

**TEMA**

**8**

**MANTENIMIENTO DE VEHICULOS**

*Desarrollo de los temas*



***Carrocerías y bastidores:  
Tipos, características,  
procesos de fabricación,  
elementos  
que los componen  
y métodos de ensamblado  
y unión de éstos.***



elaborado por  
EL EQUIPO DE PROFESORES  
DEL CENTRO DOCUMENTACIÓN

## **GUIÓN - ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. TIPOS DE CARROCERÍAS Y BASTIDORES**

- 2.1. Chasis con carrocería separada
- 2.2. Plataforma con carrocería separada
- 2.3. Carrocería monocasco
- 2.4. Carrocería autoportante

### **3. ELEMENTOS QUE COMPONEN UNA CARROCERÍA**

### **4. EXIGENCIAS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS CARROCE- RÍAS**

- 4.1. Generalidades sobre el diseño de la carrocería
- 4.2. Dimensiones principales
- 4.3. Especificaciones generales de la construcción de la carrocería
  - 4.3.1. Rigidez
  - 4.3.2. Características vibratorias
  - 4.3.3. Resistencia en servicio
  - 4.3.4. Esfuerzos en los accidentes
  - 4.3.5. Facilidad de reparación
  - 4.3.6. Condiciones de visibilidad y aerodinámica
- 4.4. Material, espesor y forma
- 4.5. Bastidores

### **5. PROCESO DE FABRICACIÓN. ENSAMBLAJE**

### **6. MÉTODOS DE ENSAMBLAJE Y UNIÓN**

- 6.1. Ensamblado por soldadura
- 6.2. Ensamblado por atornillado.
- 6.3. Otros métodos
  - 6.3.1. Remaches
  - 6.3.2. Uniones engatilladas o plegadas
  - 6.3.3. Uniones pegadas

## **BIBLIOGRAFÍA**

VILLEGER, Y. **Reparación de carrocerías**. Ed. CEAC. Barcelona, 1985.

COSES, R. y GARROTE, R. **Tratado de la carrocería del automóvil**. Ed. Monteso. Barcelona, 1980.

- **Manual de la técnica del automóvil**. Ed. Reverte. Barcelona, 1990.
- **Cursos de actualización realizados por los autores**.

## **COMENTARIO BIBLIOGRÁFICO**

El contexto bibliográfico consultado por este tema puede parecer, a priori, escaso. Sin embargo, tras consultar algunas obras más, han sido éstas las elegidas por ser las más actuales y que mejor expresan los contenidos del tema a desarrollar.

## 1. INTRODUCCIÓN

Se puede concebir la carrocería como una caja especial destinada para transportar personas o mercancías, durante la circulación del automóvil.

La función principal de la carrocería es alojar y proteger a los pasajeros del vehículo. A través de los años ha sufrido importantes transformaciones; a finales del siglo pasado y principios del actual, los automóviles se construyeron sobre carrozas de caballos de la época; después se ideó un chasis rígido sobre el que se montaban los elementos mecánicos y una carrocería diseñada para este fin. Todo ello formaba un conjunto más o menos armonioso y seguro.

Con el paso del tiempo se han ido introduciendo transformaciones constantemente con objeto de:

- Obtener más confort y velocidad con menos potencia y consumo; por esta razón se ha desarrollado la aerodinámica de los vehículos en busca de mejores coeficientes de penetración.
- Conseguir un habitáculo más seguro para los pasajeros, lo que llevó al diseño y construcción de carrocerías autoportantes, estas carrocerías absorben mejor el impacto de una colisión mediante la deformación progresiva y controlada de las partes delantera y trasera del vehículo, sin que afecte al compartimento destinado a los pasajeros.

Cuando un fabricante de automóviles se plantea el lanzamiento de un nuevo vehículo al mercado, bien sea como sustituto de un modelo ya existente dentro de un proceso de lógica evolución, o bien como un producto completamente novedoso en lo referente a su línea de actuación, parte de una serie de premisas básicas.

Lo primero que se tendrá en cuenta es en qué gama va a estar encuadrado el nuevo modelo, pues ello influirá directamente en la definición de las dimensiones exteriores, ergonomía y habitabilidad interna, niveles de fiabilidad y calidad finales; teniendo presente a sus competidores más directos dentro de dicha gama.

Asimismo, se analizarán los gustos del público al que va destinado y de los mercados en los que se tiene prevista su comercialización, compatibilizando todo ello con la reglamentación internacional existente.

## 2. TIPOS DE CARROCERÍAS Y BASTIDORES

Los tipos de carrocerías y bastidores existentes se pueden clasificar en cuatro grupos:

### 2.1. CHASIS CON CARROCERÍA SEPARADA

El chasis soporta los órganos mecánicos y puede rodar sin carrocería.

La carrocería constituye un conjunto independiente con su propio piso, sus accesorios y su instalación eléctrica, está atornillada al chasis y se puede separar de éste para su reparación (fig. 8.1).

Emplean este tipo de carrocería los siguientes vehículos:

- a) Vehículo todo terreno.
- b) Vehículos industriales medianos (furgonetas).
- c) Vehículos industriales pesados (camiones).
- d) Autocares y autobuses.
- e) Vehículos especiales: grúas, etc.

### 2.2. PLATAFORMA CON CARROCERÍA SEPARADA

La plataforma es un chasis aligerado formado por la unión de varios elementos soldados entre sí, puede circular sin la carrocería, pues soporta los órganos mecánicos y el piso del vehículo.

La carrocería es independiente unida generalmente a la plataforma por medio de tornillos, se puede separar de ésta para su reparación (fig. 8.2).

Emplean este tipo de carrocería los siguientes vehículos:

- a) Vehículos semi-industriales (Citroen Mehari, Renault F-6, etc.).
- b) Vehículos de turismos (Renault 4 y 6, Citroen 2 CV, etc.).

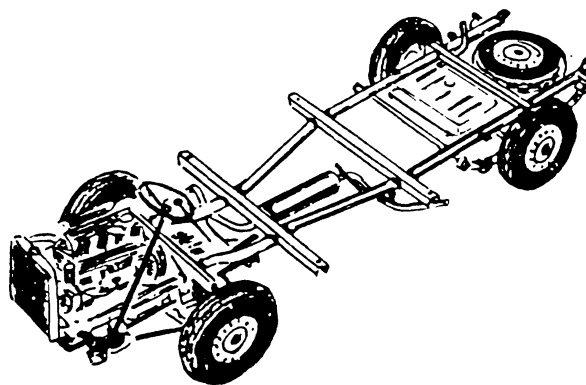
### 2.3. CARROCERÍA MONOCASCO

La forma un chasis aligerado con su propio piso, las partes constitutivas de la carrocería participan en la resistencia del conjunto, al ser un solo componente unido entre sí por medio de soldaduras.

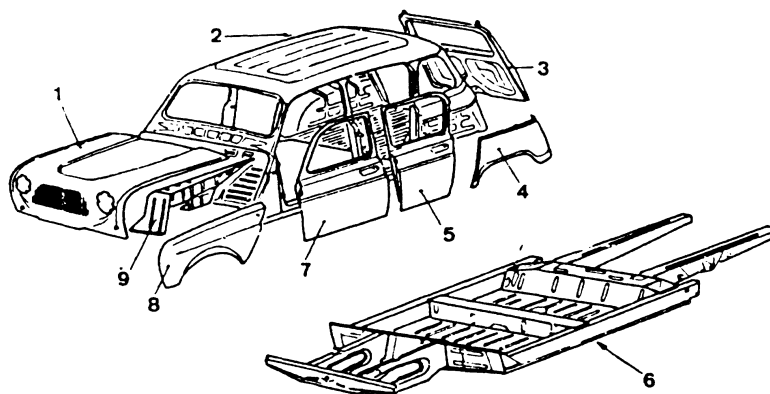
Su reparación es complicada pues se puede optar por desarrollar y planificar, o cortar la chapa y unir el nuevo elemento por medio de soldadura. Actualmente en desuso.

Los únicos elementos desmontables son: los capós, las puertas y los parachoques (fig. 8.3).

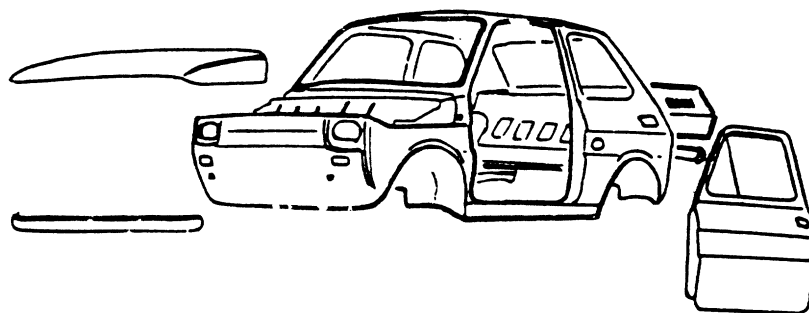
Emplean este tipo de carrocería determinados vehículos como Fiat 126, etc.



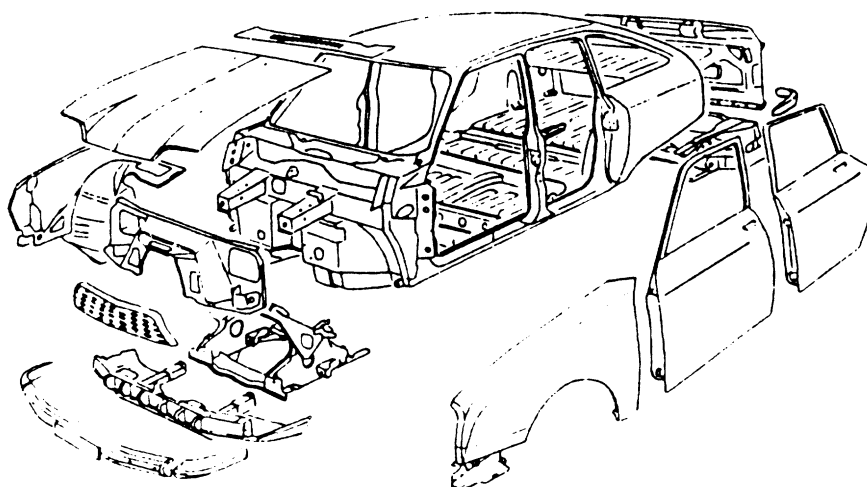
**Figura 8.1.** Tipo de vehículo automóvil con chasis independiente: Mercedes-Benz L 206 D. El chasis tubular, con el conjunto mecánico «todo delante», puede recibir carrocerías diversas (furgón, microbús, plataforma, caravana, etc.). También se puede prolongar, si se precisa.



**Figura 8.2.** Carrocería con plataforma portante que hace de chasis del «Renault 4». La superestructura y los elementos exteriores son desmontables y su fijación a la plataforma se hace por 19 tornillos: 1. Capó delantero. – 2. Superestructura formada por unión de elementos fijada a la plataforma por unión desmontable. – 3. Compuerta trasera. – 4. Aleta trasera. – 5. Puerta trasera. – 6. Plataforma de chasis formada por unión de elementos. – 7. Puerta delantera. – 8. Aleta delantera. – 9. Lateral de capó. – 10. Paso de rueda.



**Figura 8.3.** Tipo de carrocería monocasco autoportante, unida por soldadura: Fiat 126. Los únicos elementos desmontables son: los capós, las puertas, los parachoques y el travesaño que soporta el motor.



**Figura 8.4.** Carrocería autoportante con muchos elementos desmontables

## 2.4. CARROCERÍA AUTOPORTANTE

Un conjunto de piezas forman la carrocería completa, estas piezas están unidas entre sí por medio de soldadura por resistencia (puntos) siendo relativamente fácil su sustitución.

Son elementos externos:

- Las aletas delanteras.
- Las aletas traseras.
- Los capós.
- Los paragolpes.
- Etc.

Emplean este tipo de carrocería la casi totalidad de los turismos actuales.

### 3. ELEMENTOS QUE COMPONEN UNA CARROCERÍA

- Chasis o bastidor:

- Es un conjunto de perfiles unidos muy rígidamente en forma de cuadro, de manera que el conjunto es indeformable. El chasis de un vehículo automóvil se destina al montaje de una carrocería con elementos desmontables. Se compone de dos largueros, travesaños y diagonales.

- Cuadro de piso (o plataforma soldada):

- Parte inferior de la caja de una carrocería autoportante. Se compone de un chasis aligerado (en perfiles de menor espesor que si se trata de un chasis), y de la chapa inferior de la caja (figs. 8.5 y 8.6).

Sus principales partes constitutivas son:

- Los largueros:

- Piezas longitudinales en forma de viga tubular, de sección generalmente rectangular, situadas a un lado y otro de la chapa que forma el piso. Se pueden prolongar, con forma apropiada, hasta los soportes de los parachoques.

- Las varas:

- Son pequeños largueros que no están colocados en la prolongación de un larguero principal. Los largueros principales son entonces más cortos. Las varas van soldadas a los travesaños que unen las extremidades de los largueros principales y están menos separadas que estos últimos.

- Los travesaños:

- Piezas transversales, en forma de viguetas huecas, situadas a intervalos determinados. Cada una de sus extremidades está unida mediante soldadura a uno de los largueros, perpendicularmente al lado interior de aquéllos.



- El piso:
  - Conjunto de chapas, generalmente con nervios, que están unidas mediante soldadura a los largueros y travesaños, formando una o más superficies que constituyen el fondo de la caja.
- La plataforma de bajos:
  - Se designa así el cuadro de piso completo con todos los elementos fijos, aparte de los que componen el habitáculo, siendo los principales: el tablero, la traviesa superior del tablero, los laterales del capó, sus armaduras y forros.
- El tablero delantero:
  - Tabique inferior transversal, situado delante del habitáculo, y que lo supera del comportamiento que le precede.
- El travesaño superior del tablero:
  - Chapa casi horizontal que une la parte superior del tablero a la inferior del parabrisas.
- Los laterales del capó:
  - Chapas casi verticales, que pueden tener partes horizontales, y que forman los tabiques laterales del compartimento que preceden al habitáculo, ya sea el del motor o el del portaequipajes.
- El paso de ruedas (o forro de las aletas):
  - Es una chapa que forma un tabique lateral del compartimento que sigue al habitáculo, formando guardabarros, y que cubre parcialmente y con mucho huelgo, las ruedas traseras (pasos traseros de ruedas).
  - O chapa que forma un guardabarros, a cierta distancia de la periferia de la mitad superior de las ruedas delanteras (pasos delanteros de rueda), situada tras las aletas delanteras en algunos modelos de vehículos.

- El panel trasero:
  - Elemento exterior vertical fijo que forma un tabique detrás del compartimento que sigue al habitáculo, ya sea el compartimento motor o el del porta-equipajes.
  
- La calandria:
  - Elemento exterior vertical fijo que forma un tabique delante del compartimento que precede al habitáculo, ya sea el compartimento motor o el del porta-equipajes; el tabique puede estar perforado o no.
  
- La parrilla de la calandria:
  - Elementos exteriores desmontables perforados, generalmente de metal inoxidable o plástico, que se montan en el tabique exterior transversal del compartimento de motor.
  
- El pilar central:
  - Montante del lateral de la caja situado entre las puertas delantera y trasera, que soporta las bisagras de la puerta trasera.
  
- Jamba o pilar delantero:
  - Montante situado en la parte delantera del lateral de la caja, que soporta las bisagras de la puerta delantera y que se prolonga por el montante lateral del parabrisas.
  
- Estribo:
  - Elemento inferior del lateral de la caja sobre el que se sueldan los tres pilares.
  
- Lateral de la caja:
  - Conjunto de los elementos laterales fijos, que forman un cuadro y constituyen los marcos de las puertas.

- Panel lateral posterior:
  - Elemento exterior situado tras el acristalamiento de las puertas. Si el coche es del tipo «limusina» el panel lleva un cristal.
- Techo o capota:
  - Elemento exterior que forma parte de la carrocería, que apoya sobre la parte superior de los laterales de la caja y que se extiende desde la parte superior del parabrisas a la parte superior de la luna trasera.
- Marco del parabrisas:
  - Cuadro que forma la unión entre la traviesa superior del tablero delantero y el techo y que recibe el parabrisas.
- Parabrisas:
  - Cristal transversal delantero del habitáculo. Su finalidad es proteger al conductor y a los pasajeros del viento y la intemperie, al tiempo que le permite ver la carretera.
- Luna trasera:
  - Cristal transversal trasero del habitáculo que permite ver a su través lo que está detrás del vehículo.
- Aletas:
  - Elementos exteriores que forman un carenado alrededor de las ruedas. Toman el nombre de la rueda que carenan, por ejemplo: aleta delantera izquierda para la rueda correspondiente.
- Puerta:
  - Elemento exterior. Tiene el mismo sentido que en edificación. Permite abrir o cerrar el hueco correspondiente del lateral de la caja para dar acceso o salida al habitáculo. Es necesario precisar su posición en el

vehículo: puerta delantera izquierda, trasera izquierda, delantera derecha, trasera derecha (para una berlina).

- Capó:

- Elemento exterior. Compuerta con bisagras en uno de sus lados, que permite abrir y cerrar el compartimento del motor o de equipajes.

Si está colocado delante se le llama «capó delantero» y si detrás, «capó trasero».

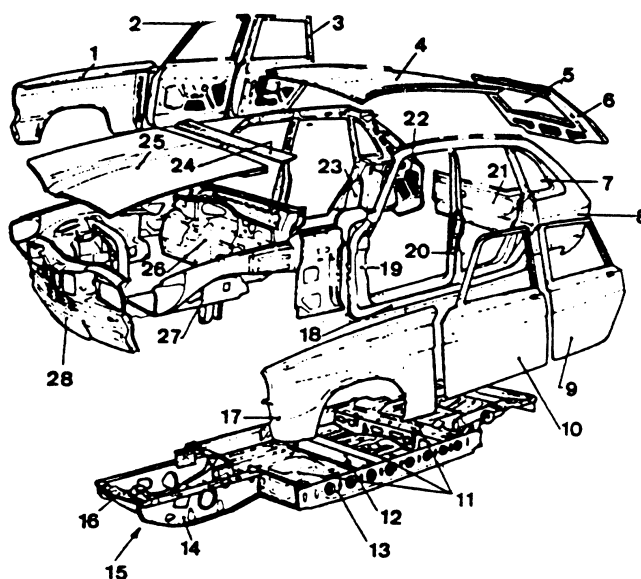
El capó del compartimento de equipajes, sobre todo si es trasero, se puede denominar también «tapa del maletero».

- Puerta trasera (o «quinta puerta»):

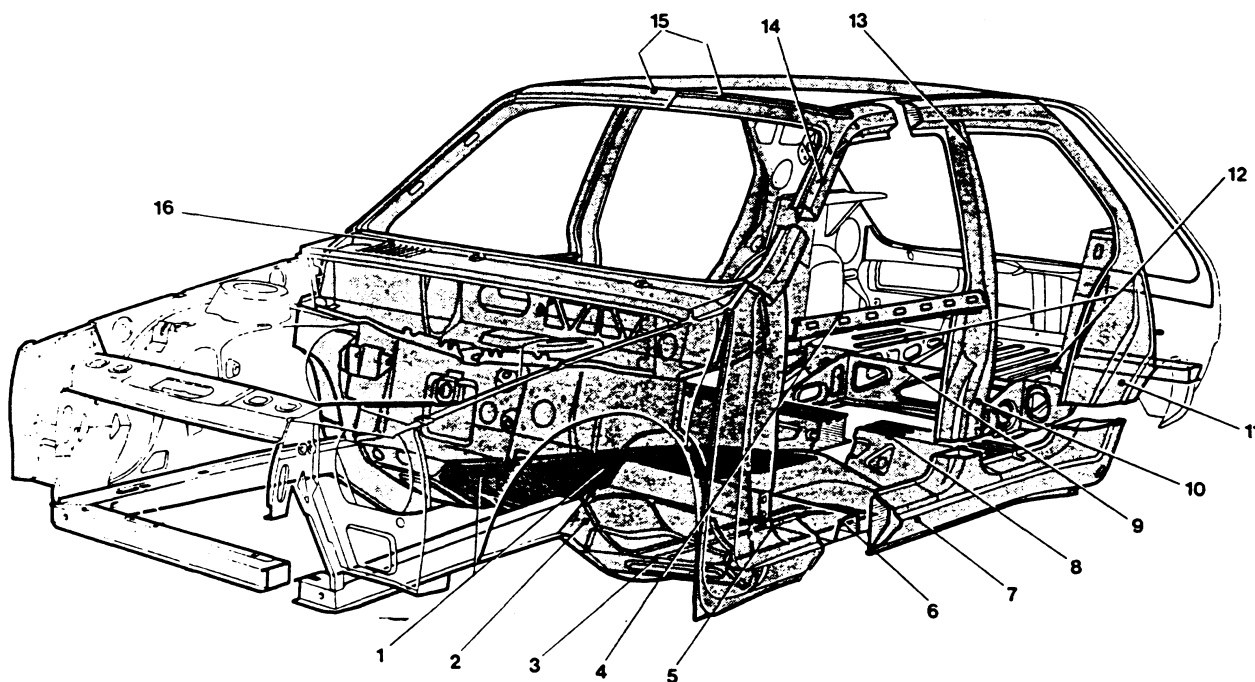
- Elemento exterior. Puerta situada en la parte trasera de las carrocerías tipo «break», con bisagras en uno de los lados horizontales, lo que permite abrirla arriba (elevable) o hacia abajo (abatible).

- Parachoques:

- Elemento exterior. Travesaños colocados delante o detrás del vehículo y destinados, en principio, a amortiguar los choques.



**Figura 8.5.** Terminología de los elementos de la carrocería de «Renault 16»: 1. Aleta delantera derecha. – 2. Puerta delantera derecha. – 3. Puerta trasera derecha. – 4. Techo. – 5. Luna trasera. – 6. Compuerta trasera. – 7. Cristal lateral trasero. – 8. Aleta trasera izquierda. – 9. Puerta trasera izquierda. – 10. Puerta delantera izquierda. – 11. Pisos. – 12. Travesaños. – 13. Largueros. – 14. Vara. – 15. Plata forma de chasis, formada por unión de elementos. – 16. Travesaño delantero. – 17. Aleta delantera derecha. – 18. Estribo. – 19. Pilar delantero. – 20. Pilar central. – 21. Tabique trasero. – 22. Forro. – 23. Paso de rueda. – 24. Rejilla de capó. – 25. Capó delantero. – 26. Tablero. – 27. Lateral de capó. – 28. Calandria.



**Figura 8.6.** Conjunto estructural de protección del habitáculo de la carrocería de un RENAULT. 1, refuerzo del túnel en la plataforma. 2, extremo del travesaño delantero. 3, pieza de refuerzo. 4, refuerzo de la puerta delantera. 5, base del montante delantero. 6, travesaño para sustentación de los asientos delanteros. 7, estribo. 8, travesaño para sustentación del asiento trasero. 9, travesaño de sustentación de la suspensión trasera. 10, montante central. 11, montante trasero. 12, varas traseras. 13, parte alta del montante central. 14, montante delantero. 15, traviesa delantera del techo. 16, traviesa de la parte superior del salpicadero.

## 4. EXIGENCIAS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS CARROCERÍAS

En el diseño de una carrocería, además de la estética y funcionalidad, se tienen en cuenta otros factores de gran importancia, como necesidades estructurales, ligereza, aerodinámica y seguridad, encaminados a mejorar las prestaciones, economizar energía y proteger a los ocupantes.

Por ello, desde que el vehículo es un simple boceto en un papel hasta que se han ultimado todos los detalles para dar comienzo a la fabricación en serie, se ha pasado por una serie de pruebas, ensayos y experimentaciones que contribuyen a la consecución del fin buscado.

### 4.1. GENERALIDADES SOBRE EL DISEÑO DE LA CARROCERÍA

Actualmente, para el diseño de una carrocería se emplean medios altamente sofisticados, los que se conocen como concepción asistida por ordenador (CAO) y concepción y fabricación asistida por ordenador (CFAO). Para ello, los proyectistas hacen uso de potentes ordenadores, rápidos y de gran capacidad de cálculo, por medio de los cuales se evitan largas horas de trabajo y tediosas operaciones matemáticas.

La imagen de síntesis permitirá la representación tridimensional en la pantalla de cualquier elemento o estructura, mediante una red de puntos o mallado .

Son cada día mayores las posibilidades que la informática presta a estos trabajos, gracias a ellas, el diseñador puede ver el funcionamiento de cada pieza, integrarla en el sistema al cual va a pertenecer y analizarlo de forma conjunta. Ofrece además la gran ventaja de que, por medio de dicho entramado, se puede visualizar el desplazamiento elástico de la materia cuando ésta es sometida a una hipótesis de carga. Ello permitirá predecir el comportamiento de la carrocería ante una colisión y por tanto su optimización, haciéndola más ligera, más segura y reduciendo el período de puesta a punto.

Cuando desgraciadamente se produzca el siniestro, todos sus componentes deben comportarse como se previó en el diseño, de forma que eviten o reduzcan los daños a los ocupantes, aun a costa de deformarse en mayor medida.

## 4.2. DIMENSIONES PRINCIPALES

En la fig. 8.7 se representan las medidas interiores y exteriores típicas de vehículos pequeños y clase superior.

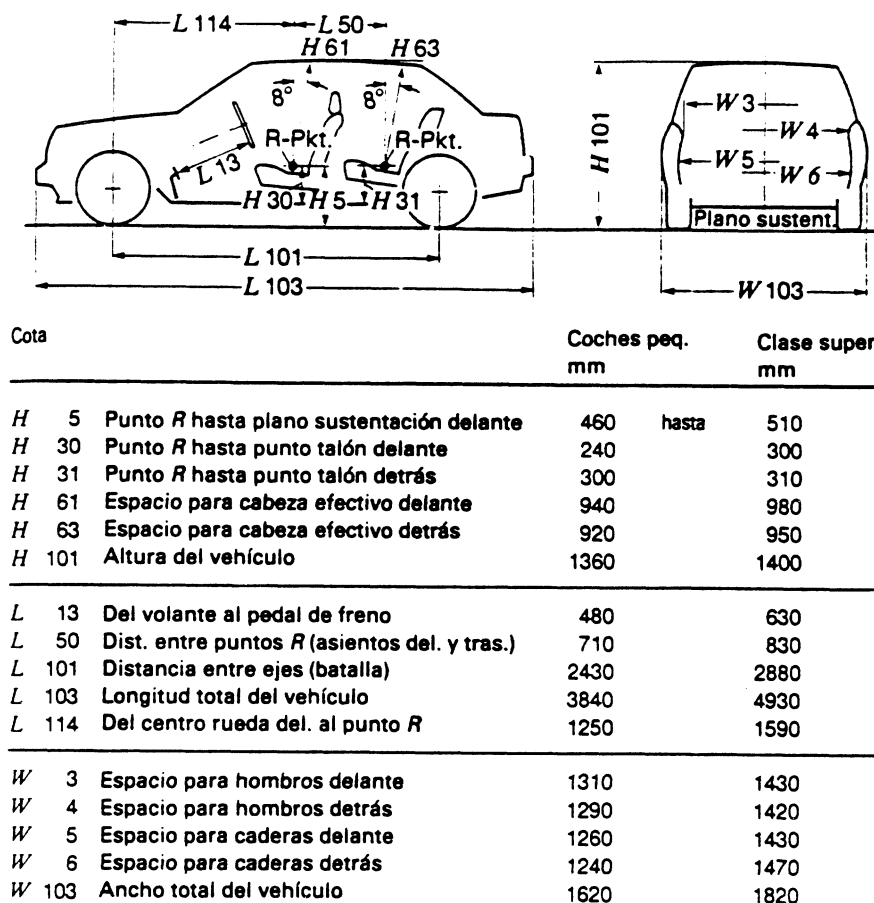


Figura 8.7. Medidas interiores y exteriores típicas

**Medidas del espacio interior.** La concepción dimensional depende del tipo de carrocería, tipo de tracción, periferia del conjunto, tamaño deseado del habitáculo, volumen del portaequipajes y condiciones marginales tales como comodidad, seguridad y servicio. Las posiciones de los asientos se determinan según los conocimientos ergonómicos y con ayuda de plantillas.

**Medidas exteriores.** Hay que tener en cuenta:

- La concepción del asiento y del portaequipajes.
- El motor, el cambio y el radiador.
- Los conjuntos auxiliares y los montajes especiales.

- Las necesidades de espacio de las ruedas amortiguadas o viradas del todo (suplemento para cadenas para la nieve).
- El tipo y tamaño del eje de tracción.
- La posición y volumen del depósito de combustible.
- Los parachoques delantero y trasero.
- Las consideraciones aerodinámicas.
- La altura libre sobre el suelo (aprox. 100 a 180 mm).
- La influencia de la anchura de construcción en la instalación de los limpiaparabrisas.

**Medidas del portaequipajes.** El tamaño y la forma depende de la construcción de la parte trasera del vehículo, de la posición del depósito de combustible, del emplazamiento de la rueda de recambio y del alojamiento del silencioso principal.

### **4.3. ESPECIFICACIONES GENERALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARROCERÍA**

#### **4.3.1. Rigidez**

Debe ser la máxima posible con respecto a la flexión y la torsión, para mantener pequeñas las deformaciones elásticas en las aberturas de las puertas y los capós. Deben ser tenidas en cuenta las influencias de la rigidez de la carrocería en las características vibratorias.

#### **4.3.2. Características vibratorias**

Las vibraciones de la carrocería así como las particulares de algunos componentes a consecuencia de los impulsos de las ruedas, en suspensión, el motor o el tren de tracción, pueden perjudicar notablemente la comodidad del viaje, sobre todo si se produce resonancia.

La frecuencia propia de la carrocería y de sus componentes susceptibles de vibración deben adecuarse mediante acanaladuras, variaciones del espesor de pared y de las secciones transversales, de modo que las resonancias y sus consecuencias se reduzcan al mínimo.

#### **4.3.3. Resistencia en servicio**

Los esfuerzos alternativos a que está sometida la carrocería con el vehículo en marcha, pueden llegar a provocar grietas en el bastidor o el fallo de puntos de soldadura. Las zonas especialmente amenazadas son los puntos de apoyo del tren de rodaje, la dirección y el conjunto de tracción (figs. 8.8 y 8.9).



#### 4.3.4. Esfuerzos en los accidentes

En los choques la carrocería debe estar en condiciones de convertir la máxima cantidad de energía cinética en trabajo de deformación, sin que el habitáculo se deforme mucho (figs. 8.10 y 8.11).

#### 4.3.5. Facilidad de reparación

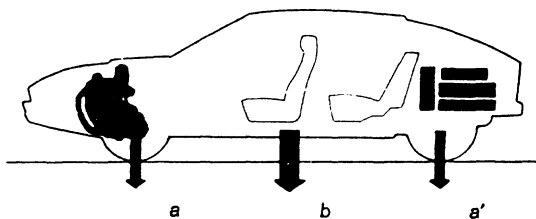
Las zonas más expuestas en los pequeños golpes tienen que poderse reparar o cambiar fácilmente (accesibilidad a las chapas exteriores desde dentro, accesibilidad a los tornillos, posición favorable de los puntos de unión, bordes marcados para los parches de pintura).

#### 4.3.6. Condiciones de visibilidad y aerodinámica

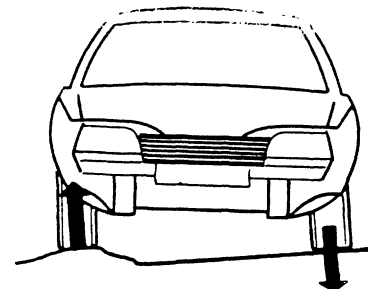
En cuanto a la visibilidad hay que buscar la combinación entre las condiciones óptimas de visibilidad y la colocación funcional de los componentes que actúan contra ella: capós, techo, espejos retrovisor, etc.

En cuanto a la aerodinámica los factores a considerar son:

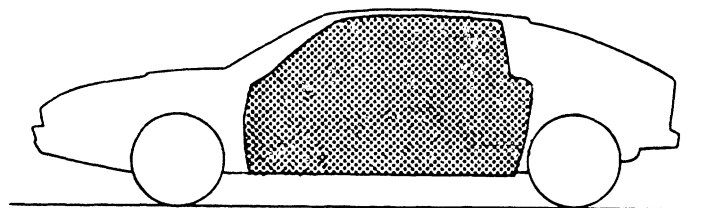
- Coeficiente de resistencia al aire  $C_x$  y superficie de la sección del vehículo.



**Figura 8.8.** Flexión por carga total: *a* y *a'* carga por eje, *b* carga total.



**Figura 8.9.** Flexión provocada por fuerzas de torsión



**Figura 8.10.** Habitáculo de un vehículo: zona de mínima o nula deformación

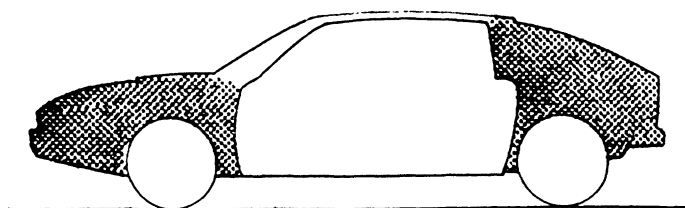


Figura 8.11. Zonas previstas para máxima deformación.

#### 4.4. MATERIAL, ESPESOR Y FORMA

La resistencia y capacidad de absorción de energía de una carrocería están relacionadas directamente con las piezas que la componen, y el comportamiento de estas últimas depende de tres factores fundamentales: el material de que estén fabricadas, el espesor y la forma.

Cada material tiene unas propiedades físicas y mecánicas determinadas, que le harán más o menos idóneo para una función concreta, dependiendo fundamentalmente del tipo de solicitaciones a que se encuentre sometido.

Un factor a tener en cuenta también, desde el punto de vista de la seguridad, es la ligereza del mismo, pues cuanto menor sea la masa de la carrocería, menor será la energía a disipar para una velocidad dada.

Generalmente las carrocerías están fabricadas en chapa de acero; pero determinados modelos incorporan aluminio, hasta el punto de existir carrocerías fabricadas íntegramente con este material, que aportará, entre otras propiedades, su ligereza y capacidad de deformación.

La carga que aguantará una pieza y la energía que habrá que aplicarle para producirle una determinada formación dependerán directamente de su sección útil y, por lo tanto, de su espesor.

Por esta razón, no todas las piezas que forman una carrocería tienen el mismo espesor, sino que existe una clara diferencia entre aquellos elementos estructuras que van a soportar los mayores esfuerzos, como largueros, traviesas, pilares... y otro tipo de piezas, como capós, puertas, aletas, etc. Las primeras suelen tener espesores del orden de  $1,2 \div 2,0$  mm, mientras que las segundas de  $0,7 \div 0,8$  mm.

Para un material y una sección útil concretos, la resistencia dependerá también de la forma de la pieza. Su forma, y sobre todo la geometría que presenta su sección, marcará su

capacidad para soportar carga dependiendo del tipo de sollicitación a que se encuentre sometida.

#### 4.5. BASTIDORES

En cuanto a los bastidores la realización práctica consiste en la adopción de un conjunto vertebral resistente (de muy variada factura) que sea capaz de soportar por sí mismo cuantas fuerzas y sollicitaciones le sean aplicadas y que al mismo tiempo pueda recibir todos los elementos mecánicos del vehículo y posteriormente los elementos del carrozado, sean la propia carrocería como tal o los conjuntos del carrozado como cajas de carga, bastidores de base, etc.

El bastidor está normalmente formado por dos largueros de chapa o perfil laminado, unidos entre sí por travesaños remachados o soldados, que forman el esqueleto resistente del vehículo. Estos largueros están constituidos por perfiles en forma de U, o bien en forma de caja cerrada, que provienen de chapa que ha sido embutida y luego soldada. Los travesaños están constituidos de la misma forma y material que los largueros y unidos por remaches o soldadura.

### 5. PROCESO DE FABRICACIÓN. ENSAMBLAJE

Ponemos como ejemplo el proceso de fabricación de una carrocería autoportante.

El montaje o ensamblaje de los subconjuntos es la unión de un número determinado de piezas, de acuerdo a un anterior esquema de trabajo, para formar una unidad superior.

Estos montajes pueden ser automáticos o semiautomáticos, referidos tanto al proceso de alimentación de los diversos componentes destinados a la bancada de referencia y ajuste, como al sistema empleado para su unión. En la actualidad es de uso cada vez más generalizado la adopción de robots para la soldadura.

Un sistema de control automático facilita la posición de la pinza para cada punto que debe ser soldado. Se sustituye pues el sistema de soldadores para múltiples situaciones y se adopta el sistema unitario, que permite variar los programas según el tipo de vehículo, con idéntica maquinaria, mediante control por ordenador.

El ensamblaje final de la carrocería presupone unir en una última fase todos los subconjuntos, no desmontables, obtenidos con anterioridad (figs. 8.12 y 8.12 bis).

A continuación se le añaden los elementos desmontables como serán puertas, capós, guardabarros, etc., y se procede a una revisión global para descubrir desperfectos o fallos ocasionados durante el proceso de ensamblado, que consistirán principalmente en eliminar rayas o limaduras, o en rellenar pequeñas zonas con estaño, elemento no aconsejable, sin embargo, debido a la facilidad que presenta para derretirse durante el proceso de pintado al obtenerse altas temperaturas, antes de proceder a su envío a la fase de pintado.

En la fig. 8.13 el proceso global de la fabricación de un vehículo.

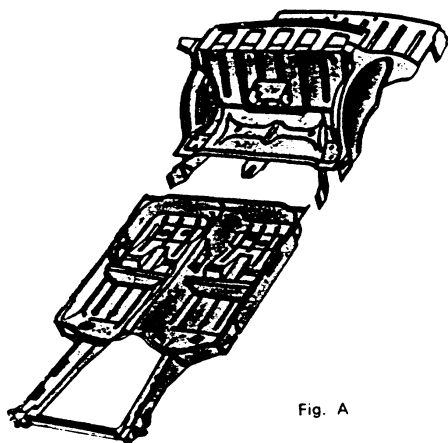


Fig. A

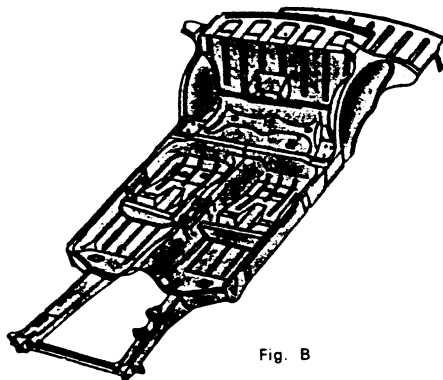


Fig. B

Ensamblado del suelo delantero y el bloque trasero (figs. A y B).

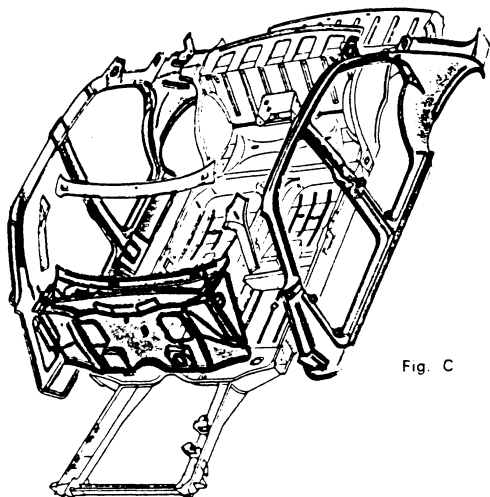


Fig. C

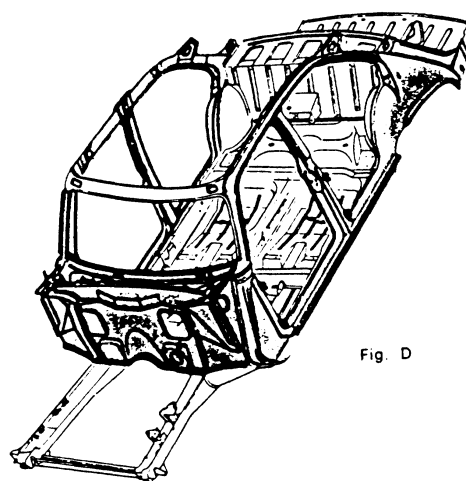


Fig. D

Ensamblado sobre el basamento de:

- los laterales monobloques.
- la travesa superior.
- los refuerzos de los montantes (figs. C y D).

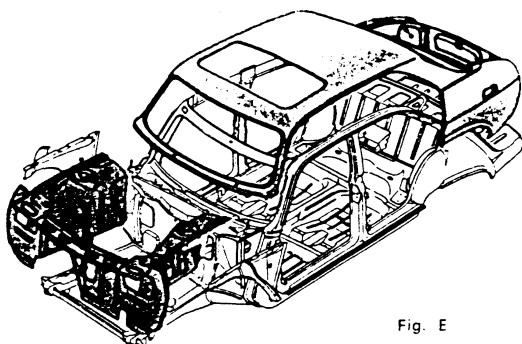


Fig. E

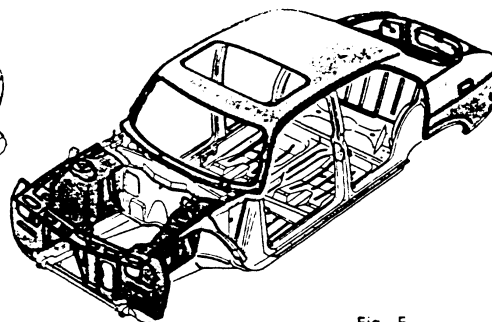
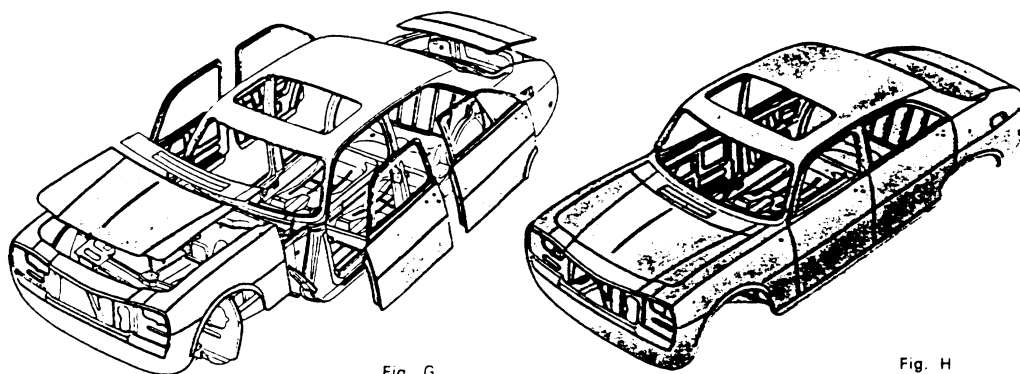


Fig. F

Ensamblado de la carrocería sobre la armadura

- del conjunto de los refuerzos de las aletas y armadura delantera.
- de las piezas de unión de los laterales monobloques.
- del techo ensamblado con las aletas traseras y la chapa del maletero (figs. E y F).

Figura 8.12. Orden cronológico de ensamblado de la carrocería



Ensamblado de elementos desmontables sobre la carrocería:

- Conjunto de «aletas delanteras y panel delantero», atornillado sobre los refuerzos de aletas y armadura.
- Capot y chapa de entrada de aire de las aletas delanteras de aireación.
- Tapa del maletero.
- Tapa del tubo de toma de gasolina (figuras G y H).

Figura 8.12 bis

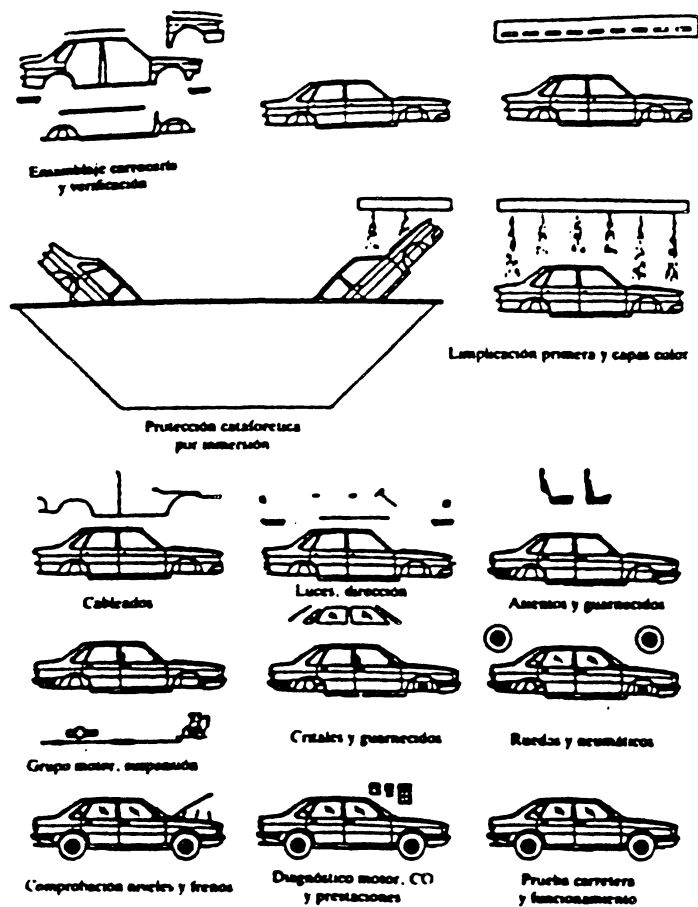


Figura 8.13. Esquema de conjunto de la fabricación de un vehículo de tipo autoportante: 1. Construcción de la carrocería. 2. Pintado de la carrocería. 3. Montaje de elementos. 4. Montaje de elementos. 5. Control y verificación.

## 6. MÉTODOS DE ENSAMBLAJE Y UNIÓN

Se entiende por ensamblado la unión de las distintas piezas que forman una carrocería. En este aspecto, se distinguen tres tipos:

- Por soldadura.
- Por atornillado.
- Otros procedimientos.

### 6.1. ENSAMBLADO POR SOLDADURA

Para conseguir un sólido ensamblaje de las chapas de que consta la carrocería la soldadura es el sistema más utilizado y de entre todos los sistemas de soldadura el llamado soldadura eléctrica por puntos que es una variante de la soldadura por resistencia.

El procedimiento que se sigue en este tipo de soldadura por puntos es el siguiente: en primer lugar hay que destacar que este tipo de soldadura solamente es indicado para llevarlo a cabo en planchas superpuestas y que sean de un espesor como mínimo de 0,30 mm y como máximo de unos 3 mm; es decir, un sistema muy adecuado para su utilización en el tipo de trabajo que reúne las características de una carrocería. Las dos planchas se colocan superpuestas y se aprisionan entre dos electrodos (que pueden estar refrigerados, o no, según la potencia que se tenga que desarrollar) en el mismo punto en el que se quiera hacer la soldadura. Los dos electrodos ejercen presión entre las dos planchas como si se tratara de las puntas de una mordaza y en este momento se hace pasar un impulso de corriente a través de los electrodos, la cual al atravesar las planchas, desarrolla una temperatura tan elevada que se produce la fusión de la plancha justo en el punto en que se apoyan los electrodos.

### 6.2. ENSAMBLADO POR ATORNILLADO

Las piezas que no tienen un compromiso de rigidez manifiesta o que habitualmente pueden ser desmontadas se suelen montar a veces por medio de un atornillado con la otra plancha con la que se ajusta. También las puertas, al ser órganos móviles de la carrocería, se han de montar sobre bisagras, las cuales van atornilladas a los pilares; y del mismo modo podemos hablar de las puertas del maletero y del capó. Así pues, también hay que considerar que existan piezas atornilladas sobre todo cuando éstas no ejercen una labor de resistencia en la carrocería.

Otro tipo de uniones del grupo a que nos estamos refiriendo se lleva a cabo con tornillos de paso estrecho pero provistos de grapas de sujeción. Las grapas pueden ser sencillas o dobles.

Dentro del terreno de las grapas de sujeción existe una gran variedad de las mismas sobre todo para sujetar piezas de tapicería y embellecedores, muchos de los cuales han de desmontarse algunas veces para tener acceso a algunos mecanismos interiores.

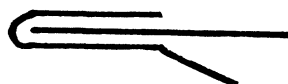
### 6.3. OTROS MÉTODOS

#### 6.3.1. Remaches

Nos referimos al uso de remaches que se utiliza mucho en la fabricación de grandes carrocerías para autobuses y autocares, y también tiene su aplicación de diversas partes de la carrocería de los automóviles.

#### 6.3.2. Uniones engatilladas o plegadas

Permite unir los bordes de dos piezas de chapa doblándolos sobre si mismos una o dos veces. Se aplica generalmente, en chapas delgadas de un espesor  $0,5 \div 0,9$  mm.



La figura representa un plegado de bordes, en el que la unión se realiza con un único doblado (caso de paneles de puertas), y con la aplicación posterior de puntos de soldadura.

#### 6.3.3. Uniones pegadas

Actualmente, es grande la aplicación de adhesivos en la carrocería del automóvil, utilizándose con asiduidad en juntas de goma para proporcionar hermeticidad, guarnecidos de techos y puertas, paneles de revestimiento insonorizante, paneles exteriores, etc.

Entre las propiedades principales con que cuenta este tipo de unión se encuentran la afinidad para unir elementos heterogéneos, no altera ni deforma las chapas como hace la soldadura, ni las debilita como el remachado. Garantiza, además la hermeticidad de las juntas y reparte uniformemente los esfuerzos.



## **RESUMEN**

En la carrocería se aloja y protege a los pasajeros del vehículo, se montan los elementos y sistemas del vehículo. En los vehículos industriales sirve además para transportar las mercancías. A lo largo de los años se ha transformado y evolucionado bastante.

Existen cuatro tipos de carrocería, en la actualidad se usan: chasis con carrocería separada y autoportante. Cada tipo está destinado a unos vehículos concretos.

Entre los elementos que componen la carrocería se destacan: bastidor, piso, travesaños, tablero, pase de ruedas, pilar, techo, puertas, aletas, capó, etc.

Cuando se diseña y construye una carrocería se tienen en cuenta unas exigencias que van encaminadas a mejorar las prestaciones, economizar energía y proteger a los ocupantes.

En el proceso de fabricación de una carrocería se montan primero los subconjuntos (parte del piso, por ejemplo) por separado y luego se van ensamblando los subconjuntos: piso completo, laterales, traviesa, ...

Entre los distintos métodos de ensamblaje y unión de los elementos se distinguen: la soldadura por puntos, atornillado, remachado, uniones engatilladas, uniones pegadas, etc.

---

**EDITA Y DISTRIBUYE:**