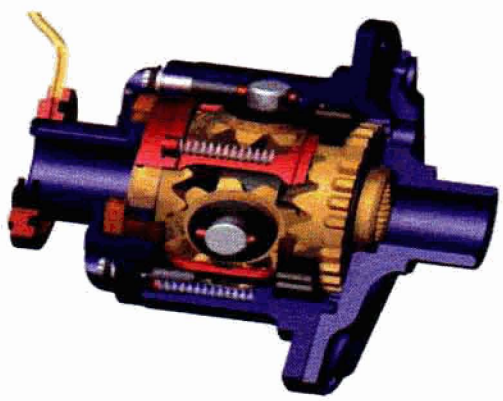
En el caso de que estemos circulando por asfalto, al girar, será la rueda del interior la que más par reciba, y la que nos haga realizar el giro, ya que siempre recibe más par la rueda que menos vueltas da.

• **Sus ventajas**: que, desde luego, se trata de un diferencial autoblocante al 100%, con lo que tenemos asegurada la tracción en las dos ruedas de ese eje, pase lo que pase y son aptos para hacer TT extremo. Otra es que nos podemos olvidar de los cruces de puentes, de las zonas más o menos resbaladizas, etc. En estos casos nuestro diferencial se encargará de todo, funcionado de una forma automática. También resultan bastante más baratos y fáciles de montar que otro tipo de diferencial bloqueable.

• **Sus desventajas**: que algunos modelos, afectan un poco la conducción al girar o tomar curvas, ya que si apretamos un poco más de la cuenta el acelerador y patina la rueda interior en un giro, que es la que más par lleva en ese momento, el eje se bloquea y si seguimos dando gas nos puede provocar un sobreviraje. En asfalto no se nota nada de nada. Por su forma de trabajar es aconsejable instalarlo solo en el puente trasero, ya que en el delantero puede afectar a la dirección.

2.2.23 DIFERENCIALES BLOQUEABLES

Básicamente es un diferencial pero con la particularidad de que puede ser bloqueado a nuestra voluntad. Su funcionamiento es igual al de un diferencial hasta que pulsamos un interruptor situado normalmente en el salpicadero, entonces un sistema neumático se encarga de bloquear el diferencial al 100%. Para su funcionamiento es necesario el instalar un compresor de aire, que es el encargado de dar vida al bloqueo del diferencial.



Diferencial bloqueable neumáticamente.

• **Sus ventajas**: que desde luego es un diferencial que bloquea al 100%, y que, cuando no está bloqueado se comporta como un simple diferencial, con lo que tenemos las ventajas de los dos, poder circular por carretera sin ningún tipo de problemas y tener un bloqueo al 100% en el momento en que lo precisemos. Una particularidad de estos bloqueos es que como decíamos

antes necesita un compresor de aire para su funcionamiento, con lo que tenemos un compresor que en un momento dado podemos usar para inflar las ruedas de nuestro TT. También puede usarse en el eje delantero, ya que cuando va desbloqueado no incide para nada en la conducción ni en la dirección.

• **Sus desventajas**: pocas simplemente que son más caros y más laboriosos de montar.

También podemos tener alguna que otra vez, fugas de aire, con el trabajo que conlleva tener que repararlas y el mal funcionamiento del bloqueo que puede llevar. También existen otros modelos que no funcionan con aire, sino que se accionan con un mando que mueve un de cable de acero, y este bloquea el diferencial.

2.2.24 CONTROL ELECTRÓNICO DE TRACCIÓN

En la última década, con la llegada masiva de electrónica a los vehículos y con la aplicación de ésta también entre los TT, están saliendo al mercado una serie de vehículos todo terrenos Light, llamados (todo camino -SUV). Este sistema se aprovecha de los sensores del ABS para detectar pérdidas de tracción en cualquiera de sus ruedas, frenándolas automáticamente y pasando el par hacia la rueda que está en ese momento con más tracción. La actuación automática sobre los frenos suele ser acompañada por una disminución de la potencia del motor, por corte de la inyección, del encendido u otro método, con objeto de las ruedas deban de transmitir un par menor y disminuya así la pérdida de tracción.

Esto tiene sus ventajas, sobre todo en pistas resbaladizas y zonas fáciles, pero cuando la cosa se complica tenemos problemas tales como pérdidas de potencia, ya que al fin y al cabo estamos frenando ruedas con poca tracción y quitamos potencia al motor. También podemos tener problemas de calentamiento de frenos y perder eficacia en ellos, sobre todo al abusar demasiado de estos sistemas. Normalmente estos sistemas los montan la gran mayoría de los llamados (todo camino) de hoy en día y algún que otro TT puro.

2.2.25 NEUMÁTICOS

Los neumáticos son los únicos elementos del vehículo en contacto con el piso, y por tanto donde reside la adherencia. Son los encargados de transmitir todas las fuerzas longitudinales de aceleración y frenado, así como las laterales correspondientes a la dirección o a la adherencia lateral. Por lo tanto, se puede considerar que gran parte de la seguridad reside en ellos por lo que se les deberá prestar la atención y cuidados necesarios.



En general, todos los vehículos TT salen equipados de fábrica con neumáticos denominados mixtos, adaptables en teoría a todo tipo de terrenos. Suelen ser los denominados M + S mud + snow (barro y nieve). La realidad es que este tipo de neumáticos están diseñados pensando más en una utilización del vehículo por carretera, que por otro tipo de piso. Es cierto que estos neumáticos están fabricados con un compuesto de goma algo más blando, y con un dibujo algo más marcado que los puramente diseñados para el asfalto, pero no son auténticos TT. Y es que excepto en utilizaciones profesionales, el uso de estos vehículos se realiza, efectivamente, de forma mayoritaria por pisos asfaltados.

Los fabricantes optan de entrada por esta clase de neumáticos no solo por el tipo de utilización del vehículo, sino también porque los puramente TT tienen compuestos de goma aún más blandos y su desgaste en carretera es mucho mayor. Además, tiene los tacos esculpidos con mucha más profundidad y separación que los mixtos y por ello son más ruidosos.



Otro problema añadido de la utilización de los neumáticos específicamente TT en carretera es que tienen una menor superficie de goma en contacto con el piso, con lo que el rozamiento entre ambos es menor y en consecuencia la adherencia es menor.

Afrontar barrizales con los neumáticos de serie suele provocar muchas veces la decepción sobre las prestaciones del vehículo, que cambia totalmente si está bien "calzado".

La adherencia que proporcionan los neumáticos en pisos deslizantes como: tierra, barro o la nieve, no es consecuencia exclusiva de los efectos del rozamiento o de la histéresis visco elástica del neumático sino que al ser superficies deformables, también lo hace, por el efecto de engrane de los tacos con la superficie.

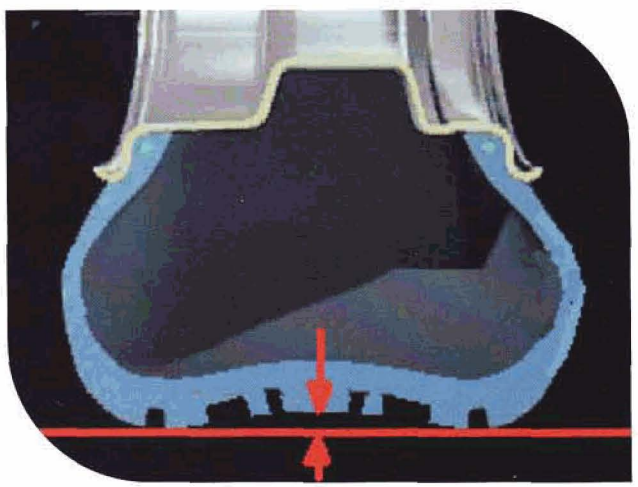


Efecto de engrane sobre la nieve.

2.2.26 TIPOS DE NEUMÁTICOS SEGÚN SU CONSTRUCCIÓN

Existen dos tipos de neumáticos, los llamados convencionales, y los radiales. Los primeros tienen una estructura con telas de nylon cruzadas, son más económicos, y muestran una buena solidez constructiva con laterales resistentes y una aceptable rigidez. Por contra, se desgastan antes que los radiales, presentan mayor resistencia al avance, y solo se pueden utilizar a la presión óptima. Por lo tanto, caso de necesitar desinflarlos en terrenos arenosos y fangosos, no se deberá hacerlo, ya que la banda de rodadura adoptará una forma cóncava reduciéndose así el efecto de engrane.

Los radiales, que en la actualidad son montados de serie en la totalidad de los TT modernos, ofrecen una mayor resistencia al desgaste, una óptima rodadura, una mejor capacidad de adaptación a las irregularidades del terreno, y por lo tanto, mejor adherencia y la posibilidad de variar la superficie de apoyo inflandolos o desinflándolos. Por contra, tienen los laterales más vulnerables, y su costo es superior.



Forma cóncava del neumático.

2.2.27 DIMENSIONES

La anchura de los neumáticos determinará, según el tipo de piso por el que se va a circular, el grado de adherencia que proporcionarán los mismos. Un neumático ancho proporcionará mayor adherencia en pisos donde la misma se consigue mediante rozamiento, por ejemplo, en pisos que no son deformables como en el asfalto. Por otra parte, al distribuirse la carga que soporta cada neumático en

una superficie mayor, la capacidad de penetración del neumático en superficies deformables es menor. Por lo tanto, también proporcionará mayor adherencia en aquellos en los que sea imprescindible que el neumático no penetre demasiado en la misma, por ejemplo, en arena.

Con un neumático estrecho, al distribuirse la carga que soporta cada neumático en una superficie menor, aumenta la capacidad de penetración proporcionando mayor adherencia en pisos deformables donde se necesita que el taco entre para generar el efecto de engrane. En consecuencia será más adecuado en nieve y barro.

El diámetro solo afecta al desarrollo final. A mayor diámetro, mayor velocidad punta y menor capacidad de aceleración.

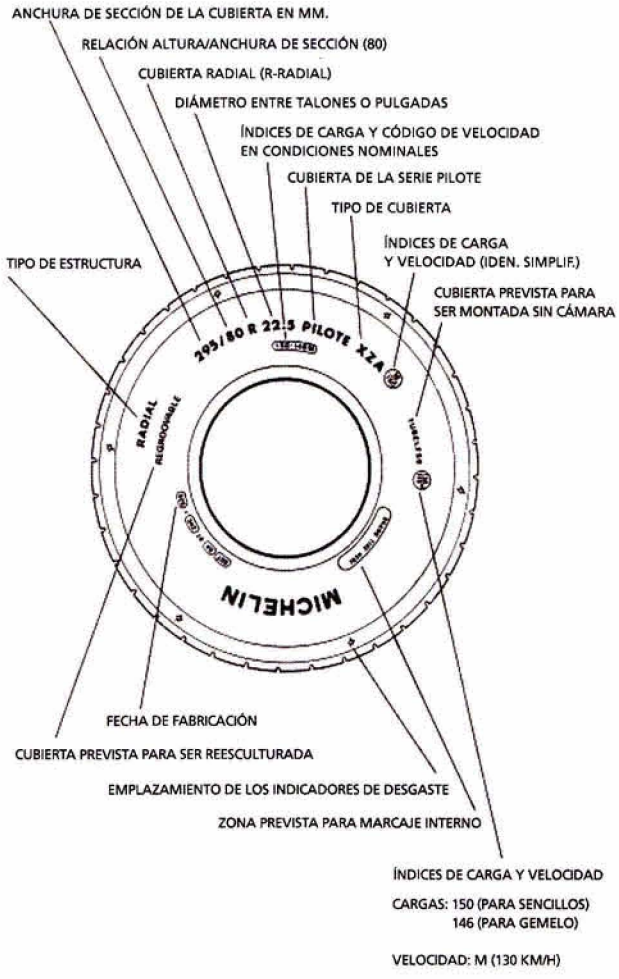
2.2.28 NEUMÁTICOS CON CÁMARA Y SIN CÁMARA

Aunque en la actualidad la gran mayoría de los vehículos monta de serie, neumáticos sin cámara (Tubeless) por las ventajas en caso de pinchazo, también es cierto que en la utilización de vehículos TT los neumáticos con cámara (Tube Type) no se deben de descartar.

Circulando por pisos muy deslizantes, nieve o barro, hay casos en los que es necesario aumentar al máximo la capacidad de engrane haciendo que el dibujo de los flancos entre en contacto con el piso, consiguiendo con ello un plus de adherencia. Para ello es necesario bajar las presiones, incluso por debajo de 1 bar, el problema es que con presiones tan bajas, los neumáticos sin cámara pueden perder con facilidad la poca presión de aire que les queda. Sin embargo, ese riesgo no existe en los que disponen de cámara, por el contrario, con estos últimos, si se dan fuertes aceleraciones la cámara puede girar y termina por arrancarse la válvula de inflado.

2.2.29 MARCAJE

Dada la importancia de los neumáticos es conveniente conocer el significado de toda la información que portan en el flanco.



2.3 TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN

2.3.1 CONDUCCIÓN EN CARRETERA

Independiente del tipo de vehículo, la técnica de conducción en carretera de los vehículos es básicamente igual en todos ellos. Da igual conducir un turismo, un TT o un camión, las leyes físicas son las que delimitan el comportamiento dinámico del vehículo ante las acciones del conductor. Las únicas variaciones que presenta un TT con respecto a un turismo tracción trasera, o tracción total, son el peso del vehículo, la disposición del centro de gravedad, y la relación peso-potencia. Ante la misma acción, uno y otro tienden a comportarse similarmente, y estas variables lo único que hacen es aumentar ó disminuir las reacciones.

Normalmente los vehículos TT son vehículos más pesados y menos ágiles que los turismos convencionales, tienen el centro de gravedad más elevado y tienen un mayor peso, con respecto a la potencia que un turismo.

Por consiguiente, se verán sujetos a unas inercias mayores, mayores aceleraciones laterales, mayores inclinaciones, etc., lo que se traduce en mayores distancias de frenado, menores aceleraciones, y una mayor tendencia al vuelco. Por lo tanto, la sensación de seguridad que transmiten la robustez de su fabricación, y lo elevado de su puesto de conducción, es totalmente falsa.

En consecuencia, se deberá empezar a frenar antes, ya que las frenadas se alargan sobre todo en los descensos, y se deberán abordar las curvas a menor velocidad.

Circulando por asfalto seco o mojado, lo recomendable es circular con tracción a solo dos ruedas motrices, y los liberadores de rueda desconectados. De esta forma el motor deberá mover menos elementos con lo que no se desperdician fuerzas en este cometido, y tanto las prestaciones como el consumo salen beneficiados.

Llegado el caso de que el asfalto esté nevado, la adherencia disminuye, y probablemente las ruedas motrices tengan propensión a patinar, sobre todo en pendientes. Aquí se necesita que, si alguna de ellas patina, existan más que consigan mover al vehículo. Se necesita repartir la tracción entre las cuatro ruedas para que esa tendencia disminuya.

Pero además, como la adherencia se reduce, es fundamental que no existan ni retenciones, ni aceleraciones fuertes que provoquen la pérdida de control, es decir, que la técnica a aplicar debe de estar basada en la anticipación y la suavidad. Por otra parte, en carretera no existen pendientes con un desnivel que requieran una gran potencia ascensional, por eso, lo recomendable es circular con tracción a las cuatro ruedas y velocidades largas, y a poder ser, en una relación de cambio que permita llevar el motor más bien bajo de revoluciones.

En este punto quizá convenga aclarar que, contrariamente a lo que se piensa, éste es uno de los terrenos más críticos para los vehículos TT ya que los límites de adherencia y motricidad son muy bajos. Hay muchos conductores que están convencidos de que el TT es el vehículo ideal para la nieve. Tenemos que decir que el vehículo de tracción total SI, el TT NO.

Esta "sutil diferencia" indica que, si bien es cierto que la tracción a las cuatro ruedas nos evitará muchas veces la molestia de las cadenas, permitiéndonos circular incluso con nieve un poco alta, queda el gran inconveniente de que el TT es un vehículo pesado y con el centro de gravedad alto. Parar la masa de un TT medio, cargado de pasajeros y equipaje puede resultar algo muy difícil, y una vez perdido el control se requerirá mucho espacio y técnica para recuperarlo. Conducir un TT en estas condiciones requerirá una extrema delicadeza, y una velocidad muy limitada. En invierno y en zonas de montaña, no es raro encontrar TT, o SUV, con aparatosos daños de carrocería.



En conclusión: en estas condiciones es más seguro circular con un turismo tracción total, que con un TT.

2.3.2 POSTURA DE CONDUCCIÓN

Si en carretera es importante adoptar una postura de conducción correcta a la hora de sentarnos al volante de nuestro TT, más aún lo es cuando vamos a circular por campo, pues aquí la visibilidad es determinante para pasar por el punto exacto del recorrido, evitando piedras, rodadas, etc.

Es importante ajustar el asiento a la altura y distancia correctas. Si nuestro vehículo dispone de reglaje del asiento en altura, procuraremos situarlo en una posición elevada que permita el máximo campo de visión. La distancia del asiento será la suficiente para pisar con comodidad el pedal del embrague o freno; la inclinación del respaldo, la que nos permita llegar con las muñecas a la parte superior del volante con los brazos ligeramente flexionados. Se debe prever el espacio necesario para que los brazos puedan girar, sin problemas, el volante. Si los tenemos muy flexionados o estirados, nos resultará mucho más difícil reaccionar ante maniobras imprevistas.

Si la talla o complexión del conductor requiere una postura diferente, menos ortodoxa, no habrá problema, pues lo fundamental es que el conductor se encuentre cómodo y pueda efectuar las maniobras con rapidez y facilidad.

Se debe tener perfecto conocimiento de la situación y función de cada uno de los mandos y dispositivos de nuestro TT en todo momento, de forma que se puedan accionar sin restar atención a la conducción.

La Ley no obliga al uso del cinturón de seguridad en zonas excluidas del tráfico rodado, pero, llevándolo abrochado, nos sujetará el cuerpo al asiento y evitará desplazamientos bruscos del cuerpo que podrían causarnos lesiones, o en caso de vuelco, salir despedido del interior del vehículo, lugar estadísticamente más seguro. Además, todos los bultos situados en el vehículo deberán ir fuertemente sujetos.

Nunca se circulará con el brazo o codo por fuera del vehículo y siempre que sea posible, lo haremos con las ventanillas cerradas. De esta forma evitaremos cualquier golpe con ramas o piedras, y que éstas entren en el habitáculo. Los acompañantes también respetarán esta regla en todo momento.

Se agarrará el volante de forma que los dedos pulgares no se encuentren nunca dentro del círculo, deberán ir apoyados por encima del aro. Esto es importante, ya que, el paso por una piedra, o agujero, puede volver bruscamente la dirección y dañar los dedos si no se llevan bien colocados.



2.3.3 CONDUCCIÓN SEGÚN EL TIPO DE TERRENO

Conducción en tierra

Nada más abandonar el asfalto, sobre todo si el camino no es llano sino que es variado con subidas y bajadas, lo recomendable es seleccionar la posición 4L con los liberadores de ruedas conectados en la posición "lock". De esta manera, ante cualquier obstáculo imprevisto se tendrá el vehículo preparado para poder hacerle frente, con mucha motricidad, potencia de ascenso, retención en descensos, y también se podrá avanzar lentamente a "ralentí", sin tocar el acelerador.

El terreno seco y compacto anima a desarrollar velocidades que, en la práctica del TT se pueden considerar altas. Es necesario controlarse recordando que aquí también existen unas velocidades máximas, y que la circulación TT debe de ser un ejercicio constante de tranquilidad y paciencia. Hay que tener en mente una máxima fundamental cuando se circula por el monte: **la velocidad y la conducción por monte están reñidas**. Si se circula a una velocidad moderada, se podrá corregir cualquier error y habrá más tiempo para determinar una maniobra.

Cuando varios vehículos recorren la misma trayectoria sobre suelos húmedos o blandos, se forman rodadas que, poco a poco, van aumentando su profundidad a causa de la lluvia. Por eso es importante que, sin salirse del camino, los vehículos no pisen por los mismos lugares. Es decir, modificar ligeramente la trayectoria para evitar pisar las huellas del vehículo anterior. Además, es muy importante que los vehículos dejen bastante espacio entre ellos, de esta manera se librarán del polvo que levante el anterior, y se estará en disposición de reaccionar y de poder ayudar a los demás caso de un atasco.

También se debe de aplicar en todo momento otra máxima esencial. **No se introduce el vehículo en una zona de dificultad, hasta que el anterior no la haya superado totalmente.**

Conducción en barro

El comportamiento del TT en barro depende en gran medida de las cubiertas que use y del modo de conducir. Si la utilización fuera de carretera es ocasional, las cubiertas mixtas pueden ser válidas siempre y cuando su dibujo disponga de tacos esculpidos con mucha profundidad y separación. Cuanto más taco tengan más válidos serán ya que la adherencia es por engrane.

El barro es muy traicionero, pues, además de ser una superficie muy resbaladiza, esconde "trampas" que no se ven. Es importante conocer la capa de barro por la que se va a pasar. Para ello, se debe de aplicar otra de las máximas del TT. El paso más importante que debemos dar a la hora de abordar un obstáculo, es su inspección y estudio a pie. Nos bajaremos del TT y estudiaremos la forma más sencilla y correcta de abordarlo o de bordearlo.





Por lo tanto, es necesario disponer del calzado adecuado. Siempre que se pueda, auscultar el terreno con los pies evaluando la profundidad y la calidad del barro.

Además, antes de afrontarlo deberemos asegurarnos de que, una vez hayamos avanzado, existe la posibilidad de volver atrás, ante un obstáculo insuperable o un empeoramiento de las condiciones del terreno.

En barro fluir es la palabra clave, se requiere una gran sensibilidad para controlar la tracción durante las aceleraciones y el inevitable patinaje durante las frenadas. Si hay algo que hay que tener muy claro es que no debemos pelear contra el barro sino más bien intentar siempre fluir a favor de las rodadas.

Sin existir una receta fija, dejarse llevar por las huellas si estas van en la misma dirección que nosotros es lo correcto. Si la capa de barro es fina, debemos circular con precaución, pues en este caso la adherencia es muy baja, similar a la del hielo, y el vehículo pierde direccionalidad.



En este tipo de piso, si existen rodadas poco profundas, procuraremos circular por ellas con la dirección sujeta de forma firme. Se debe de tener mucha precaución al tratar de salir de ellas ya que, como este tipo de barro patina mucho, la propia rodada hace de guía impidiendo la salida de la misma. Al no conseguir salir de la rodada, la tendencia instintiva es girar mucho la dirección, y esto hace que el vehículo tienda a frenarse. Pero lo más peligroso es que cuando la dirección agarra y consigue salir de la rodada, lo hace bruscamente sacando al vehículo del camino.

Cuidado a la hora de frenar, pues lo más normal es que se alarguen las distancias. Por ello dejaremos más metros con el VEHÍCULO precedente y no haremos movimientos bruscos.

Si el ancho de la rodada no es suficiente, ó el lomo central de la huella es muy alto, debemos meter solo un lado del TT manteniendo el otro encima del lomo, esto es suficiente para poder tener tracción y altura necesaria para atravesar una zona complicada.

Cuando el barro es profundo, se debe de entrar en el con decisión pero sin excesos. Escogeremos una marcha no demasiado corta, 2ª o 3ª cortas, y se andará "al ataque", acelerando lo suficiente para liberar el barro que se adhiere a las ruedas, y adquirir así suficiente inercia hacia adelante. Conducir dando acelerones, buscando tracción, y a la vez limpiando la cubierta de barro, es la forma correcta, y quizás la única de lograr que el TT avance. Si se ve que se va perdiendo algo de inercia se puede buscar algo más de tracción moviendo la dirección de lado a lado.

Si nos quedamos atascados, lo más fácil es retroceder un poco para intentar coger impulso. En este caso, también se puede bajar la presión de los neumáticos

para mejorar la adherencia, el engrane o también da un resultado asombroso, utilizar las cadenas para la nieve siempre que estén bien ajustadas.

Y aplicar una de las normas esenciales, antes de comenzar a atravesar un tramo fangoso, esperaremos a que salga de él el vehículo que nos precede que, al alcanzar el terreno más compacto, podrá sacarnos del apuro arrastrándonos en el caso de un posible atasco.

Por último decir que, después de pasar por zonas de barro, es necesario lavar el vehículo con una manguera de agua a presión, ya que el barro actúa incrustándose en los órganos mecánicos, deteriorándolos y también reduciendo la refrigeración del motor.



Paso por piedras y rocas

En este caso la elasticidad, y el recorrido de la suspensión, es vital para absorber todas las irregularidades y mantener las ruedas en contacto con el suelo garantizando la tracción.

Una suspensión normal tiene alrededor de 30 cm de recorrido en un TT ligero y hasta 70 cms en un TT pesado, lo que limita la altura de los obstáculos a abordar.

Estas dos características son necesarias para poder absorber golpes, ya que muchas veces, es necesario aplicar un poco de fuerza para poder "subirse" encima de alguna roca.

La posición Low en la caja tránsfer nos permite rodar a muy baja velocidad sin tener que jugar con el embrague para que el motor no se cale. Primera corta es casi la receta perfecta para las rocas, nos permitirá rodar suavemente y a velocidad constante sobre ellas, manteniendo la inercia ante cualquier imprevisto. Las rocas requieren más técnica que fuerza. Rodar despacio sin sacudidas, tenemos que "sentir" el piso. Es la forma de afrontarlas correctamente.



En zonas muy complicadas, la elección de la trayectoria debe hacerse después de un estudio a pie de la zona y sus posibilidades. Bajar del TT e inspeccionar el área es lo mejor para definir una ruta en la que apoyando un lado del TT en las rocas más altas lograremos la altura necesaria para que el centro del vehículo pase sin rozar.

La ayuda de un acompañante es vital para que, con señales claras hechas con los brazos extendidos, vaya guiando al conductor e indicándole donde "poner" las ruedas con exactitud, y previniéndole de rocas cortantes o demasiado grandes para la capacidad del TT.

Conducción en arena

Lo primero que hay que saber es que la arena suelta frena bastante al vehículo, por lo que será conveniente circular con la reductora, pero en marchas altas 3ª,4ª,5ª, pues también hace falta cierta velocidad para que el vehículo no se detenga. Haciendo una similitud náutica, así como a una lancha rápida le cuesta moverse en el agua hasta que alcanza la velocidad de "planeo", de igual modo se comporta el TT. Una vez se haya alcanzado la velocidad necesaria para el flotamiento, se deberá tratar de mantenerla, para evitar que el vehículo se vuelva a hundir y avance con dificultades.

La conducción debe ser sin acelerones bruscos ni frenazos, manteniendo una velocidad constante y con el motor alto de revoluciones, sin dejarle que baje, pues facilitaría el atasco. Además, no es aconsejable realizar un cambio de marcha en la arena, sobre todo en un tramo de ligera subida, para no perder inercia.





Conviene circular sobre las rodadas marcadas por los vehículos que nos han precedido, ya que, normalmente, la arena se encontrará más compacta en este caso. Además, si circulamos sobre las huellas de los vehículos anteriores, podremos saber si hay alguna "trampa" en el camino. Hay que procurar mantener el movimiento uniforme, pues, si el VEHÍCULO se detiene sobre este tipo de superficie, le costará volver a iniciar la marcha. En caso de que la superficie sea excesivamente blanda, podremos bajar la presión de los neumáticos hasta 0,5 kg/cm^2, pero, una vez superadas las zonas de arena, restableceremos las presiones a sus valores habituales. Hay que recordar que esta medida no es recomendable en los neumáticos sin cámara.

En caso de que nos quedemos atascados en la arena, al igual que en el barro, no hay que insistir con el acelerador, pues lo único que conseguiremos es que el vehículo se hunda más. Lo más fácil para salir será levantar el vehículo y colocar bajo las ruedas algo para mejorar la tracción, como planchas, maderas o, caso de no disponer de nada de esto a veces pueden resultar útiles la rueda de repuesto o las alfombras, y además despejar el camino de salida.

Conducción en la nieve

En este tipo de piso es de aplicación todo lo dicho para circulación sobre asfalto nevado. La única diferencia es que, normalmente sobre asfalto la nieve suele estar pisada y prensada, y sin embargo en el monte no. Esto hace que sea más fácil que la rueda penetre en la nieve y llegue a la tierra que estará muy húmeda, o mojada, lo que representa una adherencia muy baja, y que se forme barro con mucha facilidad.



Dicho esto, las reglas dadas para la conducción sobre barro serán de total aplicación sobre este terreno.

2.3.4 EQUIPAMIENTO

Algunos elementos de rescate recomendables en la práctica del TT.



Palas desmontables.



Plancha de caucho flexible



Plancha rígida.



Eslinga o cincha de arrastre.



Gato neumático.



Gato hi-lift con anclaje en la carrocería.



Gato hi-lift con anclaje en la llanta.



Winch o cabestrante



Trackel.

También si se va a circular solo, sin ningún otro vehículo, es muy recomendable tener instalado un cabestrante o winch o llevar un tracktel para poder salir de los atascos.

2.3.5 PASO POR OBSTÁCULOS

Una vez examinados los distintos tipos de terreno, pasaremos ahora a los obstáculos más frecuentes en la conducción TT.

Subida de pendientes

Lo primero que debe de hacerse es valorar la inclinación, la longitud, el tipo de piso, donde acaba y que hay detrás de la pendiente. Para ello, recorreremos el camino a pie con el fin de comprobar que hay salida real para el vehículo.

Se seleccionará antes de llegar a ella una velocidad corta, 2ª o 1ª, según lo inclinada y adherente que sea, y unos dos metros antes de comenzar la subida, aceleraremos con decisión para iniciarla con arrancada. Siempre que se pueda, elegiremos la marcha más larga con el fin de obtener la mejor motricidad y adherencia de los neumáticos. Se realizará la subida de un tirón a velocidad constante, pero más bien alto de revoluciones. Se procurará abordarla, y realizar toda la subida, lo más de frente posible y con la dirección recta, evitando con ello el riesgo de vuelco, y que las ruedas directrices frenen algo el avance al estar giradas.



Cuando estemos a punto de finalizar la pendiente, es decir, muy cerca de la cresta, levantaremos un poco el pedal del acelerador con el fin de suavizar la llegada al vértice. Es preferible hacer toda la subida en una ve-

locidad excesivamente corta y a menos velocidad que darse cuenta en la mitad de la pendiente que es necesario cambiar. En estas situaciones, tocar mínimamente el embrague para realizar el cambio de velocidad es sinónimo de accidente ya que el vehículo tiende a invertir el desplazamiento con mucha rapidez y a bajar marcha atrás descontroladamente, si se trata de detenerlo con el freno el vehículo tiende a cruzarse a la pendiente y termina volcando. Si se consigue reducir a tiempo, las ruedas suelen patinar, el vehículo da ciertos saltos, y termina por cruzarse a la pendiente con el mismo resultado.

Por lo tanto, en las subidas se debe de aplicar una de las normas esenciales para la seguridad de la conducción TT. El pie izquierdo **no debe tocar para nada el embrague**, hay que provocar que el motor se cale antes de tocarlo.

Bajada de pendientes

Bajar una pendiente puede resultar bastante más impresionante que subirla, pero sólo tiene un secreto, y es mantener siempre el control del vehículo. Conviene hacer una exploración previa a pie y observar el terreno, estableciendo una ruta imaginaria para luego seguirla, y viendo los posibles obstáculos. Evitaremos, como en las subidas, las inclinaciones laterales.



Es fundamental que seleccionemos la marcha adecuada a la pendiente y dejemos que sea el freno motor quien nos retenga. Si la pendiente es muy pronunciada elegiremos la 1ª corta y antes de iniciarla soltaremos totalmente el acelerador para que sea el ralentí el que mueva el vehículo.

Se debe de procurar no frenar para evitar el bloqueo de las ruedas, caso de necesitarlo se matizará con toques muy suaves al freno. Si el cambio es manual, nunca pisar el embrague, pues ello lanza el vehículo y si frenamos con el VEHÍCULO suelto, podemos bloquear las ruedas con las catastróficas consecuencias que ello puede acarrear.

Si el terreno es resbaladizo y el TT tiende a cruzarse, sobrevirar, debemos acelerar muy ligeramente para que el eje delantero tire, pues si frenamos, sólo acentuaremos esa tendencia.

Inclinación lateral

Es una de las maniobras menos "simpáticas" porque muchas veces es engañosa y fuente de muchos problemas y situaciones peligrosas.

Independientemente de los datos sobre el ángulo límite para estos casos que aporta por el fabricante, la distribución de la carga que lleve el vehículo lo puede variar considerablemente. Cualquier movimiento del vehículo, sea un bache o un acelerón, puede ser suficiente para provocar una transferencia de masas que termine por volcar el TT. Por lo tanto, es una maniobra que es mejor evitar cuando sea posible.



En caso que no quede más remedio, como siempre, la inspección ocular previa a pie es la mejor medida preventiva. Pasaremos la zona a velocidad reducida y constante, en 1ª o 2ª cortas, sin frenadas ni acelerones bruscos, y evitaremos girar la dirección hacia la parte alta de la pendiente, pues ello aumentaría la inclinación del vehículo y nos complicaría más la situación. Si no lo vemos claro, debemos girar siempre la dirección hacia la parte baja y acompañarlo con un leve pero firme acelerón. Siempre es preferible bajar una pendiente en tromba que dando vueltas de campana.

Zanjas y lomas

Las zanjas se deben de atacar en diagonal, con cuidado de no quedarnos atascados por los ángulos de entrada y salida, o sin tracción por hacer un cruce de puentes y quedarse con dos ruedas colgadas. No son demasiado peligrosas. La aproximación se debe hacer de forma lenta en una marcha corta, y dar gas una vez que la rueda haya entrado ya en la zanja. Si es muy profunda, podremos rellenarla parcialmente con piedras y tierra para suavizarla. El truco para no quedarse atascado aquí es conseguir que tres ruedas estén siempre en contacto con el piso para tener tracción.



En las lomas se puede provocar una situación ridícula con mucha facilidad si no se va concentrado, aunque no muy peligrosa, que es el empanzamiento. Si pretendemos superar una cresta de ángulo superior al ventral de nuestro TT seguramente nos quedaremos empanzados. Para evitarlo, si tenemos suficiente espacio podemos atacar la loma cruzada. Si además, justo en la cresta damos un pequeño y suave acelerón el eje delantero dará un pequeño salto, lo justo para pasar sin golpear los bajos ni quedarnos atascados.



El vadeo

Atravesar un río o un gran charco es una de las maniobras más espectaculares que se pueden realizar con un TT, pero hay que tener en cuenta varios factores para no llevarnos un disgusto.



Lo primero que debemos tener en cuenta es la profundidad del vadeo, con más de 60 o 70 cm es mejor no intentarlo, a no ser que tengamos una toma de aire elevada, ya que podría entrar agua por la toma de aire, que normalmente se encuentra en la parte de arriba del interior del paso de rueda. Si nos entrara agua en el motor este dejaría de funcionar y produciríamos una avería grave.

Lo segundo que debemos observar es el lecho del río, si es de barro, piedras, arena, etc. Para ello lo mejor es introducirse a pie en el río y comprobarlo, lo más complicado es cuando el fondo es fango, ya que existe un gran riesgo de quedarse atrapado en medio del río.

Lo tercero es mirar si la salida del río tiene alguna complicación. Una vez comprobados todos los puntos entraremos en el río con una velocidad constante, para que la ola que generamos no vuelva contra nosotros y suba por el capó con el consiguiente riesgo de entrada de agua, si el fondo es fangoso habrá que entrar con cierta inercia para poder salir. Lo ideal es avanzar en primera con una velocidad constante, evitando hacer olas, y con el motor alto de vueltas, para que no entre agua por el tubo de escape. Pero además, lo deseable es cruzar el río en diagonal, y a favor de la corriente.



Después de cada vadeo, es necesario frenar repetidamente, a fin de secar los frenos para restablecer su eficacia. Una buena medida para aumentar la capacidad de afrontar un obstáculo acuático, es instalar una toma de aire elevada (snorkel).

2.4 SALIDA DE ATASCOS Y SITUACIONES PROBLEMÁTICAS

2.4.1 MANIOBRA DE EMERGENCIA

La principal situación de peligro, y más habitual, en la que se suelen ver envueltos los usuarios de vehículos TT en su utilización en el monte, se produce en las pendientes ascendentes. Se suele sobrestimar la capacidad de ascensión eligiendo una relación de cambio excesivamente larga. O bien se aborda la subida sin suficiente arrancada, y en la mitad de la pendiente se hace necesario reducir o acelerar a fondo.

Como antes hemos indicado en estas situaciones tocar mínimamente el embrague para realizar el cambio de velocidades es sinónimo de accidente ya que el vehículo tiende a invertir el desplazamiento con mucha rapidez y a bajar marcha atrás descontroladamente. Si se necesita volver a acelerar en la mitad de la subida las ruedas suelen patinar, el vehículo da ciertos saltos, y termina por cruzarse respecto a la pendiente, y muchas veces volcando.

Lo adecuado en estos casos es pararse frenando sin tocar para nada el embrague. Provocar que el motor se cale suavemente.

Una vez detenidos, tratar de reiniciar la marcha ascendente desde la mitad de la pendiente, también suele ser la causa de muchos accidentes. Para vencer la pendiente es necesario acelerar mucho, y esto unido a una dificilísima coordinación de los pies, soltando el freno, acelerando y soltando el embrague, suele provocar que las ruedas patinen, el vehículo de ciertos saltos, y termine por cruzarse respecto a la pendiente y volcando.

Lo correcto entonces es volver al inicio de la pendiente, y abordarla desde abajo en la relación de cambio adecuada o con arrancada suficiente para poder superarla. Pero para ello, se debe de descender de forma controlada, y hacerlo en punto muerto, o con el embrague pisado, confiando en una correcta dosificación del freno es un error que ha provocado innumerables sustos, cuando no accidentes.

Para hacerlo de forma controlada, se seguirán los siguientes pasos:

1. Se insertará, a motor parado y frenando, la marcha atrás, y se suelta el embrague.
2. Se soltará suavemente el freno de pie, mientras se mantiene la mano en la palanca de cambios para asegurarnos de que la marcha atrás está correctamente introducida y retiene al VEHÍCULO.
3. Con todos los pedales sueltos, accionar el arranque. El vehículo se pondrá suavemente en movimiento, y a una velocidad muy reducida bajará otra vez al inicio de la pendiente para volverlo a intentar.

En pendientes descendentes, se suele presentar la necesidad de detener el vehículo en la mitad del descenso, y hacerlo de forma controlada es problemático ya que al pisar el embrague y frenar, el bloqueo de las ruedas es bastante común, bajando arrastrando las ruedas sobre la tierra y las piedras.

Igualmente, hay veces que se sobrestima la capacidad de retención del motor, descendiendo en una relación de cambio excesivamente larga, con lo que se baja a una velocidad mayor de la deseada. La tendencia en este caso es frenar y tratar de reducir, con el riesgo que ello conlleva.

Para detener el vehículo de forma controlada, se seguirán los siguientes pasos:

1. Se frena sin tocar el embrague.
2. Mientras se está frenando, y sin dejar de hacerlo, se quita el contacto para que el motor se pare y retenga la marcha.
3. Parado, se introduce la velocidad correspondiente, generalmente 1ª corta, y se suelta el embrague,

sujetando en todo momento el vehículo con los frenos.

4. Se suelta lentamente el freno mientras se mantiene la mano en la palanca de cambios para asegurarnos de que la 1ª está correctamente introducida y retiene al vehículo.
5. Con todos los pedales sueltos, accionar el arranque. El vehículo se pondrá suavemente en movimiento, y bajará de forma controlada a una velocidad muy reducida.

Sacar a un vehículo atascado con la ayuda de otro. Utilización de la cincha o eslinga.

Quedarse alguna vez atascado circulando por el monte, es muy habitual. Lo importante es tener los recursos necesarios para poder salir sin emplear demasiado tiempo y esfuerzo. Para ello, contar con la ayuda de otro vehículo es, generalmente, una de las soluciones más rápidas y mejores.



Sacar un vehículo atascado en el barro, o en una loma, con otro vehículo que tenga una cincha o eslinga, es una operación sencilla y efectiva. La eslinga es el elemento fundamental de rescates en las travesías TT. Su flexibilidad permite que mediante un tirón podamos sacar otros vehículos (y que nos rescaten) en situaciones donde el terreno no nos permite avanzar más. La cincha es una cinta de material sintético, sin un ancho o largo específico (varían según su resistencia, los modelos y los fabricantes), que posee una resistencia muy fuerte y un cierto grado de elasticidad a la tracción. Sus extremos terminan en forma de lazo (ojo de aguja), para facilitar el enganche en los vehículos. Aunque hay eslingas fabricadas en acero, como cables o cintas, su utilización no es de lo más aconsejable, pues aunque tienen resistencia, no tienen la elasticidad requerida para un desatasco, además de resultar pesadas y peligrosas para su transporte y manipulación.



Las eslingas más utilizadas en el TT son de nylon o poliéster, ya que al exponerse al sol no se deterioran (a diferencia de las cinchas de polipropileno, que sufren una degradación en la fibra, con una consecuente debilitación de su estructura).

Existen gran cantidad de tipos de eslingas y difieren el ancho de las cintas, sus materiales, su terminación, etc. Habitualmente, se utilizan:

- Una eslinga de 9 metros, con ojales de nylon.
- Una eslinga corta para proteger los árboles, remolcar, o para lo que lo que se necesite.



• Varios grilletes, de distintos tipos y tamaños, cadenas y ganchos para uniones, reparaciones, etc.

Cuando vamos a rescatar o ser rescatados, debemos fijar adecuadamente la eslinga al vehículo. Actualmente, la mayoría de los TT tienen ganchos en la parte trasera y en la parte delantera. Para evitar inconvenientes es necesario que el gancho esté sujeto firmemente a la carrocería. Si no tenemos estos ganchos con un par de grilletes podemos solucionar el punto de agarre.

Los pasos a seguir para poder sacar a un vehículo atascado, son los siguientes:

1. Colocar el vehículo rescatador en piso firme con buena adherencia.
2. Fijar la cincha a los dos vehículos.
3. Colocar el vehículo rescatador a una distancia tal que la eslinga no quede tirante, pero tampoco que necesite desplazarse más de 1,5 mts. para hacerlo.
4. El conductor del vehículo atascado meterá 1ª corta y soltará el embrague, sin volverlo a pisar mientras dure la operación, tratando de que su vehículo avance.
5. El vehículo rescatador dará un tirón con decisión y sin detener el remolque continuo hasta que el vehículo atascado alcance terreno firme.



2.4.2 SACAR UN VEHÍCULO ATASCADO SIN AYUDA, AUTORESCATE. UTILIZACIÓN DEL CABESTRANTE Y DEL TRACKTEL.

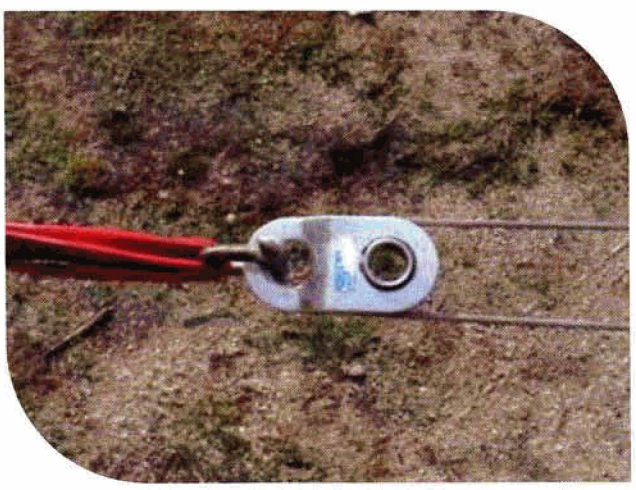
En los casos en los que nos quedemos atascados, y no dispongamos de otro vehículo que nos pueda rescatar, tener instalado un cabestrante (también llamado winch) ó disponer de un tracktel, nos puede facilitar mucho las cosas.

Además en pendientes muy pronunciadas o deslizantes, donde la ayuda de otro vehículo no es factible, su utilización es el único medio para poder superarlas.

En primer lugar localizaremos el punto donde anclarnos, un árbol, una roca, etc. Si nos anclamos a un árbol, es necesario poner una eslinga alrededor del mismo para no dañar su corteza. Localizado el anclaje desembragamos el winch y soltamos el cable, excepto cinco o seis vueltas que dejaremos enrolladas en el tambor, esto es como medida de precaución ya que el tornillo que fija el cable al tambor no aguanta la tensión que vamos a generar.

Una vez enganchados: embragamos el winch, tensamos un poco el cable y ponemos sobre éste una manta o un chaquetón con objeto de que si el cable se rompe, por un exceso de tensión, no salga volando y destroce lo que pille a su paso. Volvemos a nuestro VEHÍCULO, engranamos primera reductora para ayudar al winch en su trabajo y comenzamos la recogida del cable. En principio, con esto debe ser suficiente para la mayor parte de casos.

Puede ocurrir que realmente estemos enfangados hasta los ejes y que el barro nos esté literalmente absorbiendo



y vemos claramente que el winch es incapaz de recuperar. Tenemos un recurso más que es la polea de reenvío, (algunos winch vienen con ella de serie).

Ella nos permite duplicar la potencia de tiro de nuestro winch, eso sí, a costa de hacerlo más despacio, pues también nos divide por dos la velocidad de recogida.

Una vez pasado el cable por el interior de la roldana de nuestra polea, la engrilletamos a la eslinga para volver con el gancho a nuestro VEHÍCULO y realizar el reenvío. Volvemos a engranar la primera reductora, aceleramos y vamos recogiendo cable.

Si tenemos que ayudar a otro vehículo, en principio, la técnica es igual. Debemos tener en cuenta la comunicación con el otro VEHÍCULO bien por la emisora o por gestos. El VEHÍCULO remolcado debe quitar el freno de mano y engranar la velocidad que corresponda para ayudar. Por nuestra parte, pondremos el freno de mano y calzaremos nuestro VEHÍCULO con algún tronco o piedra para evitar ser arrastrados. Mientras estemos remolcando, el motor del VEHÍCULO deberá estar a unas 2000 r.p.m., para garantizar que el alternador esté cargando la batería, ya que en esos momentos estará haciendo un esfuerzo importante.

No deberemos de utilizar el winch para remolcar a otro vehículo, ya que los inevitables tirones que siempre se dan, romperán con toda seguridad el cable y dañarán el mecanismo del mismo.

Con el uso combinado de polea y eslinga podemos variar los ángulos en los que podemos recuperar otro coche. Lo podemos llegar a hacer en ángulo recto, rescatando un VEHÍCULO que no esté directamente delante o detrás de nosotros.

Otra situación que se nos puede presentar puede ser tener que subir una cuesta tan larga que el cable de nuestro winch sea corto. En este caso tenemos dos soluciones, un cable de extensión, o hacer la cuesta en varios tramos y en cada tramo eslingar nuestro VEHÍCULO a un árbol, piedra, etc. Volver a desenrollar el cable y empezar de nuevo.

Una vez terminada la operación, es fundamental enrollar el cable de forma ordenada. No debemos permitir que el cable entre de flojo o desordenado en el tambor, seguro que se dañaría. Para ello, lo mejor es que alguien nos ayude guiándolo, cuidando que no se muerdan las vueltas. Quien lo manipule, deberá hacerlo con guantes pues algunos de los hilos que lo componen pueden romperse y producir un corte o pinchazo. También cuando estemos recogiendo el cable después de un rescate, nunca acercaremos las manos a menos de un metro de los rodillos, podríamos engancharnos una mano, con consecuencias fatales.

2.4.3 RESUMEN

1. Nadie debe permanecer en las inmediaciones del cable.
2. Sólo una persona dirigirá la operación.
3. Siempre se llevarán guantes.
4. Si vemos que el winch no recupera estudiar otras alternativas de tiro.
5. No sobrecalentar el motor del winch con una utilización prolongada (recurrir a la polea).
6. Después de una recuperación, no parar el motor del VEHÍCULO, dejarlo siempre en marcha para que la batería se recupere.
7. Enfrentar lo más posible el anclaje con el winch para un buen enrollado del cable.
8. No permitir que el cable se enrolle de forma desordenada y que siempre lo haga con tensión.
9. Siempre que se pueda utilizar la polea, el motor trabaja más cómodo y consume menos batería.
10. Antes de empezar una maniobra, pensar si hay otra forma de hacerlo.

La utilización del tracktel es similar al winch, solo que de forma manual, por lo que será más lenta y trabajosa, pero las medidas de seguridad a tomar serán las mismas que con el winch.

BIBLIOGRAFIA

· Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado en Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de Marzo.

· EN 1846, vehículos contra incendios y de servicios auxiliares, comprende las partes siguientes:

- Parte 1 Nomenclatura y designación (Octubre 1998).
- Parte 2: Requisitos comunes. Seguridad y prestaciones (Febrero 2003).
- Parte 3: Equipos instalados de manera fija. Requisitos relativos a la seguridad y a las prestaciones (Septiembre 2003).

· UNE 23900:1983 Vehículos contra incendios y de salvamento. Especificaciones comunes.

· UNE 23901:1983 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba rural ligero (BRL).

· UNE 23902:1983 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba urbano ligero (BUL).

· UNE 23903:1985 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba rural pesado (BRP).

· UNE 23904:1986 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo autobomba urbano pesada (BUP).

· UNE 23905:1989 Vehículos contra incendios y de salvamento. Vehículo cisterna. Autobomba cisterna para agua (BCA). Autobomba cisterna para espuma (BCE)