



ANEXO 5

**Especificaciones Técnicas
Vehículos contra Incendios**

⇒ 1. Objeto y campo de aplicación

El presente documento tiene por objeto definir las especificaciones técnicas a las cuales se ajustarán, con carácter general, los vehículos contra incendios en su campo concreto de aplicación.

Estas especificaciones se complementarán con las particulares para cada tipo de vehículos contra incendios, redactadas por la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Salvamentos de la Generalitat de Catalunya (de ahora en adelante DGPEIS). Por lo tanto, estas especificaciones incluyen definiciones comunes en todos los vehículos, y el detalle particular de lo que lleva cada vehículo está en su apéndice particular. Siempre tendrá prioridad el apéndice particular sobre este anexo.

El resto de prescripciones se ajustarán con carácter general a:

- EN 1846: Vehículos contra incendios y de servicios auxiliares, en sus partes 1, 2 y 3. Se considera como obligatorio el cumplimiento del anexo B de la EN 1846-2.
- EN 1028. Bombas contra incendios
- UNE 23900¹: Vehículos contra incendios y de salvamentos
- Anexo 1: Pruebas y ensayos de vehículos contra incendios.
- Anexo 2: Relación total de elementos, equipos, sistemas y/o componentes de las dotaciones normalizadas por la DGPEIS
- Anexo 3: Elementos identificativos de los vehículos de la DGPEIS.
- Anexo 4: Especificaciones técnicas de las instalaciones de telecomunicaciones de los vehículos de la DGPEIS.
- Anexo 5: Especificaciones técnicas de vehículos contra incendios.

Todas las normas citadas son a la última versión vigente.

⇒ 2. Criterios generales

→ 2.1. Criterios de diseño

Debido a las especiales características de este tipo de vehículos habrá que considerar:

- Sencillez

Todos los elementos, donde sea posible serán desmontables. Se procurará que tenga el menor número de piezas o elementos diferentes, haciéndolos modulares o intercambiables.

- Accesibilidad

La disposición general de todos los elementos se hará de manera que, con la máxima facilidad y con el mínimo de intervenciones sobre otros elementos, sea posible la inspección, reparación o sustitución de cualquier componente y el mantenimiento del resto del vehículo. Se seguirá lo marcado por la EN 1846.

¹ En la parte no cubierta, si hay, por las normas EN

- **Funcionalidad**

Ni el conjunto ni ninguno de los componentes presentarán rincones donde puedan quedar retenidas humedades o concentraciones de agua de lluvia ni maniobras hidráulicas ni tampoco polos, barro, hojas, etc., derivadas de las condiciones de circulación del vehículo.

Los sistemas y conjuntos que lo permitan serán aislables a fin de que una eventual inutilización no afecte al funcionamiento del vehículo o del resto de elementos.

Los elementos y órganos se centralizarán al máximo en cuadros y conjuntos.

- **Seguridad**

Las dimensiones y disposición general tendrán que tener en cuenta además, la distribución de las cargas sobre los ejes del vehículo y la seguridad intrínseca de este, especialmente con respecto a la estabilidad transversal.

→ 2.2. Criterios de construcción y montaje

Cualquier montaje, en su totalidad, tendrá que respetar las especificaciones e indicaciones dadas por los constructores de los componentes básicos. Por su importancia hay que destacar las relativas al autobastidor del vehículo base que figuran en los manuales para transformador del vehículo, las correspondientes al equipo técnico y transmisiones de movimiento y potencia.

Ningún elemento impedirá la lectura y toma de datos o calcas de motores, chasis, placas de características, etc, la localización y manipulación de puntos de engrasado ni modificará su geometría reduciendo las condiciones de uso o circulación.

Todos los elementos serán de materiales resistentes al envejecimiento y de alta resistencia a la corrosión o estarán especialmente protegidos, tal como indica la norma UNO-EN 1846-2.

Las piezas se ajustarán a su forma y función y tolerancias con las superficies planas, lisas, sin rebabas, manteniendo perfecta simetría donde haga falta u originando la mínima resistencia hidrodinámica en caso de cañerías.

Los montajes de elementos sobre y uniones de las instalaciones a los diversos elementos fijos se harán con elementos elásticos adecuados al tipo de trabajo que se tienen que someter de manera que se evite la transmisión de vibraciones perjudiciales, permitiendo las dilataciones y desplazamientos máximos previsibles en situaciones extremas de trabajo y no transmitan esfuerzos o deformaciones que comprometan la normal utilización prevista.

⇒ 3. Características generales

→ 3.1. Vehículo base

El vehículo estará preparado de manera que el montaje de las instalaciones contra incendios puedan realizarse sin modificaciones básicas en el bastidor (que en todo caso tendrán que estar aprobadas por el fabricante), y su ejecución será elementos elásticos.

El sobre chasis tiene que estar dimensionado para aguantar esfuerzos relacionados con la conducción por carreteras y vías urbanas con resaltes para hacer disminuir la velocidad, y pensado para un vehículo de emergencias. Tiene que mezclar características de robustez y de elasticidad a las sujeciones, para disminuir los efectos de las vibraciones a lo largo del tiempo. No se admitirán sistemas donde haya que reajustar los elementos de sujeción de forma periódica.

Los requerimientos sobre medidas de tipo de vehículo (descritos a cada apéndice particular) se harán sobre las fichas oficiales de homologación del vehículo.

Características del motor:

- a) El motor estará lo bastante dimensionado en cuanto a potencia, sistema de refrigeración, etc., para funcionar permanentemente en régimen estacionario. También el vehículo tendrá que pasar el ensayo de régimen estacionario según la norma EN-1846 punto 6.2.1.8.
- b) El límite de emisiones de gases contaminantes cumplirá los requerimientos del 'Euro VI.
- c) En la entrada del conducto de aspiración del filtro de aire se situará un conjunto de rejillas que eviten que partículas calientes de un fuego puedan ser aspiradas. Este elemento, junto con el filtro de aire (ignífugo), será original del fabricante del chasis. Se tendrá que proporcionar documentación al respecto. El sistema propuesto no disminuirá la potencia del vehículo.
- d) El punto de aspiración de aire será el más elevado posible que permita el fabricante del chasis.
- e) La salida de gases no estará dirigida contra elementos de carrocería o contra los usuarios. Preferentemente estará en dirección vertical hacia arriba..
- f) En el apéndice específico de cada tipo de vehículo se indica la potencia mínima requerida.

Con respecto a los sistemas de frenazo y seguridad pasiva.

- a) Dispondrá de dispositivo de control de estabilidad con interruptor de conexión, control de descenso y dispositivo de asistencia al frenazo con interruptor de conexión (*retarder*), con excepción en los vehículos de un peso igual o inferior a 12 Tm.
- b) En caso de que sea uno opcional al modelo escogido, se incorporará sistema de ayuda al arranque en pendiente.
- c) Dispondrán de toma de aire en las condiciones marcadas por el ITV para medir el frenazo.
- d) El sistema de freno permitirá realizar el arranque con seguridad en un tiempo corto después de la puesta en marcha del motor, incluso con grandes periodos de inmovilidad.
- e) De acuerdo con la EN 1846, se dispondrá de tomas de aire para hinchar neumáticos. El sistema de producción de aire tendrá que estar diseñado de forma que dificulte el uso por otros hasta que no sean específicamente el inflado de neumáticos.
- f) Se podrá valorar que el vehículo se escoja entre aquellas versiones del modelo en las cuales el fabricante incorpore elementos de seguridad pasiva adicionales, que afecten en la conducción, si no se ha pedido específicamente al apéndice correspondiente.

Adicionalmente,

- a) La suspensión será reforzada o adecuada para la máxima carga admisible permanente. Se calculará la idoneidad de la suspensión tal como indica la norma UNO-EN 1846-2 (Punto 5.1.1.1 y 5.2.1.5).
- b) La toma de fuerza permitirá el funcionamiento en régimen continuo de la bomba hidráulica y con el vehículo en movimiento, en el caso de que lleve bomba, a excepción de los vehículos de categoría 1 (funcionamiento sólo en estático).
- c) Dispondrá de luces antiniebla delanteras y de atrás.
- d) El parachoques anterior podrá tener engastadas las luces antiniebla.
- e) Todos los elementos mencionados, en caso de no ser de serie, serán suministrados con los vehículos por el propio fabricante o serán de tipo y modelo homologado.
- f) Se podrá valorar que el vehículo se escoja entre aquellas versiones del modelo en las cuales el fabricante incorpore características especiales para el carrozado como vehículos contra incendios.

- g) El soporte sobre el vehículo se hará de forma que se absorberán esfuerzos en cualquier dirección originados por el desplazamiento en todo tipo de terreno.
- h) Cualquier combinación de cambio automatizado, si el vehículo lleva, con ayuda de freno al arranque en rampa tendrá que estar aprobada por el departamento técnico del fabricante del chasis, en el sentido de que no presente ningún problema de funcionamiento al interactuar con otros elementos, como el freno de estacionamiento u otros. La DGPEIS podrá pedir, en cualquier momento de la construcción del vehículo o durante su vida útil, conformidad escrita al respeto.
- i) El mantenimiento de los cambios automáticos o automatizados, donde sea aplicable, se hará de acuerdo con las indicaciones del fabricante de los mismos. Será de especial aplicación a los cambios automáticos.

→ 3.2. Carrocería

La carrocería se montará sobre el autobastidor del vehículo base, según especificaciones del fabricante del chasis² y será adecuada para hacer posible la correcta ubicación y transporte del equipo material y humano del vehículo en sus desplazamientos y la ejecución de las maniobras específicas en las actuaciones en siniestros u otras situaciones que le sean de aplicación.

Su disposición tendrá que contemplar la integración de las instalaciones técnicas especializadas para conseguir la máxima idoneidad.

Con carácter general, la composición de una carrocería completa es la siguiente:

- Cabina
- Espacio para carga y equipos
- Espacio para instalaciones técnicas, especialmente la instalación hidráulica para la extinción

Excepto por la cabina, serán aceptables materiales plásticos, si hay reducción de peso, si las características físicas y químicas con respecto a los materiales tradicionales son iguales o mejores, y si no disminuye el espacio disponible para dotación. En ningún caso se pueden utilizar materiales plásticos si implican problemas o dificultades la instalación o montaje de cualquier elemento de la transformación, y será responsabilidad del transformador prever cualquier problema o dificultad al respecto. Se podrá puntuar por mejora en las características del material base, siempre que se aporte mayor durabilidad, mejor resistencia a la corrosión y al esfuerzo mecánico.

→ 3.2.1. Cabina

En general se mantendrán las características del tipo del vehículo base de serie, cumpliéndose además, como mínimo, las especificaciones relativas al espacio para el conductor que se definen en el presente documento. Tiene que ser posible el cómodo accionamiento de los pedales de conducción una persona de cualquier talla calzada con las botas que constituyan el equipo de protección individual aprobado por la DGPEIS.

Adicionalmente,

- a) Se cuidará, en la medida del posible, la comodidad de conducción del vehículo. En caso de duda, la seguridad tendrá prioridad sobre la comodidad.
- b) En caso de cabina doble, esta tendrá que ser original del fabricante, ya sea de la propia cadena de producción o bien de alguno de sus proveedores. Pero no podrá ser ampliada por el transformador del vehículo con el fin de incluir la segunda fila de asientos, excepto si se dice específicamente al apéndice específico de cada vehículo. En el apéndice particular de cada tipo de vehículo se pueden añadir especificaciones suplementarias.
- c) La cabina será por defecto metálica, disponiendo de todos los elementos necesarios prescritos por las disposiciones legales vigentes y los que equipen de serie el vehículo base, más los específicos que señalen las prescripciones particulares.

² Según los manuales de montaje específicos para carroceros

- d) En caso de cabina , es decir, con el motor parcial o totalmente incluido dentro de las dimensiones longitudinales de la cabina, tendrá que presentar una disposición que permita las operaciones normales de mantenimiento y reparación de motor y caja de cambios de velocidades. Caso que con este fin sea abatible, su mecanismo será hidráulico motorizado con un cilindro. Existirán dispositivos para mantener la cabina con seguridad en cualquier posición, sin peligro para los operarios y de enclave en su posición normal.
- e) Estará revestida con aislantes térmicos y acústicos con acabados superficiales resistentes al desgaste y a la suciedad adecuados a la utilización prevista. La zona del conductor y acompañante tendrá el suelo revestido de goma sintética y a la zona posterior, en su caso, tendrá el suelo antideslizante. Se podrá dar puntuación adicional si el suelo de la zona posterior es de fácil limpieza, incluyendo el uso de agua.
- f) Todas las partes salientes o prominentes del interior de la cabina o habitáculo para tripulación serán redondeados o estarán recubiertos y protegidos con materiales blandos para evitar lesiones.
- g) Habrá que prever un asidero en el tablero de instrumentos para los acompañantes del conductor, y en su caso, con el mismo fin, una barra para los ocupantes de los asientos posteriores.
- h) Los sistemas de climatización³ estarán adecuadamente dimensionados en relación con el volumen de la cabina y las condiciones esperadas de trabajo.
- i) En la cabina únicamente se podrán situar los equipos de respiración autónoma (de ahora en adelante ERA) que se utilizarán por la dotación en específicos.
- j) En un lugar de fácil visión se pondrá una placa explicativa de los tipos de bloqueos de los ejes y de la forma de accionarlos, en el caso de que los lleve.
- k) A excepción del BUL, en el resto de vehículos objeto de esta licitación, no puede haber ningún elemento que esté simultáneamente sobre cabina y parte superior de la carrocería (por ejemplo escaleras de mano) con el fin de evitar problemas en caso de torsión de la cabina. Si tiene que sobresalir el mencionado elemento, será por la parte posterior del vehículo.
- l) En el techo de la cabina habrá una superficie libre, lisa y del mismo color que la carrocería del vehículo donde se ubicarán los adhesivos identificativos de techo de los vehículos de la DGPEIS, según el anexo 3. Cualquier excepción por falta de espacio se tendrá que consultar al ST.
- m) El acceso a la cabina de los vehículos pesados estará mediante estribos metálicos articulados, con sistema de apertura y recogida neumática, en la parte de detrás, a excepción de alturas de tierras inferiores a 1.200 mm.
- n) Los espejos retrovisores laterales serán abatibles y se escogerá el modelo que menos sobresalga del vehículo de entre los que el fabricante dispone homologados, para evitar al máximo su ruptura por eventuales y frotamientos con obstáculos. .
- o) Si no se dice otra cosa al apéndice particular de cada tipo de vehículo, la configuración de seguridad mínima en las cabinas es con barras internas originales del fabricante del chasis. Esta configuración puede ser sustituida por un sistema de protección original del fabricante del chasis contra vuelco o colapso de cabina, que dé iguales o superiores prestaciones.
- p) Los vehículos incorporarán sistema de control de vuelco ISS.

→ 3.2.1.1. Asientos

El personal será siempre transportado y se colocará adecuadamente en posición de sentado de acuerdo con el número máximo de plazas fijado en las especificaciones particulares.

En general,

- a) El espacio de los asientos vendrá determinado por las características del vehículo y del fabricante.

³ Todos los vehículos llevarán aire acondicionado si no se menciona lo contrario al apéndice particular

- b) El asiento del conductor será, como mínimo, regulable en situación y altura.
- c) La disposición física del espacio y elementos complementarios tendrá que permitir al acompañante de la derecha del conductor, estudiar documentación durante la marcha.
- d) Los asientos continuos en forma de banquillo, tapizados o no, tendrán una disposición ergonómica y un acabado superficial que no facilite el desprendimiento transversal de los pasajeros por efectos dinámicos durante la circulación por curvas. Los materiales utilizados tendrán que proporcionar a los componentes de la dotación un alto grado de confort durante su utilización, y durabilidad. No serán admisibles materiales de fabricación los asientos o elementos de sujeción, que no sean robustos y adecuados por un camión de bomberos. La parte exterior de los asientos tiene que poder ser limpiada completamente con facilidad. Por eso, se evitarán materiales porosos.
- e) Los ERA no tienen que invadir el espacio asignado a la dotación en el interior de su compartimento. Para evitar que la espalda de los bomberos descansa sobre el respaldo de la ERA, el asiento dispondrá de un sistema de apoyo móvil. Los cojines laterales del apoyo serán la primera parte que tocará con la espalda del bombero.
- f) Todos los asientos estarán dotados de cinturones de seguridad de tres puntos de anclaje que no tendrán que interferir con los mecanismos de sujeción de los ERA. Tiene que ser posible seguir teniendo un sistema de sujeción aunque no haya ERA montado.
Los cinturones tienen que tener la largura suficiente que pueda viajar con comodidad cualquier bombero de la DGPEIS, con equipo de intervención.
- g) El equipo ERA del conductor, en caso de que lleve, se sujetará de forma que sea de fácil manipulación por parte del conductor y extraíble en caso de necesidad.

El asiento tiene que ser validado de forma explícita durante la construcción de los vehículos.

De forma supletoria, se tiene que cumplir el apartado 5.1.2.2.3 de la EN 1846-2.

→ 3.2.1.2. Cajas interiores

Si no se indica otro cosa en el apéndice específico de cada tipo de vehículo, el banco de la dotación se podrá utilizar como contenedor de herramientas y accesorios del vehículo. El material que se coloque tendrá que estar fijado con específicos. El banco tendrá que ser ventilado y la tapa articulada permitiendo su abertura al menos 90° y dejando una anchura libre mínima de 300 mm, sin obstáculos. Un dispositivo fijará la tapa en posición abierta mientras se manipula en el interior (fig. 1). El sistema de cierre, que será de resbalón, dispondrá de bloqueo automático y desbloqueo manual. Si se trata de un banquillo alargado por más de tres ocupantes se podrá dividir en dos partes de independiente.

También, si no se indica otro cosa en el apéndice específico, para uso del acompañante del conductor se preverá una caja de 500 x 100 mm en planta, como mínimo, a su alcance y con el suficiente espacio para manipular los y documentación que allí se coloquen.

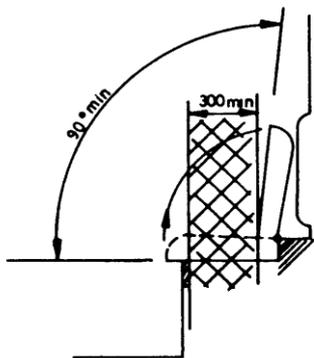


Fig 1.- Aprovechamiento de asientos, para colocar material

→ 3.2.1.3. Puertas

Existirán una o dos puertas a cada lado de la cabina según se trate de tipo simple o doble.

Las puertas estarán dotadas de ventanillas acristaladas de recorrido vertical que se accionen mediante dispositivos elevavanas de accionamiento eléctrico en las puertas delanteras, como mínimo.

→ 3.2.2. Espacio para carga y equipos

La disposición de los elementos que constituyen la dotación de material del vehículo se adaptará a sus misiones con la máxima funcionalidad procurando el agrupamiento con respecto a la afinidad de operaciones y de materiales para la misma operación.

El material se distribuirá en armarios cerrados con persianas o en plataformas de carga convenientemente protegido, pero en todo caso se garantizará su acceso así como el mantenimiento en y fijaciones de manera estable y segura, en cualquier situación de circulación y uso. Eso será de especial aplicación al material de dotación ubicado en la parte posterior de los vehículos con bomba.

Adicionalmente,

- a) Las superficies pisables estarán protegidas adecuadamente contra la abrasión y los por una capa con un acabado antideslizante. Esta protección puede ser una chapa de aluminio estriado adecuadamente montada para evitar la corrosión del si es de acero.
- b) Los peldaños de las escaleras y estribos tendrán también tratamiento antideslizante y su disposición será tal que estas zonas no tengan que hacer de asideros para las manos.
- c) También tendrán esta protección las superficies de apoyo de las escaleras u otras que, al ser utilizadas, puedan ser sometidas a frotamientos o golpes del calzado.
- d) La distribución de espacios se adaptará, más posible, a la distribución de los vehículos de la misma tipología que la DGPEIS tiene en servicio operativo.

→ 3.2.2.1. Armarios

Cumplirán las siguientes características:

- a) Los armarios para material tendrán revestimiento con chapas metálicas o similar en propiedades, estudiado de manera que la disposición de los remates, uniones y solapas, no permitan la retención de humedades.
- b) Los armarios dispondrán de iluminación interior que se accionará cuando se abra el mecanismo de cierre. El sistema de iluminación será con LED. En la cabina se dispondrá de un avisador visual y acústico, que se activará cuando los armarios no estén completamente cerrados y se saque el freno de estacionamiento. Estos avisadores no tienen que funcionar si la llave de contacto del vehículo no está puesta.
- c) Permitirán la colocación de los materiales según el plan de carga. Cualquier excepción en este punto tiene que ser aprobada por la DGPEIS.
- d) Habrá dispositivos para reducir el efecto de depresión a causa de la marcha del vehículo pero que no permitan la entrada de polvo y materias extrañas.
- e) Llegado al caso que los sean articulaciones con pestillo, este tendrá revestimiento flexible para absorber desalineaciones.

→ 3.2.2.1.1. Cierres

Cumplirán las siguientes características:

- a) Los cierres de armarios y cajas serán estancos, contruidos con chapa o perfiles metálicos, sin cámaras o zonas vacías que originen superficies no accesibles a la pintura, si el propio material no es resistente a la corrosión.
- b) Las puertas o persianas laterales serán, si es posible, todas iguales, intercambiables y fácilmente sustituibles.
- c) Las puertas tendrán un sentido de que no sea favorecido por la marcha normal del vehículo.
- d) Las cerraduras y aldabillas serán de golpe, de fácil accionamiento y muy seguras.

En general, todos los cierres de armarios y elementos que se puedan desplegar tienen que estar reforzados al máximo con los mecanismos mecánicos e hidráulicos, con el fin de evitar que se abran de forma accidental. Los mencionados mecanismos tendrán que estar diseñados por el tipo de uso de los vehículos de bomberos. Se podrá puntuar adicionalmente los sistemas que disminuyan de manera clara la probabilidad de accidental de un estribo o plataforma de carga.

→ 3.2.2.2. Plataformas

Los materiales que por su naturaleza no sean sensibles a la intemperie, podrán estar en el exterior debidamente colocados sobre plataformas.

Los materiales estarán fijados con seguridad y protegidos de posibles frotamientos de ramaje y elementos exteriores.

La disposición constructiva del habitáculo y la de soporte tendrá que permitir su limpieza, y los sistemas de drenaje estarán dispuestos de manera que no se obstruyan con el polvo, hojarasca, etc.

Si la plataforma tiene que servir de lugar de maniobra de algún dispositivo especial, tendrá la suficiente amplitud y, si hace falta, una protección para evitar que se pise fuera de esta área.

→ 3.2.2.2.1. Techo para carga

La parte superior del vehículo podrá constituir también una plataforma resistente capaz de soportar determinados materiales y el acceso accidental del personal para su manipulación. El peso que soportará la parte superior del vehículo será igual en el producto del número de plazas del vehículo 90 kg. o bien, lo que quede establecido por la EN 1846 con respecto al techo, para vehículos de bomberos de la misma categoría.

Esta zona tendrá la calificación de antideslizante, dispondrá de accesos adecuados y una protección perimetral con barandillas de abajo. Estas se tienen que mover hacia atrás, para no engancharse con ramas de árbol. Se puede sustituir la mencionada protección perimetral con otro sistema, con una función equivalente de protección contra caídas, que pueda proponer la empresa adjudicataria.

Será obligatorio marcar con una línea de luces LED los dos contornos longitudinales. La escalera de acceso se desplegará de forma lateral, a fin de que no interfiera con la actividad operativa en el lugar de mando de la bomba, si lleva. La escalera tiene que tener un ángulo de subida no absolutamente vertical, con el fin de facilitar la ascensión en el techo.

En todo caso la disposición de esta zona será tal que la carga será colocada centrada, al mínimo de altura posible.

→ 3.2.2.3. Estructura de de cargas

Los armarios para la colocación del material tendrán cajones y adecuados para evitar su daño y el del vehículo y el riesgo de accidente para el personal, con los siguientes condicionantes:

- a) No se permitirá la utilización de elementos y fijaciones a base de vínculos, correas con hebillas o sistemas poco seguros y complicados.
- b) Los materiales utilizados serán inalterables en las condiciones más desfavorables correspondientes a su situación en el vehículo y en ningún caso serán sensibles a la acción de la humedad o el agua.
- c) Donde haya equipos o herramientas que puedan presentar fugas de líquidos, estará dotada de bandejas de recogida que permitan ser drenadas.
- d) En general, para facilitar la extracción del material, sobre todo de aquel que se encuentra a cierta altura, se colocarán rodillos y carretes.
- e) En ningún caso y sobre todo en la zona de la bomba, se colocará ningún elemento que sea susceptible de caer del vehículo cuando este esté en marcha.

→ 3.2.2.3.1. Mangueras

Las mangueras flexibles en rollos o paquetes estarán preferentemente dispuestas de manera que la primera parte visible sean los cantos; tendrán que tener separadores entre ellas.

Si las mangueras se ponen en rollos de manera que aparezcan las caras circulares, un mismo armario no contendrá más de dos rollos en fondos que, además, tendrán que ser idénticos.

En todo caso se tomarán las precauciones necesarias para evitar los frotamientos de los rollos con superficies rugosas y cantos.

→ 3.2.2.3.2. Botellas de gases a presión

Las botellas de gases comprimidos que no estén colocadas en cajas se mantendrán siempre en posición vertical o inclinadas con el cuello hacia arriba. No se admite que estén con el grifo en lo tocante a alguna superficie, teniendo que existir un margen suficiente de distancia con las superficies más próximas.

Las de oxígeno se situarán de manera que no puedan entrar en contacto con grasas, aceites y superficies engrasadas.

→ 3.2.2.3.3. Equipos respiratorios de aire comprimido

Dado el caso que la dotación del vehículo incluya ERA, se dispondrán de manera que sea posible la rápida colocación a espaldas del usuario directamente desde el propio que puede ser móvil con esta finalidad.

El espacio mínimo reservado para los equipos tiene que ser de forma que sea posible la extracción sin problemas. Las partes sensibles de los aparatos quedarán convenientemente protegidas igual que las máscaras en caso que queden colgadas.

→ 3.2.2.3.4. Equipos móviles especializados

Los equipos móviles especializados (motobombas, excarcelación, motoventiladores, generadores eléctricos, etc), otro material portátil de difícil manejo y, en todo caso, cuando su masa sea superior a lo

marcado por la curva de carga demasiado-altura de la EN 1846, se instalarán sobre guías rodantes o deslizantes que permitan la fácil extracción del vehículo para dejarlo en situación de manipulación o carga.

El sistema tendrá la resistencia adecuada para mantener el material con seguridad en su posición más desfavorable. Tendrá unos dispositivos muy seguros para la fijación automática en su posición de transporte y también de limitación de carrera para la extracción.

→ 3.2.2.3.5. Escaleras

Para el transporte de escaleras portátiles y de mano para trepado o ataque con escalada, sean de ganchos, carrerillas u otros tipos, se instalarán unos adecuados o armaduras, encima o en un lugar adecuado de la carrocería, de la menor envergadura posible, fijados sobre elementos sólidos de esta, disponiendo de rodillos o guías deslizantes para su fácil manipulación y colocación. Las escaleras se asegurarán de manera robusta y fiable. Se podrá puntuar adicionalmente propuestas de disposición de escaleras de mano que impliquen maniobras más seguras y que faciliten el acceso a las mismas.

→ 3.2.2.3.6. Rueda de recambio

La rueda de recambio, por defecto, no se tiene que poner en el vehículo. Se enviarán a la sede central de la DGPEIS, ubicada en el parque de bomberos de Bellaterra, desde donde se enviarán en los parques base de los vehículos.

→ 3.2.3. Accesos

Habrá peldaños y asideros para acceder fácilmente en el habitáculo o cabina y en los materiales que estén allí depositados, así como también a las plataformas de carga o trabajo.

El acceso a los armarios y puntos de carga será fácil, y tendrá que ser posible llegar sin necesidad de escalar a ningún punto del vehículo. En otro caso, se dispondrán sistemas de acceso fijos o plegables, eficaces y seguros.

Se tiene que instalar una plataforma sobre el paso de rueda a todos los vehículos donde haya armarios con material sobre la rueda. Los sistemas de engorde de la plataforma tendrán que ser fácilmente accesibles. Los vehículos en los que el estante superior se encuentre a una altura igual o inferior a 1.900 mm no será exigible.

El peso que podrá aguantar cualquier plataforma de acceso a armarios laterales será, al menos, de 150 kg. Llevará una etiqueta indicativa del máximo peso admisible, y cuando esté desplegada, tendrá que estar marcada según la 5.1.2.1 de la EN 1846-2.

→ 3.3. Instalación hidráulica

En cada apéndice particular se determina si se necesaria o no.

→ 3.3.1. Prestaciones

La instalación hidráulica será la adecuada a las presiones y caudales que hagan falta para las funciones y maniobras previstas.

Estará preparada para ser utilizada con agua de mar si llega el caso, aunque se entiende que tendrá que ser limpiada en agua dulce posteriormente.

→ 3.3.2. Cisterna

Este apartado hace referencia a las cisternas o depósitos para transporte de agua y líquidos extintores, no sometidos a presión.

La cisterna completa consta de los componentes siguientes:

- Cuerpo de la cisterna
- Sistema de y montaje
- Sistema de rompeolas
- Registro
- Sistemas de llenado y vaciado

→ 3.3.2.1. Cuerpo de la cisterna

Tanto para la construcción como el posterior mantenimiento se preverá una disposición o relación de piezas que permitan el acceso a todos los puntos del interior de la cisterna para que cualquier operación de mantenimiento, preparación de chapas, soldadura, tratamientos de protección, etc, pueda ser hecha con perfecta seguridad para los operarios y con absoluta garantía de ejecución. Su diseño tendrá que asegurar un correcto funcionamiento y accesibilidad sin interferencias mutuas con elementos del chasis o carrocería.

Las características estructurales serán:

- a) Estará fabricada con material de buena resistencia mecánica y a la corrosión y no alterará las propiedades del líquido transportado.
- b) Las paredes tendrán el grueso adecuado al trabajo y presiones a las que tienen que someterse y se conformarán de manera que no sufran variaciones dimensionales temporales ni permanentes superiores al admisible, deformaciones que comprometan elementos anexos o las condiciones de montaje y extracción. Como mínimo, se tiene que poder llenar cumpliendo las 2 siguientes condiciones por separado: o bien 5 bar de presión o bien de acuerdo con el punto 5.3.2.3.3 de la EN 1846-2 (800 litros por minuto). Con este fin se podrán prever contra flechas adecuadas. El valor de estas contra flechas, igual que el de las tolerancias, estará consignado en los correspondientes. En los apéndices particulares de cada tipo de vehículos se pueden poner requerimientos adicionales.
- c) En caso de construcción metálica todas las soldaduras interiores de chapas solapadas serán continuas y no existirán sin sellar con este tratamiento.
- d) Todos los de fijación de elementos desmontables tendrán fijadores de seguridad.
- e) La cisterna tendrá ganchos, anillas o elementos adecuados para hacer posible su elevación y extracción de la carrocería.

Cualquier elemento que se tenga que fijar en la cisterna, sea de montaje o para de material de la dotación del vehículo, estará previsto en la fase de construcción ya que estará totalmente prohibido realizar ninguna operación de mecanizado, soldadura, etc, cuando la cisterna se haya sometido a cualquier proceso de pintura o tratamiento superficial aunque sea parcial.

→ **3.3.2.1.1. Cisternas para agua**

Cumplirá las prescripciones legales vigentes para el transporte de agua potable aunque no está prevista la utilización con este fin. En caso de uso de poliéster para la construcción o revestimiento, este será de calidad alimentaria.

El estudio técnico del procedimiento y material utilizado se presentará previa y ampliamente documentado y requerirá la aprobación de la DGPEIS.

→ **3.3.2.1.2. Cisternas para aditivos**

Si lleva, será de material inoxidable, inalterable y resistente a la corrosión por su cuenta, excluyéndose la construcción con materiales que requieran revestimiento protector. Si el material es diferente al inoxidable, se tendrá que aprobar por parte de la DGPEIS.

→ **3.3.2.2. Sistema de y montaje**

Cumplirá lo siguiente:

- a) La base de la cisterna descansará sobre un sistema o sobrechasis que formará un a rígido, o se constituirá por sí misma, a fin de que el cuerpo de la cisterna no reciba esfuerzos de torsión o flexión del autobastidor.
- b) En caso de que los sean articulaciones con pestillo, este tendrá un revestimiento elástico para absorber desalineaciones.
- c) En caso de utilizar elásticos tipos *silentbloc* serán de un tipo tal que en caso de destrucción no sea posible ningún accidente por desprendimiento de la cisterna o tendrán un complemento de seguridad.

→ **3.3.2.3. Sistema de separadores rompeolas**

Cumplirá lo siguiente:

- a) Para reducir el movimiento del líquido al interior de la cisterna y limitar los efectos dinámicos sobre el vehículo, se dispondrán de tabiques separadores formando compartimentos.
- b) Estos separadores serán fijados sólidamente y su superficie será, preferentemente, el 85% de la sección de la cisterna formada por estos, pero tendrán que permitir el vaciado para alimentar la bomba a su caudal máximo.
- c) Para permitir las operaciones de mantenimiento podrán ser parcialmente desmontables con facilidad, y en caso de que el separador tenga una función resistente en el conjunto de la cisterna, esta será hecha por la parte fija.

→ **3.3.2.3.1. Separadores transversales**

Se dispondrán perpendicularmente al eje del vehículo en un número que cumpla las condiciones siguientes:

- a) El peso de líquido de cada compartimento será inferior a la sexta parte de la masa total en carga.
- b) El peso de líquido de cada compartimento será inferior a:
 - 800 kg para cisternas de capacidad útil máxima (Cu) inferior a 2400 l.
 - 1000 kg para cisternas de capacidad útil máxima (Cu) superior a 2400 l.
- c) El número mínimo de compartimentos para cualquier capacidad de cisterna será de dos.

Cualquier otra configuración se tendrá que documentar para poder analizar si se puede aceptar.

→ 3.3.2.3.2. Separadores longitudinales

Si la máxima dimensión transversal de la cisterna es superior al 75% de la anchura total del vehículo, se dispondrán separadores verticales coincidiendo con el eje del vehículo en caso de un sol, o paralelos y simétricos respecto de este eje en caso de ser más de uno.

Cuando hagan falta separadores longitudinales en cisternas para montar sobre vehículos forestales o rurales o cualquier otro tipo que requiera una elevada estabilidad transversal, se dispondrá como mínimo de un separador total que dividirá la cisterna en dos partes cerradas y separadas, que con carácter general actuarán y serán consideradas cisternas independientes.

Cualquier otra configuración se tendrá que documentar para poder analizar si se puede aceptar.

→ 3.3.2.4. Registro

Cumplirá lo siguiente:

- a) La cisterna será totalmente registrable y tendrá, como mínimo, una boca de hombre para su inspección, de dimensiones mínimas de 450 x 350 para sección rectangular, o de 450 mm de diámetro para sección circular, o las precisas para extraer las piezas desmontables de los separadores.
- b) En caso de que se haga el techo parcialmente desmontable para aumentar la accesibilidad para construcción o mantenimiento, la parte móvil será la tapa mientras que los elementos resistentes, travesaños y nervios, se mantendrán fijos.

→ 3.3.2.5. Sistemas de llenado y vaciado

Los sistemas permitirán estas operaciones en todas las condiciones de utilización del vehículo según sus maniobras previstas. En caso de que la cisterna sea partida (apartado 4.3.2.3.2) para conseguir la simultaneidad de utilización de las dos secciones de cisterna, algunos elementos serán duplicados, muy fiables, de maniobra no manual y no requerirán mantenimiento especial.

Con el fin de hacer posible las pruebas de presión hidrostática interior con facilidad, se preverá un sistema que permita realizar el cierre de la cisterna y comprobar la estanquidad permitiendo su presurización sin operaciones demasiado complejas.

Todas las bocas y conexiones para la instalación hidráulica y complementaria serán de material inoxidable e inalterable como deberá serlo toda la instalación.

El colector de aspiración de cisterna, en caso de que tenga que superar un sifón, tiene que disponer de una válvula de purga direccional con el fin de evacuar el aire que se pueda acumular.

→ 3.3.2.5.1. Sistema de llenado

→ 3.3.2.5.1.1. Cisternas para el agua

Para el llenado de cisternas de agua del exterior, se dispondrá como mínimo de una boca de 70 mm de diámetro en la parte posterior en las cisternas hasta 1500 l y dos, una en cada lado, para las cisternas

de capacidad superior. Estas bocas se equiparán con de cierre gradual (para evitar golpes de ariete) y rúcordes con tapón retenido con cadenilla.

Se dispondrá de una boca de carga en la parte superior llenar por gravedad, de 150 mm de diámetro como mínimo, con tapa de cierre rápido y un filtro de cestilla que se pueda extraer fácilmente, mediante asas, para la limpieza, con el fin de retener partículas de más de cinco milímetros. Este agujero puede no existir si la disposición del agujero de hombre permite hacer sus funciones.

Para controlar el grado de llenado de la cisterna, se dispondrá, al menos, de:

- a) Nivel óptico visible por vasos comunicantes
- b) Nivel eléctrico con indicador en cabina y en el lugar de maniobra de la bomba. La información se tiene que poder ver con el vehículo parado o en marcha.

Se tendrá que poder regular el caudal de entrada de forma que varíe dependiendo del grado de llenado de la cisterna.

El caudal total máximo para llenar la cisterna a presión será de 1.200 l/min para cisternas de hasta 1.500 l y de 1.500 l/min para las de capacidad superior.

→ 3.3.2.5.1.2. Cisternas para líquidos extintores

Para las cisternas de productos extintores, la boca de llenado a presión será de 25 o 45 mm de diámetro y se hará por la parte posterior del vehículo.

Para llenar por gravedad dispondrá también de una boca de carga superior de 150 mm de diámetro, como mínimo, con filtro adecuado y cierre de maniobra rápida a presión fija o en limitador de seguridad.

Para controlar el grado de llenado de la cisterna, se dispondrá, al menos, de:

- a) nivel óptico visible por vasos comunicantes
- b) nivel eléctrico con indicador en cabina y en el lugar de maniobra de la bomba. La información se tiene que poder ver con el vehículo parado o en marcha.

Los colores con los cuales tienen que quedar identificados las cisternas, al menos en la boca de llenado y también en el testigo, según los tipos de espumógeno son:

- FFF-AR: amarillo
- Multiexpansión: azul
- Retardante y espumógeno contra fuegos de tipo A: blanco

→ 3.3.2.5.2. Sistema de vaciado

Tendrá un sistema de vaciado adecuado y que asegure la integridad estructural de la cisterna.

→ 3.3.2.5.2.1. Cisternas para agua

Cumplirán lo siguiente:

- a) Las cisternas para agua tendrán un rebosadero que permita, como mínimo, poder expulsar uno caudal de agua de al menos 3.000 litros por minuto. Estará en el techo de la cisterna para limitar las pérdidas en marcha. Puede ser un único rebosadero, o bien un conjunto de 2. La capacidad teórica de salida de agua se medirá de acuerdo con la EN-ISO 4126. Tener esta capacidad de rebosadero implicará la eliminación de válvulas de protección por agua entrante en la cisterna, desde exterior.
- b) Tiene que ser posible el completo vaciado y limpia de la cisterna. Con este fin se dispondrá al menos de una boca conectada a la zona de aspiración o punto más bajo, provista de de maniobra rápida y rúcord.

Esta boca será, como mínimo, de 45 mm de diámetro para cisternas de menos de 1500 l y de 70 mm para capacidades superiores.

- c) El conducto de cisterna a aspiración de la bomba estará provisto con válvula que permitirá el caudal máximo. En caso de cisterna partida se hará por bifurcación con válvula de clapeta anti-retorno con el fin de evitar el paso de agua de una media cisterna en la una otra. Cada cañería será capaz de suministrar, por sí sola, un caudal máximo igual al nominal de la bomba, como mínimo. La medida del caudal de los conductos de aspiración en todos los casos estará con un nivel de agua en la cisterna de 0,20 m.
- d) Existirá un filtro fácilmente desmontable o accesible que impedirá el paso de partículas de más de cinco milímetros en la aspiración de la bomba. Su sección tendrá que ser suficiente para no limitar la aspiración.

→ 3.3.2.5.2. Cisternas para líquidos extintores

Las cisternas de productos extintores tendrán una válvula automática de cierre que obture la carga cuando esta llegue a determinado nivel y no tendrán rebosadero para no tirar líquido, si bien dispondrán de una válvula o dispositivo para liberar la presión durante la operación de llenado que, en caso de avería de la válvula de nivel, podrá vaciar todo el caudal de llenado con una presión interior inferior a 2 m.c.a. Este efecto se podrá conseguir dotando la tapa de carga de un sistema de cierre en limitador elástico que permita el a esta presión.

En caso de instalar un dispositivo para liberar la presión, su salida libre estará en situación adecuada y equipada con acoplamiento normalizado para montar un eventual retorno al contenedor de carga en caso de demasiado lleno.

La salida para vaciado y limpieza será de 25 o 45 mm de diámetro y preparada para hacer el trasvase en depósitos o bidones situados en el suelo.

→ 3.3.2.6. Protecciones cisterna

Tendrán las siguientes características:

- a) Si la cisterna tiene alguna parte de su superficie exterior que sea pisable estará protegida adecuadamente contra la abrasión y los por una capa antideslizante. Esta protección puede ser una chapa de aluminio estriado y en este caso, si descansa sobre una superficie de acero habrá que prever un recubrimiento sintético y la interposición de una lámina entre los dos materiales para evitar el efecto de los pares galvánicos generadores de corrosión.
- b) Será imprescindible el sellado periférico para evitar el depósito de agua entre las dos chapas.
- c) Igualmente se tendrá que prever un refuerzo adecuado para los esfuerzos, cargas y que puedan originarse.
- d) Si las partes laterales tienen que hacer la función de fondo de armario visto, se preverá una disposición que evite que el material las golpee o roce; si es conveniente se protegerán con una chapa adherida o separada, cuidando el drenaje adecuadamente.

→ 3.3.3. Montaje de la bomba

La bomba se montará en su chasis o bastidor por medio de los correspondientes provistos de elementos elásticos adecuados a las cargas y frecuencia de las vibraciones con el fin de evitar la transmisión mutua de estas.

Se tendrá que instalar de forma que se pueda desmontar de cualquier vehículo sin necesidad de vaciar la cisterna.

Tiene que ser de uso simple.

Tendrán que llevar instaladas siempre:

- protección contra sobrepresión
- protección contra calentamiento, entendiéndose como tal que proteja el cuerpo de la bomba de calentamiento en caso de cerrar las salidas o bien no haya recirculación de agua.

→ 3.3.3.1. Transmisión

La conexión en el motor se hará con los elementos de transmisión que hagan falta. A este efecto, el extremo libre del eje de la bomba tendrá un plato de acoplamiento con previsto para los valores máximos de par y potencia a transmitir.

Entre la toma de fuerza y la bomba hidráulica principal, se montará el sistema de transmisión que, en su conjunto (ejes, cojinetes, caja multiplicativa si ocurre, etc.). El sistema tendrá que permitir uno perfecto equilibrado y alineación final. Se podrá valorar adicionalmente soluciones que simplifiquen y hagan más robusta la cadena cinemática.

→ 3.3.3.2. Caja multiplicativa

Si por las condiciones de montaje hay que incorporar un multiplicador, su estudio cinemático se hará de acuerdo con los criterios generales sobre transmisiones que contempla la norma EN 1846.

→ 3.3.4. Circuitos y sistemas parciales

De acuerdo con sus funciones elementales se considerarán los siguientes:

→ 3.3.4.1. Cebado

El dispositivo de cebado estará incorporado al conjunto mecánico de la bomba.

Tendrán las siguientes características:

- a) La comunicación con el cuerpo de la bomba se hará con un tubo flexible preferentemente transparente, con bridas no desmontables y a través de una válvula de conexión y aislamiento. Pero se tendrá que montar de forma que nunca se suba quedar el flujo de agua obstruido por el doblamiento del tubo.
- b) Esta válvula accionará simultáneamente el conector o mecanismo de mando en una maniobra única. Estará rotulada "cebado".
- c) Los sistemas de cebadura serán por defecto automáticos, si no se dice lo contrario específicamente a la descripción particular del vehículo. En caso de disponer del mencionado sistema automático, siempre tendrá que existir la posibilidad de accionamiento manual como alternativa de emergencia.
- d) Todo el sistema de cebado será aislable fácilmente para hacer posible, en caso de avería, el uso normal en las operaciones que no haga falta.

→ 3.3.4.2. Alimentación exterior de la bomba

La alimentación exterior se hará habitualmente en la parte posterior del vehículo con el montaje de los manguitos que constituirán la instalación de aspiración.

La disposición de las bocas se hará de acuerdo con el apartado 4.3.5.2.

→ 3.3.4.2.1. Boca principal

El colector de aspiración adosado a la parte posterior del cuerpo de baja presión de la bomba tendrá una boca principal para la conexión directa de los manguitos que tendrá los elementos siguientes:

- vehículos con caudales nominales inferiores o iguales a 2000 l/min, la válvula de aspiración será del tipo de paso total $\frac{1}{4}$ de vuelta y 3 vías con el fin de permitir la aspiración alternativa exterior o de cisterna. Para vehículos con caudales nominales superiores a 2000 l/min, se instalará un orificio de aspiración con válvula de tipo mariposa en cada línea.
- Un acoplamiento de sección adecuada (\varnothing min = 100 mm) normalizado para aspiración tipo DIN y con tapón retenido por cadenilla.
- Una de purga, por el lado de los manguitos, para airear y permitir su vaciado y desmontaje incluso con la bomba en funcionamiento aspirante de cisterna.
- Un filtro fácilmente extraíble para retener partículas de más de 10 mm de diámetro.

→ 3.3.4.2.2. Bocas complementarias

A la derivación lateral del colector de aspiración se podrá conectar una segunda boca de aspiración que podrá tener alguna de las siguientes disposiciones:

→ 3.3.4.2.2.1. Boca paralela

Será para complementar la alimentación de la bomba con la instalación de una línea de aspiración gemela.

Estará equipada con rúcord de acoplamiento normalizado y filtro.

Tendrá también un tapón con un acoplamiento normalizado de 70 mm de diámetro, a la vez provisto de tapón, que puede permitir la conexión exterior para aspiración en carga positiva.

→ 3.3.4.2.2.2. Boca alternativa

Para aplicaciones especiales, algún vehículo puede exigir la instalación de una boca de aspiración en un lugar diferente del adosado en la bomba, en un lateral o más corrientemente, en la parte anterior del vehículo.

Tendrá el equipamiento de una boca paralela y su instalación será hecha de manera que mantendrá la sección homogénea y un trazado que evite pérdidas de carga, y además mantenga las distancias en tierra y los ángulos de voladizo exigibles en el vehículo base.

Estará rotulada "Aspiración bomba".

→ 3.3.4.3. Alimentación de la bomba desde la cisterna

En la derivación lateral del colector de aspiración se conectará el conducto para alimentación desde la cisterna.

La sección y trazado de este conducto, que tendrá una válvula de mariposa accionada con 1/4 de vuelta, permitirá la alimentación de la bomba con los caudales nominales con una altura geodésica de 0,20 m sobre el eje de la bomba.

Existirá un filtro fácilmente accesible y desmontable que impedirá la llegada a la aspiración de la bomba de partículas de más de cinco milímetros. Su sección n será suficiente para asegurar la función especificada.

La disposición de este conducto y su trazado se combinará con el de la boca paralela (apartado 4.3.4.2.2.1) con el fin de hacer posible que la cisterna actúe como reguladora en caso de aspiración en carga positiva, llenándose a contracorriente de manera automática cuando el caudal de alimentación sea superior al de impulsión y complementándolo en caso contrario.

→ 3.3.4.4. Seguridad de funcionamiento

Aquellos elementos que dispongan algunos componentes para asegurar el correcto funcionamiento y evitar daños en determinadas situaciones, se mantendrán y se asegurará de que queden correctamente instalados y sean perfectamente accesibles. En general y si no se comenta nada específicamente en los apéndices particulares de cada vehículo, se tiene que limitar la presión en alta a 40 bar. Esta limitación se tiene que hacer directamente sobre la presión dada y no de forma indirecta, como las revoluciones por minuto.

→ 3.3.4.4.1. Descarga de la bomba de alta presión

En el colector de impulsión de la bomba, a menos que disponga de una salida con este fin, se conectará una válvula de descarga automática del tipo de ajuste variable de presión, tarada a la máxima admisible en circuito cerrado, para evitar valores excesivos de la presión especialmente por reducción o anulación del caudal utilizado. Con un tubo sin reducciones se conectará la descarga de la válvula a la aspiración de la baja presión.

La descarga se podrá conectar también a la cisterna pero en este caso habrá que prever también una conexión a la aspiración, que se sellará con un tapón ciego, para utilizar alternativamente en caso de inutilización de la cisterna.

→ 3.3.4.4.2. Filtros

Aparte de los que se indiquen específicamente en el presente documento, se montarán en número y situación adecuados para que la instalación cumpla adecuadamente sus funciones.

Se cuidará muy especialmente el filtro entre la baja y la alta presión que tendrá que ser accesible y de fácil manipulación y limpieza.

→ 3.3.4.5. Impulsión

Aparte de las salidas para alimentar circuitos o sistemas de extinción montados en el propio vehículo (carrete de primer auxilio, monitor, etc.) los colectores de impulsión tendrán el número de bocas de salida previstas en los apéndices particulares de cada vehículo.

La disposición y separación de las bocas (apartado 4.3.5.2) será tal que permitirá la conexión simultánea y alternativa de mangueras y bifurcaciones, según todas las combinaciones posibles.

Las válvulas de impulsión de las bocas de baja presión serán de rosca con volante, anti-retorno, con manual progresiva al final del recorrido para permitir el vaciado de las instalaciones de mangueras con carga hidrostática y hacer posible su desconexión y recogida.

Las válvulas de impulsión de las bocas de alta presión de 25 mm de diámetro podrán ser de rápida a y cuarto de vuelta.

→ 3.3.4.6. Instalación de primer auxilio

Constituirá una salida de 25 mm para una intervención rápida. La manguera asignada, de características iguales en el resto de la dotación de mangueras de 25 mm, estará situada de forma que pueda ser desplegada rápidamente. Habrá un letrero indicando "primer auxilio". La lanza correspondiente estará preparada para un uso rápido. Tiene que tener cierre independiente y adicional al hecho de llevar la lanza conectada.

Se situará en la parte posterior del vehículo, en una devanadora para manguera plana.

→ 3.3.4.7. Sistema para extinción con espuma u otros aditivos

Aquellos vehículos para los que las especificaciones exijan un sistema fijo de extinción con espumas u otros aditivos incorporado a la bomba, tendrán una instalación adecuada que permita el suministro de mezcla, hasta los caudales previstos.

Si no se dice lo contrario al apéndice particular de cada tipo de vehículo, los depósitos de espuma vendrán llenos de producto.

Tendrán las siguientes características, recordando siempre que los requerimientos particulares expuestos a cada apéndice tienen prioridad sobre este anexo:

- a) El funcionamiento del sistema no originará pérdidas de carga apreciables respecto del uso normal para extinción con agua sola.
- b) La instalación estará diseñada de tal forma que sea muy difícil el paso de mezcla de espumógeno en la cisterna de agua.
- c) En caso de que la instalación esté prevista para hacer la aspiración del producto contenido en depósitos o recipientes metidos en el suelo y en caso de que el vehículo disponga del propio depósito, existirá un dispositivo que permita el paso instantáneo de un suministro al otro.
- d) Todos los elementos y componentes del circuito de aditivo o mezcla estarán fabricados con materiales resistentes por sí mismos a la corrosión los agentes extintores, incluidos los fabricados a base de fosfatos.
- e) Todos los dispositivos y elementos de operación y control del sistema estarán situados al alcance del operador en el lugar de maniobra de la bomba.
- f) Existirá un sistema de lavado del conjunto del equipo después de la utilización, que estará situado en un nivel inferior al del depósito de aditivo, además caso que exista.
- g) La aspiración de agua de la cisterna hasta el sistema de dosificación, ya sea en baja o alta presión, tiene que llevar siempre un filtro para proteger el mencionado sistema.
- h) En un lugar visible desde la posición normal del operador habrá un esquema de operación y lavado. Todas las válvulas y acoplamientos estarán debidamente indicados.
- i) Se aplicará el mismo sistema de colores, para cada tipo de espumógeno, que el utilizado en las bocas de llenado:
 - a. Las salidas de espuma en alta o baja presión tienen que ir marcadas (con pintura, etiqueta adhesiva, etc) con los colores marcados en el apartado 4.3.2.5.1.2.

- b. En las salidas de agua en alta o baja presión no se tiene que poner ningún color, aunque el transformador del vehículo lo tenga estandarizado a nivel interno.

→ 3.3.4.8. Refrigeración complementaria

El sistema de refrigeración del vehículo será lo bastante eficaz para no requerir otro medio de enfriamiento complementario funcionando en régimen nominal en posición estacionaria hasta temperatura ambiente de 40°C. Para condiciones de trabajo extremas, para temperaturas superiores o si hace falta que sea enfriado algún otro elemento o sistema, se admitirá cualquier dispositivo automático que aproveche el agua a presión procedente de la bomba, con retorno a la aspiración de esta o cualquier sistema y fluido refrigerante, siempre que no se mezcle con el del motor.

→ 3.3.5. Dispositivos complementarios

→ 3.3.5.1. Conexiones elásticas

Las uniones de cañerías con o entre elementos sometidos a vibraciones o movimientos debidos a deformaciones elásticas propias o de su , se harán con conexiones elásticas o tubos flexibles semirrígidos con la flexibilidad suficiente.

El sistema de acoplamiento y fijación será el más adecuado a los niveles de presión del circuito. Las conexiones en los circuitos de impulsión de alta presión serán siempre con casquete de presión prensado. No se admite en ningún caso abrazaderas.

En el caso de unión entre dos elementos, que por su disposición no permita el desplazamiento axial para ajuste, se utilizarán juntas con platinas.

Sea cuál sea el elemento utilizado en cada caso, tendrá que cumplir como mínimo el siguiente:

- Las secciones propias o de los acoplamientos no presentarán cambios de dirección o de la propia sección que puedan originar pérdidas de carga innecesarias.
- Las presiones nominales de trabajo serán, como mínimo, las máximas previstas para el circuito en el punto considerado.
- Los máximos desplazamientos angulares, axiales, etc, relativos, de los elementos a unir estarán dentro del campo de aplicación previsto para cada pieza de conexión.

→ 3.3.5.2. Bocas

Todas las bocas, tanto de aspiración, como de alimentación de agua o aditivos y de impulsión, sus l o válvulas de paso, y cierre y los acoplamientos estarán situados de manera que tengan suficiente espacio para manipulación y conexión de mangueras del tipo adecuado, en número y disposición previstos en cada caso sin que se obstaculicen entre ellas.

La situación de las bocas será la adecuada para mantener las distancias a tierra y los ángulos voladizos del vehículo.

A fin de que las mangueras no sufran esfuerzos, especialmente de flexión, localizados cerca de los acoplamientos, o no se deformen colapsando el flujo del caudal, todas las bocas de alimentación estarán inclinadas hacia abajo según el punto 8.4 de la UNE 23900.

Todas las bocas de funcionamiento a presión positiva, no de aspiración, tendrán acoplamiento normalizado UNE 23400, con tapón retenido por cadenilla y válvula de descompresión.

→ 3.3.5.3. Órganos de mantenimiento

Aparte de los que cada componente o grupo parcial pueda necesitar en función de su modelo o tipo, con carácter general, se podrán considerar como mínimo los siguientes:

→ 3.3.5.3.1. Lubricación y estanquidad

Ningún elemento de la instalación impedirá el acceso y la fácil manipulación de los engrasadores del autobastidor o elementos del vehículo base y la carrocería sin que hagan falta operaciones complejas ni utillajes especiales.

Igualmente, se aplicará para aquellos componentes que tengan depósito de lubricante y que precisen una verificación periódica de su nivel, tanto si son de componentes de la propia instalación como periféricos.

Si fuera preciso un desplazamiento del punto de engrasado, prolongación de conducción de aportación o cambio de situación o de sistema, tendrá la consideración de modificación y se planteará procurando que se ajuste al máximo posible a los criterios de sencillez y centralización. En todo caso el sistema se dimensionará y dispondrá de manera que se mantenga la fiabilidad de origen, como mínimo.

El mismo criterio se aplicará para los sistemas de engrasado y estanquidad de empaquetaduras y cajas de cierre de la bomba y otros elementos que las tengan.

→ 3.3.5.3.2. Purgas

Se mantendrán todos los sistemas de purga y ventilación originales de los componentes básicos.

Cumplirán las siguientes características:

- a) Llegado al caso que la adaptación a la nueva instalación haga suponer una variación de las condiciones de trabajo, se hará un estudio con el fin de asegurar que se mantiene la misma efectividad.
- b) Se comprobará que en el nuevo montaje no puedan presentarse obstrucciones e inutilizaciones por la acumulación de sustancias extrañas o suciedad y si hace falta, para asegurarlo, se montarán protectores adecuados.
- c) En el caso de purgas de desaguadero de la bomba o cañerías, se asegurará la accesibilidad y facultad de maniobra y una disposición libre de las salidas de los vertidos de manera que no incidan sobre ningún órgano que pueda perjudicar, hacer pensar que tiene fugas o averías o sencillamente producir retenciones de líquido en algún lugar que pueda producir ulteriores corrosiones.

→ 3.3.5.4. Protecciones instalación hidráulica

Además de adoptar una disposición, trazado o situación adecuada, si es necesario el correcto funcionamiento del vehículo y de la instalación, se montarán elementos protectores adecuados.

Se tendrán en cuenta especialmente las consideraciones siguientes:

→ **3.3.5.4.1. A los**

Son las siguientes:

- a) No habrá ningún punto de la instalación que esté a menos de 100 mm, hacia el interior del vehículo, de la vertical de cualquier punto del parachoques que a la vez protegerá todos los elementos a su altura manteniendo una distancia libre de contacto de 50 mm como mínimo. Por defecto, todos los vehículos tienen que llevar parachoques o barra antiempotramiento, estando incluido este elemento en el cálculo del ángulo de salida de acuerdo con la EN 1846.
- b) No habrá ningún elemento con salientes o elementos prominentes capaces de originar retenciones con elementos que eventualmente puedan exceder los límites de espacios libres como pueden ser ramas o mates en el caso de vehículos forestales y rurales.
- c) Tampoco ningún mando o empuñadura de llave de paso, purga u otros elementos estará situada de manera que aquellos obstáculos modifiquen su posición de accionamiento.

→ **3.3.5.5.2. Paso de cañerías**

Los pasos de cañerías y conductos serán amplios, mantendrán las distancias mínimas y estarán protegidos adecuadamente de frotamientos, calentamientos, goteos de aceite y proyecciones o depósitos de materiales extraños y suciedad originados por el uso normal y la circulación.

También permitirán la normal deformación elástica de los elementos de unión y la actuación de los excesos de longitud para compensar movimientos relativos entre partes del vehículo.

→ **3.3.5.5.3. Fijaciones**

No existirán elementos sueltos ni conductas fijados únicamente por los acoplamientos extremos.

Se dispondrán de bridas y adecuados para mantener todos los elementos en su lugar previsto que se mantendrá y hará posible la continuidad de uso aunque se desmonte o inutilice algún elemento de acuerdo con el criterio de funcionalidad según el apartado 3.1.

→ **3.4. Instalación eléctrica**

Las instalaciones eléctricas comprenderán tanto las correspondientes a elementos y sistemas del vehículo base como la sustitución y refuerzo de las existentes que sean sometidas a una modificación de sus valores de utilización.

La instalación eléctrica será la adecuada para las funciones que, con carácter general, son propias del vehículo y además, las que se soliciten específicamente para las misiones operativas en cada caso particular.

De manera especial, se hará referencia a aquellos elementos que forman parte de las instalaciones técnicas fijas o hacen funciones específicas, que no son posibles con la instalación normal del vehículo base, de serie homologada a la cual complementarán o bien, siendo componentes de serie, hace falta que sean modificados con el fin de soportar unas nuevas condiciones de trabajo o una ampliación de las prestaciones exigidas de origen.

Los requerimientos generales son los siguientes:

- a) La corriente eléctrica será continua con una tensión nominal de 24 V para toda clase de vehículos.
- b) El polo negativo de la instalación estará eficazmente conectado a la masa del vehículo constituida por todas las partes metálicas unidas por trenzas metálicas.

- c) El trazado de la instalación y la disposición de los aparatos será hecho de manera que, con el mínimo de elementos y con su máximo agrupamiento y centralización, sea posible la inspección, reparación o sustitución de cualquier componente sin impedir o limitar el uso normal del resto de instalaciones técnicas.
- d) No se hará ningún tipo de montaje o trabajo sobre la instalación original del vehículo base ni modificación o ampliación de la misma que represente ningún incremento de carga de sus componentes; en todo caso se sustituirán por otros adecuados de manera que los coeficientes de seguridad y los niveles de protección se mantengan o mejoren.
- e) Los elementos al mando y control de dispositivos y componentes de la instalación eléctrica se dispondrán en cuadros o tableros.
- f) Los propios del vehículo y aquellos que sean afines se dispondrán en el tablero I conductor en la cabina, convenientemente indicados con letreros o pictogramas

→ 3.4.1. Generador de corriente

El motor del vehículo accionará uno generador de corriente, preferentemente un alternador, que tendrá una potencia mínima del 70% de la potencia eléctrica instalada en régimen nominal de giro y que al ralentí genere un 25% de la misma, como mínimo.

A efectos de dimensionar el generador de corriente, no se considerará potencia eléctrica instalada la del motor de arranque ni la que requieran las instalaciones técnicas especializadas a menos que se indique expresamente en las especificaciones particulares.

Llevará incorporado un regulador electrónico.

→ 3.4.2. Baterías

Las baterías de acumuladores estarán situadas en un compartimento especial, fuera de la cabina, ventilado y accesible de manera que las operaciones de verificación y mantenimiento puedan hacerse sin desmontar o desconectar ningún elemento. Tendrán un espacio propio y exclusivo, pero en caso de que haya que montar algún equipo eléctrico cerca, estará protegido del efecto corrosivo de vapores y gases desprendidos por el electrólito.

En los vehículos que no sean autoescaleras, el desconectador de batería estará ubicado en la parte posterior del vehículo y no a los laterales. Será de tipo palanca, para impedir una manipulación accidental.

Se podrán aceptar:

- a) otras configuraciones que aumenten la seguridad, previa consulta con la DGPEIS.
- b) que dispongan de algún mecanismo que pueda hacer su desconexión desde cabina.
- c) la presencia de sistemas de desconexión automáticos de batería que permiten la recirculación de aditivo durante un rato desprendido de la desconexión del motor, dejando una mínima tensión para mantener la alimentación de emisoras, explosímetros, etc.

La capacidad de las baterías tendrá que hacer posible la alimentación del 30% de la potencia eléctrica instalada (apartado 4.4.1) durante 10 horas, a una temperatura ambiente de 25°C.

Las baterías tendrán un dispositivo de carga exterior de 20 amperios como mínimo, bipolar con sistema que impida su inversión y protección por estanquidad. Llevará una placa de identificación con la inscripción "Carga de baterías" y la indicación de la tensión e intensidad máxima de la corriente de carga.

→ 3.4.3. Interruptor general

En la cabina del conductor y a su alcance, habrá un interruptor general que desconectará el circuito a excepción de las luces de posición anteriores y posteriores, intermitentes de emergencia, reloj eléctrico si es procedente, y equipo de radiofonía.

La posición de conexión se indicará en el tablero de la cabina con un indicador luminoso verde.

→ 3.4.4. Fusibles

Todos los circuitos estarán protegidos por fusibles calibrados u otros dispositivos independientes de protección contra sobrecargas.

Los fusibles correspondientes a las instalaciones especiales del vehículo estarán agrupados en una sola caja.

→ 3.4.5. Cableado

Tendrá las siguientes características:

- a) Todo el cableado se centralizará y protegerá dentro de tubos metálicos flexibles provistos de anillas terminales.
- b) Las secciones útiles de cables conductores y las conexiones estarán suficientemente dimensionadas y dispuestas de manera que, las tensiones de alimentación de las luces o cualquier receptor en funcionamiento no afecten al correcto funcionamiento de los mencionados aparatos.
- c) El trazado de la instalación será el más recto posible y los cables tensos y con fijaciones que no permitan fricciones con ningún otro elemento.
- d) Tendrá que disponerse de manera que no se generen esfuerzos perjudiciales en los cables y sus protecciones debidos a dilataciones o deformaciones elásticas de los elementos del vehículo, y con este fin se preverán los incrementos de longitudes y protecciones adecuadas.
- e) Los pasos de cables y conductores, se darán con elementos adecuados para garantizar la fijación durante el periodo esperado de vida operativa del vehículo.
- f) Se dispondrán bases terminales para conexiones para racionalizar los pasos en caso de cabina abatible u otros casos especiales.

→ 3.4.6. Tomas de corriente

Existirá una toma para conexión entre el vehículo tractor y el remolque para los vehículos, en los cuales esté previsto.

Se dispondrá como mínimo, una toma de corriente a la tensión nominal del vehículo, en el tablero de instrumentos, para aparatos de corriente continua prevista para una potencia continua de 100 W.

Los conectores de las tomas en el tablero de la cabina estarán debidamente rotulados con los datos de la tensión e intensidad máxima de trabajo.

→ 3.4.7. Instalación de corriente alterna

Para determinadas funciones de ayuda y servicio durante el periodo de inmovilización del vehículo (mantenimiento de carga de baterías, presión de aire de frenado, calefacción de motor o cisterna, etc) se

tendrá que poner un módulo de carga de batería en 220 V. se tiene que instalar siempre, si no se dice lo contrario al apéndice particular, y con las siguientes condiciones:

- a) Estará situada a la izquierda del vehículo en un lugar accesible para el conductor y cerca de su puesto de trabajo.
- b) La instalación de alimentación desde una fuente de energía eléctrica externa (220 V) se hará mediante una toma de corriente con dispositivo de corte incorporado y un sistema de eyección automática en caso que arranque el vehículo sin desconexión previa. Se admite también sistemas que no dejen poner en movimiento el vehículo si está conectado a un cable exterior de corriente.
- c) Estará debidamente rotulada con la indicación "Corriente alterna", la tensión de servicio y la necesidad de disponer de toma del suelo.

Para el conjunto de esta instalación será de aplicación el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

En el tablero de cabina, y convenientemente rotulado, existirá un cuadro donde se concentrará un indicador luminoso o acústico que señale la conexión de corriente alterna y los interruptores con indicador luminoso de funcionamiento y fusible de seguridad para cada una de las instalaciones que se puedan montar, suficientemente dimensionados.

→ 3.4.8. Iluminación

El vehículo llevará todas las luces exigidas por el código de la circulación a su categoría. Todas las luces tendrán que ser con LED excepto si no hay ninguna solución al mercado, situación que se tendrá que justificar a la oferta.

→ 3.4.8.1. Iluminación específica

En el exterior de la cabina, sobre un , preferentemente en la parte anterior derecha del vehículo se montará un faro orientable y móvil, desmontable y conectable a un enchufe hembra y estanco montado en el exterior. Su circuito eléctrico será independiente y la intensidad de iluminación será suficiente para ver de noche con claridad y a una distancia de 70 m.

Para la iluminación del campo de trabajo del equipo técnico fijo habrá un o más foco LED. Tiene que quedar también suficientemente iluminada toda la zona que esté en la periferia más inmediata del vehículo, sobre todo para garantizar una maniobrabilidad adecuada en sin iluminación, y con presencia de obstáculos.

El tablero o mesa de control de verificación y maniobra de los equipos técnicos fijos tendrá un sistema de iluminación, conectable desde el propio lugar de maniobra, que permitirá cómodamente hacer la lectura de instrumentos y aparatos desde un metro de distancia.

Habrà una instalación de iluminación de la zona de carga de manera que sea visible todo el material de la dotación.

El interruptor general puede ser el de las luces de posición, y el encendido en cada armario se efectuará por interruptor a presión al abrir cada puerta.

En la cabina, cerca del tablero de instrumentos, habrá una luz adecuada para la lectura de planos y documentación para el uso del acompañante del conductor.

→ 3.4.9. Señalización de prioridad

Las instalaciones de señalización de prioridad, óptica y acústica, incluirán el suministro y montaje de todos los elementos. De la misma manera se realizarán todos los sistemas de mando y control de cualquier elemento de los vehículos.

Cumplirán las siguientes características:

- a) Las luces de prioridad, que tendrán que cumplir con la normativa vigente, estarán compuestas por dos luces prioritarias omnidireccionales y con LED. Se ubicarán en la parte superior de la cabina y serán visibles en 360°. Una reja de protección para cada luz completará el conjunto. Es aceptable también que estén encastadas en la parte superior de cabina, siguiendo el contorno de la misma. En tal caso, el ángulo de visión será el máximo posible.
- b) En la parte delantera de la cabina, en posición baja de manera que sean vistos desde un vehículo ligero, y en la parte posterior de la carrocería, en posición alta, se instalarán conjuntos simétricos de dos luces de tipo estroboscópico. Funcionarán de manera simultánea con las luces de prioridad principales, pero podrán desconectarse de manera voluntaria.
- c) En la parte posterior del vehículo se ubicará, siempre que sea posible en el interior del armario de la bomba y en la zona más alta posible, una barra integrada de señalización de 8 módulos de LEDs que se accionará desde el puesto de conducción.
- d) El color de las luces será el que indique la legislación vigente.
- e) Habrá una sirena capaz de dar unos niveles acústicos marcados por la legislación. Cualquier cambio sobre estos niveles tendrá que ser autorizado por la DGPEIS. Por defecto, con el fin de disminuir el ruido sobre los ocupantes de cabina, estará situada en la parte frontal del vehículo.
- f) La instalación de la sirena se utilizará para megafonía y estará conectada al transceptor de radio móvil del vehículo.
- g) El mando de la señalización de prioridad, tanto óptica como acústica, se realizará a través de un único dispositivo situado en la cabina y tendrá que poder ser accionado por el conductor y por el ocupante del asiento de la derecha del conductor, indistintamente. La sirena funcionará a demanda, de manera automática o mediante pulsador. Tendrá que ser posible activa con un único botón toda la señalización de prioridad.
- h) La línea para señalización de prioridad será independiente pero pasará por el interruptor general.

→ 3.4.10. Protecciones

Las siguientes prescripciones completan a las particulares de cada vehículo.

→ 3.4.10.1. Grado de protección

La instalación eléctrica tiene que ser resistente a vapores, humos y salpicaduras de productos agresivos, en el polvo procedente de la circulación por cualquier tipo de terreno y vados de pasos de agua.

Cumplirá lo siguiente:

- a) El grado de protección de la instalación en general será IP 44, como mínimo.
- b) Los elementos en el exterior tendrán un grado de protección de IP 55, como mínimo
- c) En la zona de bajos o en el exterior a una distancia del suelo inferior a 1,25 veces la altura del vado superable previsto, no habrá ninguna caja de conexiones o aparatos; únicamente cableado continuo protegido. Caso que no se pueda evitar, habrá que montar con un grado de protección IP 67
- d) En caso de existir elementos no especialmente sensibles a la humedad se preverá un sistema de drenaje que permita un desagüe efectivo para evitar retenciones de agua.
- e) Las cajas del sistema de radiofonía e intercomunicación tendrán un grado de protección mínimo de IP 55. Si este es el grado de protección de los propios componentes, la caja podrá tener un grado IP 44.

→ 3.4.10.2. y acciones mecánicas

No habrá ningún componente con salientes o partes prominentes capaces de originar retenciones de elementos que accidentalmente puedan exceder los límites de espacios libres, como pueden ser ramas en la circulación por terrenos forestales.

Se dispondrán protecciones a base de rejillas metálicas adecuadas para la protección de las luces exteriores y componentes de la instalación exterior especialmente para vehículos tipos todoterreno. Las luces de prioridad tendrán la protección metálica exterior en forma de rejilla abierta por la parte superior, para permitir la sustitución del recubrimiento de la luz, sin desmontar ningún elemento.

Las fijaciones de las cajas de enchufes y conexiones serán muy fuertes para resistir los esfuerzos derivados de la dificultad en conectar o de una operación poco cuidadosa.

→ 3.4.10.3. Calor y otras acciones

La instalación estará protegida adecuadamente para circulación o acción con fuegos superficiales del terreno y pastos.

Los cables eléctricos estarán forrados según Reglamento 105 (CEPE/ONU) al menos, si el fabricante del chasis no tiene versión específica para bomberos.

Se evitará que ningún punto de la instalación sea afectado por goteos, depósitos o salpicaduras de lubricantes, líquidos hidráulicos o combustible. En todo caso los aislamientos y protecciones serán resistentes a la acción de estos productos.

→ 3.4.10.4. Perturbaciones en las comunicaciones

Con el fin de evitar perturbaciones parásitas en los sistemas de comunicaciones, todas las partes metálicas de la carrocería y chasis, excepto las persianas metálicas, se unirán con trenzas metálicas convenientemente fijadas.

Igualmente se conectarán a la masa metálica del vehículo las carcasas metálicas de los elementos accionados por corriente alterna y los conductores del suelo de los receptores.

Todos los componentes de la instalación susceptibles de producir perturbaciones parásitas tendrán el propio sistema de protección y su instalación también se preverá con este criterio.

→ 3.5. Instrumentos de maniobra y de control

Todos los elementos maniobra y control estarán al alcance del operador en su puesto de trabajo al lado de la bomba que tendrá un tablero centralizado con sus instrumentos principales que se complementará con los correspondientes del resto de la instalación. El sistema de control será electrónico.

El cuadro será estanco en el polvo y en las salpicaduras con todas las conducciones exteriores centralizadas y protegidas. La pantalla tiene que mantenerse encendida si el vehículo está circulando con una velocidad igual o inferior a 4 kilómetros por hora. El tablero de mando está situado a la derecha de la parte posterior, con el fin de proteger mejor al bombero que está delante del tablero cuando el vehículo se estacione en una carretera o autopista.

Todos los aparatos que precisen conexión eléctrica funcionarán con la del vehículo a 24 V.

Existirán como mínimo los siguientes:

→ 3.5.1. Mando de la bomba

Constará de:

- Un botón de parada de emergencia, que actuará directamente sobre el motor del vehículo. El rearme será manual.
- Un manómetro de baja presión
 - Diámetro de caja 80 mm como mínimo.
 - Graduación 0-25 bar, grado de precisión clase 1 (1%). Realización estanca y montaje sobre . Con dispositivo amortiguador de vibraciones y variaciones repentinas de presión.
 - Rotulado "Baja presión".
- Un manómetro de alta presión
 - Graduación 0-60 bar, como el anterior.
 - Rotulado "Alta presión".
- Uno mando vacuómetro
 - Graduación -1 +25 bar, como el anterior.
 - Rotulado "Aspiración".
- Un tacómetro de motor o bomba, integrado digitalmente en el cuadro digital de mando.
- Un totalizador de horas de funcionamiento, integrado digitalmente en el cuadro digital de mando.

→ 3.5.2. Tablero complementario

- Un manómetro para la presión de aceite del motor
 - Diámetro de caja 52 mm como mínimo.
 - Con indicación de presión normal y situación de peligro.
 - Rotulado "Presión de aceite".
 - Esfera iluminada.
- Un indicador de medida para temperatura de motor
 - Con indicación de temperatura normal y situación de peligro.
 - Rotulado "Temperatura motor".
 - Esfera iluminada.
- Un indicador de medida para la temperatura de refrigeración de elementos complementarios, si hace falta

→ 3.5.3. Elementos complementarios

En el propio tablero habrá:

- Dos interruptores para la iluminación perimetral
- Sistema de iluminación del tablero

Un interruptor rotulado "luz plafón" conectará la iluminación de esfera de los indicadores citados y otro sistema que garantice la perfecta lectura, desde un metro de distancia, de los rotulados citados y de las esferas de los manómetros de medidas sin deslumbramientos.

Este sistema será estanco, de seguridad, perfectamente refrigerado y para funcionar hará falta que la llave de contacto esté en la posición adecuada.

- Dos enchufes USB, si el tablero original del vehículo no lleva.

Adicionalmente,

a) En un punto accesible del puesto de mando, habrá un fijo sobre el cual se montará un faro orientable y fijo en cualquier posición para iluminar la zona de trabajo de la bomba y las instalaciones de mangueras en los tramos inmediatos a su conexión sin producir deslumbramientos al operador situado en su cerca de la bomba.

b) La superficie iluminada será como mínimo de 5 m de anchura por 10 m de longitud según el eje del vehículo y a partir de su parte posterior.

c) El diámetro de útil del foco será de 100 mm como mínimo y el borde evitará dispersiones de luz que puedan producir deslumbramientos.

d) Tendrá interruptor de encendido y apagado en la propia carcasa del faro y el conjunto estará protegido de , intemperie y salpicaduras de agua.

e) La instalación será para la intemperie, vista, pero todavía permitiendo la orientación del faro no estorbará para el montaje o la manipulación de ningún elemento del vehículo, fijo o no.

f) Será fácilmente extraíble y separable y aunque normalmente estará conectado de manera permanente; podrá desconectarse con enchufe de clavija central y montaje estanco.

→ 3.5.4. Niveles

Para la indicación correcta del nivel de llenado de las cisternas de agua y los dispositivos de líquidos aditivos existirán dispositivos adecuados, cuya situación dependerá del tipo de indicador.

Tendrán las siguientes características:

a) Si el método dispone de un elemento sensor que permite hacer la lectura en un indicador situado a distancia, este se montará en el tablero de instrumentos.

b) El sensor tendrá que ser fabricado con materiales resistentes y estará situado de manera que la lectura del indicador tendrá que ser la del nivel real en terreno plano, cualquiera que sea la posición de la cisterna.

c) Las indicaciones podrán ser para 1/4 de cisterna "vacío, 1/4, 1/2, 3/4, lleno" pero muy fiables.

d) Si el nivel es del tipo de vasos comunicantes, el tubo indicador será visible en todo su posible campo de niveles alcanzables. Este será de material irrompible, protegido en su posición y fijado en sus extremos por conexiones desmontables muy seguras. Tendrá de paso y purga para aislarlo.

e) Sea cuál sea el método adoptado, tendrá que permitir su aislamiento e incluso su retirada, para eventuales operaciones de mantenimiento, sin que afecte al funcionamiento del resto de sistemas.

→ 3.5.5. Instrumentos de maniobra

Serán, como mínimo, los siguientes:

- Un contacto para conectar:

Tendrá tapa protegida contra agua y salpicaduras, en caso de que el cuadro no pueda garantizar una solidez suficiente.

- La conexión del circuito de contacto e iluminación, que únicamente se hará si el vehículo está parado y convenientemente enclavado. De hecho, la puesta en marcha del motor para la tracción del vehículo no podrá ser posible más que desde el puesto del conductor en la cabina. La conexión correcta se indicará con una luz indicadora o testigo, rojo, situado sobre contacto, y rotulado como "contacto".

Un pulsador de arranque del motor

Rotulado "Arranque motor"

Un pulsador de parada del motor

Rotulado "Parada motor"

Cada pulsador tendrá un indicador luminoso o testigo de su propio color situado inmediatamente encima de este en el tablero y las posiciones tendrán que ser las que siguen:

- Contacto apagado:
 - Los dos indicadores apagados.
- Contacto encendido motor parado
 - Indicador arranque, rojo, apagado.
 - Indicador paro, verde, encendido.
- Contacto encendido motor en marcha
 - Indicador arranque, rojo, encendido.
 - Indicador paro, verde, apagado.

El conjunto será a prueba de agua.

Un acelerador de motor, gesticulación a mano

el mando del motor, estará situado en una altura y posición que se pueda accionar fácilmente con la mano derecha.

Será de funcionamiento continuo sin resaltes con posibilidad de ser fijado en cualquier posición. El sistema será muy fiable e insensible a la intemperie.

→ 3.6. Sistema de telecomunicación

La forma de realizar su instalación queda recogida en el Anexo IV.

→ 3.7. Tratamiento de superficies y acabados

Debido a las especiales condiciones de utilización del conjunto de carrocería e instalaciones de los vehículos contra incendios, desde el punto de vista de su protección, hay que considerar:

- a) Será una estructura en el exterior en atmósfera de agresión media o alta
- b) Tiene que ser resistente a vapores, humos y salpicaduras directas o resultantes de los efectos de la intervención
- c) Tiene que tener buena resistencia mecánica a y a la abrasión
- d) Todas las superficies que requieran pinturas serán previamente tratadas, aplicando desprendido capas de imprimación sobre las cuales se aplicarán las capas de acabado.
- e) El acabado será sin grumos, bolsas de aire, diferencias de tonalidades o cualquier desperfecto.

En resumen, la pintura tiene que tener un gran poder anticorrosivo y unas buenas características estéticas, que permitan mantener la imagen externa de los vehículos durante su vida operativa.

Desde este punto de vista, de acuerdo con los criterios de durabilidad y funcionalidad, todas las líneas de soldaduras de perfiles chapas que no estén realizadas con cordón continuo y también los finales, vueltas y entregas de chapas, serán esmeradamente selladas con elementos adecuados antes de proceder a la aplicación de la última capa de acabado con el fin de evitar la penetración y posterior depósito de humedades en aquellas zonas que estén especialmente expuestas.

→ 3.7.1. Pintura tipo

El producto utilizado para la pintura será de calidad y su aplicación muy cuidadosa. En caso de necesidad de información adicional, la DGPEIS podrá solicitar documentalmente el tratamiento a aplicar con indicación de marca, tipo y forma de aplicación. En este caso, el mencionado tratamiento tendrá que ser aprobado por la DGPEIS.

Con respecto al tratamiento de anticorrosión de las superficies interiores de las partes vacías realizadas con materiales susceptibles a la corrosión, tendrán que cumplir las especificaciones según norma UNO-EN 1846-2 (punto 5.2.5 Resistencia a la corrosión).

→ 3.7.1.1. Colores

Vendrán dados por el anexo 3.

→ 3.7.2. Carrocería

Todas las chapas y perfiles tienen que ser limpiadas y preparados antes de ser montados o soldados de manera que, en ningún caso quedará oculta una superficie no tratada aparte en que se cumpla lo que se dice en el apartado 6.4.

Los perfiles laminados cerrados y zonas vacías serán posteriormente tratadas con inyección de productos antioxidantes y los orificios de aplicación, aireado y rebosaderos estarán adecuadamente cerrados y sellados posteriormente.

→ 3.7.3. Instalación hidráulica

La superficie exterior de la cisterna tendrá un tratamiento de acuerdo con los párrafos anteriores.

El interior de la cisterna tendrá un revestimiento que satisfaga las condiciones de inalterabilidad ya mencionadas.

Su acabado superficial será totalmente liso, sin poro, rincones o rugosidades que faciliten la formación y adherencia de sustancias orgánicas u otros.

El resto de superficies vistas que no correspondan a elementos, l de paso, válvulas y órganos de mando y maniobra, fabricados, en material inoxidable o inalterable, estarán adecuadamente preparadas y tratadas como mínimo de la forma siguiente:

- Desengrasado y goteo previo
- Dos capas de imprimación - preparación
- Una capa de esmalte de acabado

Este acabado será sin grumos ni defectos y el color será gris azul o similar.

Los elementos metálicos de aleaciones ligeras e inoxidables podrán quedar con su color natural.

→ 3.7.4. Revestimientos

Las partes expuestas a o frotamientos podrán ser revestidas con chapas o materiales antideslizantes. En el caso de peldaños o superficies a pisar, será obligatorio.

Si, por sus cualidades de resistentes a la corrosión, se utilizan chapas de aluminio o de otros metales que descansen sobre superficies de acero, habrá que prever un recubrimiento sintético de este y la interposición de una lámina entre los dos materiales para evitar el efecto de los pares galvánicos generadores de corrosión.

Los sistemas de fijación de este recubrimiento tendrán que garantizar la imposibilidad de penetración y retención de cualquier clase de humedad entre las dos superficies y además se dispondrá uno sellado perimetral y continuo.

→ 3.7.5. Marcas y rotulación

Este apartado hace referencia a la rotulación e indicaciones gráficas mínimas que se dispondrán en la carrocería, además de las reglamentarias de identificación de autobastidor y otros elementos.

Todas las indicaciones estarán grabadas en lengua oficial de una manera indeleble sobre el propio elemento, en un lugar perfectamente visible para el usuario, o existirá una placa metálica fijada permanentemente en un lugar adecuado.

→ 3.7.5.1. Carrocería

Todos los dispositivos e indicadores de mando del tablero de instrumentos en la cabina que constituyan el equipamiento normal del vehículo base, estarán identificados por letreros o pictogramas normalizados reglamentarios.

En un lugar visible para el conductor en su posición de marcha, habrá un esquema de posiciones del accionamiento de cambios de velocidad. Existirá una placa metálica con el esquema de funcionamiento y situación de los elementos de mando de conexión de los órganos de transmisión del movimiento del propio vehículo (reductores, transfer, bloqueo de diferenciales, etc.) y para los órganos de los equipos técnicos fijos que lo requieran.

Sobre una placa metálica fijada en la parte interior de la puerta del conductor figurará como mínimo el esquema de mantenimiento y engrasado, y la capacidad y tipo de fluido de los siguientes sistemas:

- Lubricación del motor
- Cajas de transmisiones y diferenciales
- Hidráulicos de freno y embrague
- Refrigeración
- Combustible

Adicionalmente,

- a) anexa en la boca de carga del depósito de combustible habrá una placa metálica con indicación del tipo de combustible correspondiente.
- b) Sobre el guardabarros se indicarán las presiones de inflado de neumáticos.
- c) En caso de que se lleve acoplamiento a remolque, habrá una placa metálica con la inscripción "peso máximo admisible para remolque: ... kg"

→ 3.7.5.2. Instalación hidráulica

La identificación de aquellos componentes que tengan especificaciones concretas se ajustará con estas. En caso contrario se aplicará lo siguiente:

- a) Se mantendrán las placas, marcas y otras indicaciones que tengan algunos elementos de origen y, en la medida del posible, se colocarán de manera visible para la identificación.
- b) Todos los dispositivos e indicadores del cuadro de mandos y todos los elementos de maniobra tendrán su identificación específica sobre superficie metálica permanente con letreros de caracteres indelebles o pictogramas normalizados.
- c) La lectura de los letreros tendrá que ser posible, para una vista normal en un metro de distancia como mínimo.
- d) Con carácter general, las válvulas y llaves de paso de accionamiento con 1/4 de vuelta, se montarán de manera que estarán abiertas con el mango en la dirección del eje longitudinal y cerradas cuando estén en posición perpendicular a este.
- e) Aquellos elementos en que la situación de trabajo o inactividad no sea deducible de la observación de su posición, llevarán la indicación "abierto/a - cerrado/a, conectado - stop", o aquella que le sea más adecuada.
- f) En una placa metálica en el propio cuadro de mandos o cerca de este figurarán, con caracteres indelebles, las indicaciones relativas a maniobras hidráulicas, bomba, cisterna, sistemas de cebadura, impulsión y si es procedente, sistemas fijos de extinción, mezcla de aditivos si lleva, refrigeración complementaria, etc.
- g) También contendrá un gráfico de caudales / presiones real de la bomba, muy simple pero lo bastante claro como para conocer las posibilidades concretas de la unidad.

→ 3.7.5.2.1. Cisterna

Sobre el propio material de la cisterna o integrado permanentemente a este y en un lugar visible y que no resultará oculto con la colocación de la carrocería, existirá una indicación del tipo y número de la cisterna.

El jefe del Servicio Técnico

Julio Vazquez Escribano

Visto Bueno

El jefe del Servicio Técnico

Màxim del Valle Ferrer