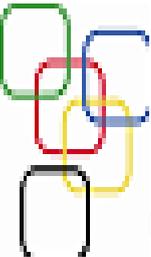




COMPROMISO CON LA FORMACIÓN PROFESIONAL

**6** edición  Concurso  
Jóvenes Técnicos en  
Automoción.

*IES POLITECNICO Castellón*

*Usuario: 332oeste*

*Perfil: CARROCERÍA.*

*Letra equipo: C*

**REPARACION DE CARROCERIA EN  
DEFORMACIONES QUE AFECTAN A SU  
ESTRUCTURA.**

*Cristian Ramírez Martínez.*

*Juan Vicent Ferrando*

*Vicente Tomas Tena*

# INDICE

INTRODUCCION.....	página 4
FUNCIONAMIENTO DE LA BANCADA.....	página 4
PARA QUE SE UTILIZA.....	página 5
PORQUE ES NECESARIA.....	página 5
TEORIA DE LA COLISION.....	página 5
Tipos de daños	
Análisis de colisiones	
DIAGNOSIS DE UNA CARROCERIA SINIESTRADA.....	página 7
Inspección visual	
Comprobaciones a realizar	
Herramientas y utillaje	
BANCADAS, PRINCIPIOS Y TIPOS.....	página 10
Fundamentos de la bancada	
Planos de referencia	
Características que debe reunir la bancada	
Elementos que constituyen la bancada	
Banco de estiraje	
Sistema de medición	
Equipamiento auxiliar	
TIPOS DE BANCADA.....	página 13
FICHAS DE LAS BANCADAS.....	página 14
METODOLOGIA.....	página 15
Representación grafica de una fuerza	
Momento de fuerza	
Tipos de deformaciones	

OPERATIVA DEL TRABAJO EN BANCADA.....página 19  
PROCESO PRACTICO DE LAS REPARACIONES.....página 19  
SEGURIDAD Y PROTECCION EN LA BANCADA.....página 29

## **INTRODUCCION**

La bancada es un equipo imprescindible en el taller de reparación de carrocerías. Permite recuperar las cotas originales de aquellos vehículos cuya estructura se haya deformada como consecuencia de un siniestro. La necesidad de disponer en el taller de una bancada viene determinada por la complejidad estructural de los automóviles modernos derivada de sus elevadas prestaciones. La carrocería y la mecánica forman un conjunto geoméricamente equilibrado, por lo que cualquier alteración ocasionaría comportamientos imprevistos, una merma de seguridad, desgastes anormales y fatiga del conductor del vehículo.

Esta gran herramienta de taller no solo es imprescindible para la reparación de grandes daños, sino para la resolución de pequeñas deformaciones estructurales. Empleada correctamente garantiza la reparación y proporciona eficacia y rentabilidad al taller. Acompañada de un sistema de control i verificación, hará posible el seguimiento de las deformaciones antes, durante y después de efectuarse la reparación.

## **FUNCIONAMIENTO DE LA BANCADA:**

La bancada funciona de la siguiente manera

### 1- Preparación del vehículo:

Desde el primer momento se debe tener totalmente claro el proceso de reparación decidiéndose que desmontajes son necesarios, así como si conviene extraer los conjuntos mecánicos. También habrá que determinar los elementos que se deben retirar para realizar la medición de manera correcta.

### 2- Acondicionamiento de la bancada:

En esta fase se prepara la bancada para subir el vehículo colocando todos aquellos elementos necesarios para su sujeción.

Se disponen las mordazas de amarre, el medidor y otros dispositivos que puedan ser de utilidad.

### 3- Subida del vehículo en la bancada:

El vehículo es izado a la bancada. Para realizar esta operación en el menor tiempo posible, las bancadas pueden disponer de un plano inclinado, de un elevador central de tijera, de cabrestantes para el alzado.

### 4- Control dimensional de la carrocería:

En esta fase se encuentran incluidas una serie de operaciones como la colocación y centrado del medidor y la comprobación completa de la carrocería para cuantificar el alcance de los daños.

### 5- Estiraje de la carrocería:

Una vez medida la carrocería y comprobada la desviación que presenta respecto a las cotas originales, se procede a su estiramiento.

No se debe realizar ninguna operación de reparación ni de sustitución antes de haber llevado toda su estructura a sus cotas originales.

### 6- Reparación de piezas:

Tras haber cuadrado el vehículo, se reparan las piezas que admiten esta operación.

### 7- Sustitución de piezas:

Aquellas piezas cuya reparación no resulte viable o no sea rentable su reparación, se sustituirán.

Comprobaremos que se ajustan correctamente al resto de la carrocería y al medidor que sus puntos clave están dentro de las cotas

8- Control final:

Antes de bajar el vehículo haremos un control final del proceso de trabajo que permitirá ofrecer todas las garantías de la reparación.

9- Bajada del vehículo de la bancada:

Finalmente, se retira el vehículo dando por concluida la reparación en bancada.

**PARA QUE SE UTILIZA:**

Se utiliza para recuperar las cotas originales en aquellos vehículos cuya estructura haya sufrido las consecuencias de un siniestro.

**PORQUE ES NECESARIA:**

Es necesaria para reparar correctamente los daños estructurales de una carrocería. Esta gran herramienta de taller no solo es imprescindible para reparar daños grandes, sino para la resolución de pequeñas deformaciones en la estructura. Esta herramienta garantiza el buen fin de la reparación, siendo a la vez eficaz, rápida y rentable al taller de reparación. Además viene acompañada por un sistema de control y verificación haciendo posible el seguimiento del estado de las deformaciones antes, durante y después de la reparación.

**TEORIA DE LA COLISION:**

Cada vehículo requerirá un tratamiento diferente ya que ningún golpe es igual. Aun así todas las carrocerías tienen comportamientos estructurales similares por lo que se debe conocer como responderá ante un impacto.

Conocer el comportamiento estructural del vehículo tras una colisión es importante para saber como tratarlo.

➤ **Tipos de daños:**

Directos: Son los daños mas sencillos de encontrar y acotar, están situados en la zona inmediata donde se a producido el impacto

Indirectos: Son daños menos visibles situados lejos de la zona del impacto.

➤ **Análisis de colisiones:**

Existen varios tipos de colisiones:

Colisión frontal: La parte delantera del vehículo es la primera en recibir el impacto.



ELEMENTOS DEFORMADOS	ELEMENTOS QUE PUEDEN ESTAR DEFORMADOS	COMPROBACIONES A REALIZAR
Parachoques delantero	Revestimiento inferior de parabrisas.	Alineación del bastidor.
Aletas delanteras.	Montantes delanteros del techo.	Cotas del habitáculo.
Pase de ruedas delantero.	Techo.	Cotas del marco de las puertas.
Travesaño delantero.	Montantes puertas delanteras.	Cotas del marco del parabrisas.
Largueros del bastidor inferior.	Montantes puertas posteriores	Cotas del comportamiento del motor.
Soporte de la suspensión	Salpicadero	
Capó del motor.	Bajos de la parte delantera.	

Colisión lateral: La parte lateral es la primera en recibir el impacto.



ELEMENTOS DEFORMADOS	ELEMENTOS QUE PUEDEN ESTAR DEFORMADOS	COMPROBACIONES A REALIZAR
Parachoques delantero.	Aleta delantera derecha.	Alineación del bastidor.
Aleta delantera izquierda.	Larguero delantero derecho.	Cota del habitáculo.
Larguero delantero izquierdo.	Montante puerta izquierda.	Cotas del marco del parabrisas.
Pase de rueda izquierdo.	Montante derecho del techo.	Cotas del marco de las puertas.
Travesaño delantero.	Salpicadero.	Cotas del compartimiento del motor.

Colisión trasera: La parte trasera el la primera en recibir el impacto.



ELEMENTOS DEFORMADOS	ELEMENTOS QUE PUEDEN ESTAR DEFORMADOS	COMPROBACIONES A REALIZAR
Parachoques trasero.		
Revestimiento travesaño trasero	Montantes del techo.	Alineación del bastidor
Largueros posteriores.	Pases de ruedas.	Cotas del habitáculo.
Piso	Travesaño trasero.	Cotas del marco de las puertas traseras.
Aletas traseras		Cotas del marco de la luna trasera.

Vuelco: Una serie de colisiones que ocurren al mismo tiempo ya que al volcar el vehículo colisiona con los objetos que va encontrando en su camino.



#### **DIAGNOSIS DE UNA CARROCERIA SINIESTRADA:**

Cuando un vehículo sufre una colisión, es necesario en primer lugar diagnosticar las deformaciones que se han producido en la carrocería detectando las zonas afectadas y evaluando los daños que se han producido. Esta primera parte de la reparación es sin duda una de las operaciones más importantes. De ello va a depender las decisiones posteriores que hayan de realizarse en base de las siguientes consideraciones:

- ⇒ ¿resultado afectada la estructura del vehículo?
- ⇒ ¿se puede reparar esta deformación?
- ⇒ ¿qué elementos de la carrocería hay que sustituir?
- ⇒ ¿qué elementos se pueden reparar para que vuelvan a sus cotas originales?

Como respuesta a estas consideraciones el carrocerero podrá establecer un plan de trabajo utilizando el método y los medios mas adecuados, respetando las indicaciones del fabricante del vehículo y las normas de seguridad e higiene. Todo con el objetivo de conseguir una reparación de calidad.

El proceso de diagnostico de una colisión que ha afectado a la estructura del vehículo se ha de iniciar siempre obteniendo la información de las cotas de la carrocería, proporcionada por el fabricante de la bancada o útil de medida que se vaya a utilizar.

➤ **Inspección visual:**

En esta inspección no se requiere ningún utillaje específico puesto que es sencilla, trata de diagnosticar daños estructurales por los signos externos de la carrocería.

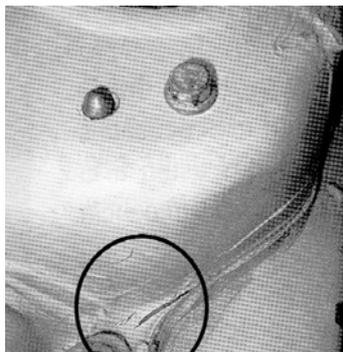
La inspección se centrara en:

- Pliegues y arrugas en la chapa: Suelen aparecer en las partes próximas al impacto, su presencia puede indicar la presencia de daños estructurales.



- Holguras y desajustes entre paneles: Analizándolo bien se puede determinar daños estructurales.

- Pintura saltada y selladores cuarteados: La existencia de pintura saltada, selladores cuarteados o de masillas delata daños mas serios que pueden afectar a daños estructurales.



- Deformaciones o desplazamientos de daños de elementos mecánicos: Su movimiento puede reconocer fijándose detalladamente en aquellas zonas que presentan un cierto brillo donde se situaban originalmente sus anclajes.



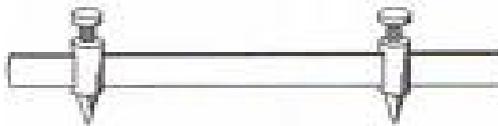
En la inspección visual hay que prever que algunos daños pueden quedar ocultos bajo guarnecidos, asientos y demás accesorios por lo que es recomendable desmontarlos.

➤ **Comprobaciones a realizar:**

- Inspección visual.
- Medición de holguras y desniveles.
- Comprobación de puertas
- Consulta y vigile zonas de deformación programada
- Daños en el habitáculo
- Daños producidos por cargas y equipaje.

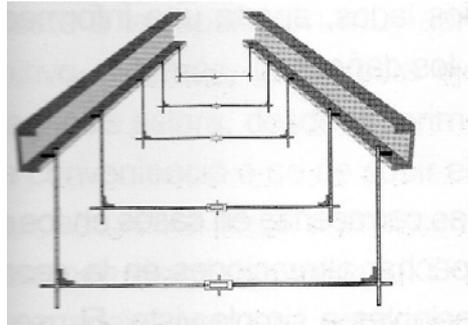
➤ **Herramientas y utillaje utilizado:**

- **Compás de varas:** Es un útil de medida que se utiliza para una medición rápida y aproximada de la estructura de la carrocería o para medir determinadas zonas del vehículo. Es de fácil utilización y con él se puede realizar un pre-diagnostico de las posibles deformaciones producidas en una colisión. La medición con este útil se puede realizar por:

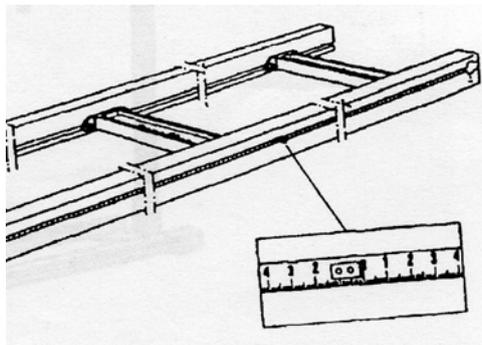


- **Comparación:** se basa en comprobar la simetría entre los puntos de control de la estructura, es decir, puntos cuyas dimensiones son iguales en ambos lados.
- **Medición:** Con este método se trata de medir la distancia que hay entre dos puntos comparándola con la indicada en la ficha técnica. Las medidas hay que tomarlas de centro ha centro.

- **Sistema de medición codhe:** Es una evolución del compás de varas, con el se pueden medir puntos simétricos del vehículo por comparación o utilizando las cotas de las fichas técnicas que acompañan al sistema de medida. Puede utilizarse con la mecánica desmontada o montada y medir cualquier punto exterior de la carrocería.
- **Galgas de nivel:** Denominadas también calibres de centrado, es un sistema de medición que utiliza un procedimiento muy sencillo pero a la vez muy eficaz. Se utiliza para detectar desalineamientos en la estructura mediante la instalación de varias galgas de nivel que se han instalado previamente en la base de la carrocería, pudiendo estar el vehículo montado en una bancada o un elevador.



- **Diagnostico con sistemas de medición universal:** Este sistema de medición permite tomar medidas en las tres dimensiones (anchura, altura y longitud), evaluando de forma rápida las posibles deformaciones que tiene la carrocería. La ventaja de este sistema respecto de la utilización del compás de varas radica en que la lectura de las medidas es directa.
- **Sistema de medición mecánico:** Este tipo de medidor se suele utilizar normalmente en la bancada, pues necesita apoyarse en una superficie perfectamente plana, siendo independiente la bancada.



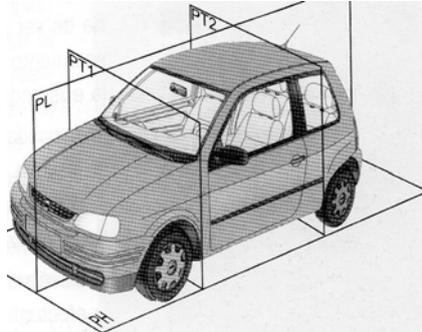
## BANCADA, PRINCIPIOS Y TIPOS:

### ➤ Fundamentos de la bancada:

Los principios básicos de la bancada parten fundamentalmente del establecimiento de una serie de planos de referencia, a partir de los cuales se efectuará el control y la medición de cualquier punto de la carrocería.

➤ **Planos de referencia:**

El constructor de la carrocería determina las coordenadas de los puntos de la estructura considerados fundamentales para la alineación de la carrocería. Ésta se efectuará comparando las cotas tomadas en la bancada con las reflejadas en la ficha técnica del fabricante.



Existen tres tipos de planos de referencia:

- **Plano de referencia horizontal:** Situado por debajo del vehículo y paralelo a éste. Sirve para realizar el control de las alturas de los diferentes puntos.
- **Plano de referencial longitudinal (de simetría):** Su emplazamiento coincide con el eje longitudinal de simetría del vehículo. Sirve para realizar el control de las cotas de anchuras de los diferentes puntos.
- **Plano de referencia transversal:** Es perpendicular a los dos anteriores. Permite el control de las longitudes de los distintos puntos. Teniendo en cuenta la localización del impacto, se evitará situar el plano en un lugar afectado. Esta operación se llevará a cabo al centrar el medidor.

➤ **Características que debe reunir la bancada:**

Cualquier bancada debe cumplir una serie de requisitos que faciliten su manejo, que son:

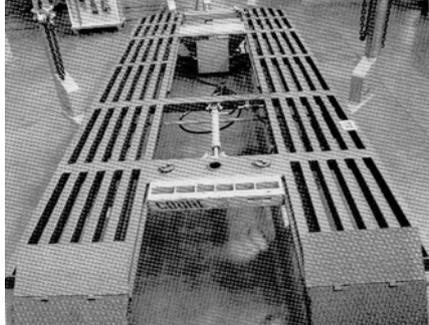
- **Incluir fichas de medición:** En las que aparezca reflejada toda la información necesaria del vehículo.
- **Sujetar el vehículo firmemente:** Sin tener que desmontar piezas mecánicas.
- **Permitir tiros:** Su diseño a de permitirlos en todas las direcciones alrededor del vehículo.
- **Manejo:** poder ser manejada fácilmente por un solo operario.
- **Ajuste y mecanizado de piezas:** debe ser perfecto para evitar el falseamiento de las cotas de control por la existencia de holguras.
- **Utensilios:** Imprescindibles para poder realizar cualquier reparación,
- **Diseño:** debe permitir efectuar las operaciones de subida y bajada del vehículo en el tiempo mínimo y con el menor esfuerzo.

➤ **Elementos que constituye la bancada:**

Toda bancada esta compuesta por tres elementos principales.

- **Banco de estiraje:**

El banco de trabajo es preciso para poder reparar una carrocería, ya que hay que amarrar el vehículo y montar los sistemas de apoyo, tiros y contrataros sobre él. Existen dos tipos de bancos, fijos y móviles, unos y otros cumplen la función de mantener y fijar el vehículo para que pueden realizarse sobre el los esfuerzos de conformación y los trabajos de sustitución de piezas.



Los bancos deben reunir una serie de características generales:

- 1/ Debe ser firme y robusto, para soportar los esfuerzos.
- 2/ La entrada y salida del banco debe ser sencilla y rápida.
- 3/ Debe permitir el trabajo a diversas alturas para evitar posiciones incómodas.
- 4/ Los dispositivos de anclaje al banco y al vehículo deben ser firmes, rápidos y Seguros.
- 5/ El banco debe facilitar el estiraje desde cualquier posición, así como la ejecución de varios tiros simultáneos.
- 6/ Los anclajes al banco han de ser firmes, rápidos y seguros.

- **Sistema de medición o control:**

Durante la conformación, el reparador necesita conocer la evolución de las piezas deformadas para ir recuperando, poco a poco, sus cotas originales.

Además en la sustitución de las piezas que no resulte factible reparar la pieza el chapista, necesitará un sistema de control que le proporcione una referencia exacta para el ensamblaje de la nueva pieza.

Los sistemas de medición se fundamentan en el establecimiento de tres planos de referencia, que determinan el posicionamiento de los puntos a controlar, en altura anchura y longitud.

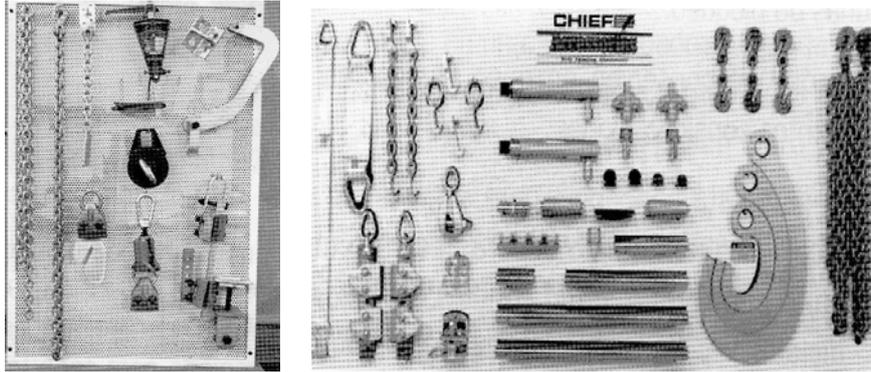
Los sistemas de medición han de cumplir unas características:

- 1/ Deben ofrecer la posibilidad de tomar las cotas con mecánica montada y desmontada.
- 2/ Los planos de montaje deben ser precisos y de fácil interpretación.
- 3/ El montaje de los útiles o calibres ha de realizarse de forma sencilla y rápida, por una sola persona.
- 4/ Durante el estiraje, el equipo debe permitir realizar el control en cualquier momento de forma rápida.

- **Equipamiento auxiliar:**

El equipamiento auxiliar empleado con el banco de estiraje, hará posible la conformación de la carrocería.

Este equipo se compone de gatos hidráulicos de diferentes potencias y tamaños, bombas de accionamiento neumático y manual, cadenas, mordazas, ganchos , eslingas....



**Gatos:** El gato esta concebido para realizar esfuerzos a lo largo de su eje.

**Escuadras:** Su misión es materializar los tiros y contratiros planeados.

**Torres de estiraje:** Mantiene constante el ángulo de tiro durante la tracción.

**Cadenas:** Actúan como enlace en las tracciones que conforman las carrocerías.

**Mordazas de anclaje:** Se fijan sobre el banco de trabajo, amarrando el vehículo.

### **TIPOS DE BANCADA:**

Las bancadas pueden clasificarse atendiendo a diferentes conceptos; sin embargo la clasificación más usual y práctica se realiza en función del sistema de medición y control ya que este condicionará la forma de manejo y el funcionamiento de las bancadas, así como su versatilidad.

Desde este punto de vista existen dos tipos de bancada:

#### **Bancada de control positivo:**

Consta de un bastidor, con su cara superior convenientemente rectificada, y unas traviesas sobre las que van colocado según una ficha o esquema de montaje, los útiles específicos de cada modelo de vehículo.

Estos útiles son los encargados de efectuar el control y amarre de la carrocería.

Los primeros sistemas de control positivo estaban constituidos por una serie de bloques compactos, traviesas-torres, diseñados para controlar determinadas parejas de puntos, al colocar directamente la estructura sobre el banco de trabajo.

Para universalizar estos sistemas, se optó por separar las traviesas de las torres, pudiéndose desplazar las primeras a lo largo del banco de trabajo y, las torres, a lo largo de las traviesas. De esta manera, se establece un sistema modular para el control universal de dos de las dimensiones de la carrocería (longitud y anchura).

La tercera dimensión sigue siendo específica para cada vehículo, lo que implica un juego de cabezales específicos para montar en cada torre.

Uno de los sistemas de control positivo mas utilizado es el MZ, utilizado y recomendado por muchos fabricantes de vehículos.



### Bancada de medición universal:

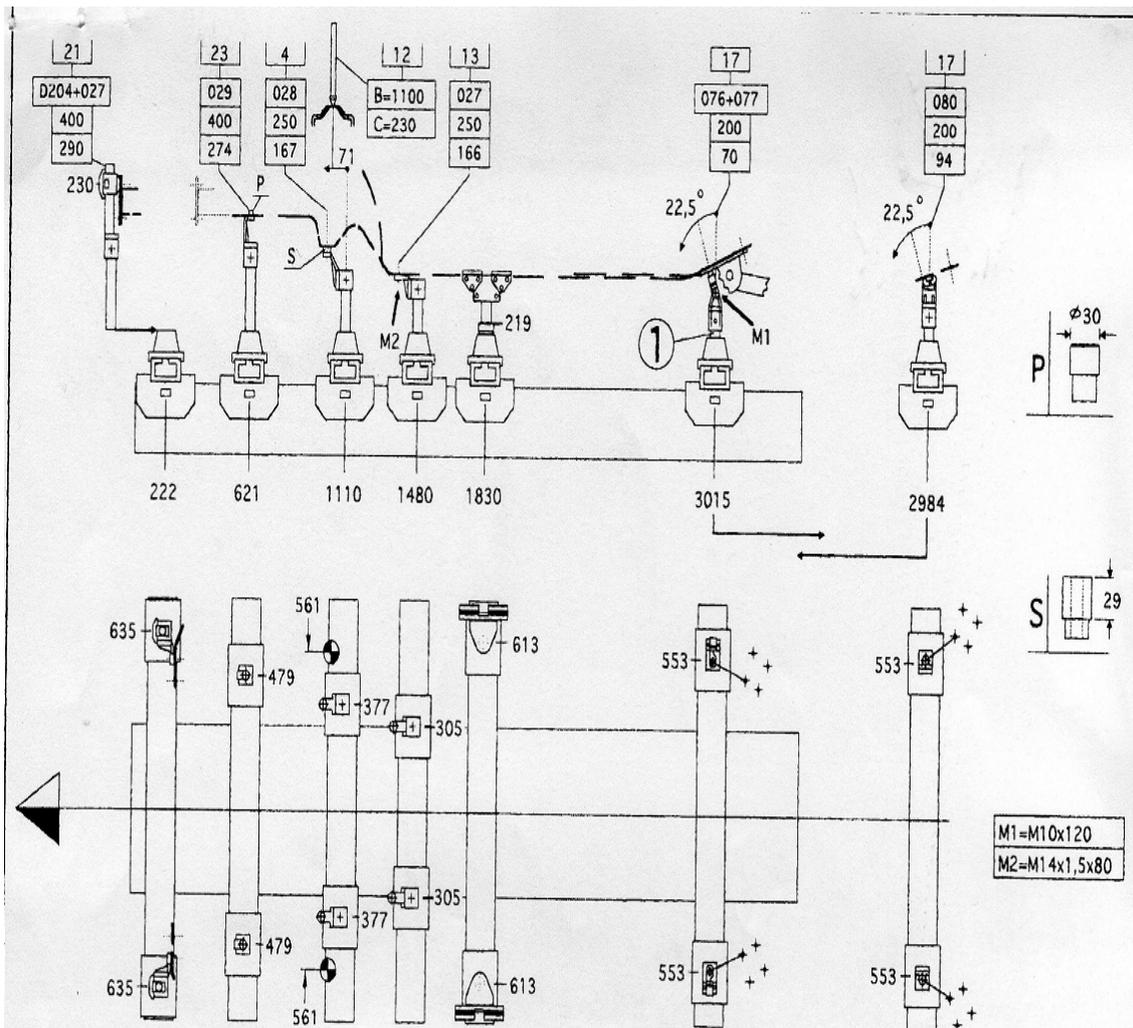
Son aquellas con las que es posible realizar el control de cualquier vehículo empleando el mismo equipo de medición. Existe una mayor independencia entre el banco de trabajo y el equipo de medida, pudiéndose emplear algunos equipos de medida incluso fuera del propio banco, se trata de equipos que tienen la peculiaridad de poder adaptarse al vehículo a medir, sin ser necesario adaptar el vehículo al medidor.

Existen varios grupos de medidores universales:

- Bancadas con sistemas mecánicos de medición.
- Bancadas con sistemas ópticos de medición.
- Bancadas de control mediante galgas de nivel.
- Bancadas con sistemas electrónicos de medición.

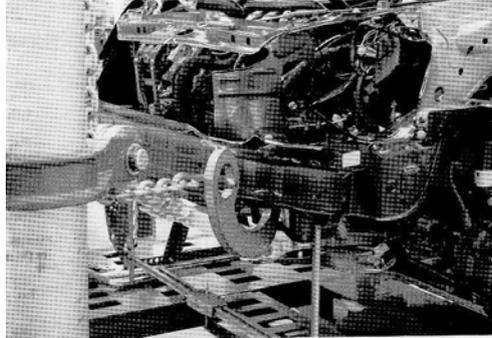
### FICHAS DE LA BANCADA.

Cuando se realiza un proceso de reparación en la bancada, se hace necesario tener una referencia para devolver con acierto el vehículo a sus dimensiones originales.



## **METODOLOGIA DEL TRABAJO EN BANCADA:**

El trabajo en bancada consiste en aplicar sobre la carrocería una serie de fuerzas de dirección similar a las que provocan las deformaciones, pero en sentido contrario. De esta manera, se persigue contrarrestar el efecto de las fuerzas de deformación, con el objetivo de corregir los daños de la estructura.



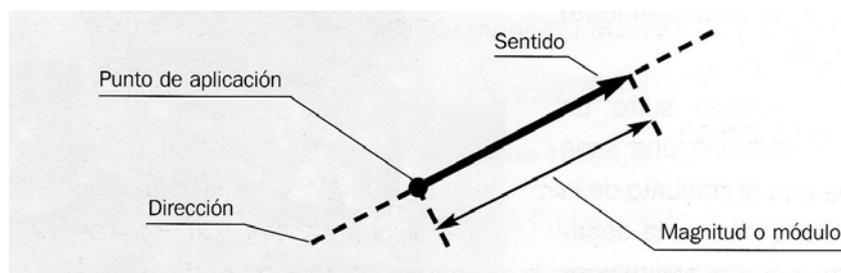
### ➤ **Principios básicos de estiraje:**

Cuando se inicia un proceso de reparación en bancada, se aplican una serie de tiros y contratiros para tratar de que la carrocería vuelva a su estado original. Por ese motivo es necesario que el reparador conozca unos fundamentos sobre la teoría de fuerzas y momentos, para poder determinar, a la vista de las deformaciones, los tiros y contratiros que se han de aplicar en la carrocería para devolverla a sus cotas originales.

Cuando un vehículo sufre un impacto, se produce una serie de fuerzas sobre el conjunto de la estructura, resultando una deformación cuyas características podrán acotarse y determinarse con exactitud al medir el vehículo en la bancada. Del análisis de las deformaciones, se puede realizar un planteamiento de los diferentes tiros y contratiros, de forma que no solo se realice la reparación con las mayores garantías posibles, sino que, además se optimicen los medios materiales del taller. Para ello, el primer paso es saber relacionar las deformaciones sufridas por el vehículo con las fuerzas responsables de esa deformación, es decir, interpretar correctamente las fuerzas involucradas.

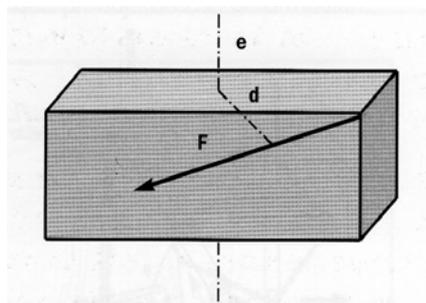
### ➤ **Representación gráfica de una fuerza:**

Una fuerza se representa gráficamente por un vector, en el cual aparecen representadas todas las magnitudes necesarias para que esta quede definida:



- Punto de aplicación de la fuerza: Indica el lugar exacto sobre el que se aplica la fuerza; en un vector, se representa por el extremo opuesto al vértice de la flecha.
- La magnitud de la fuerza: Es la longitud o tamaño del vector. Para hallarla, es preciso conocer el origen y el extremo del vector; será proporcional a la fuerza que se representa.
- La dirección: Viene representada por la denominada línea de acción de la fuerza, eso es, la línea paralela al propio vector; indica la dirección de la actuación de la fuerza.
- El sentido: Viene representado por la punta de la flecha del vector; indica hacia donde actúa la fuerza.

### ➤ Momento de fuerza



Cuando se aplica una fuerza sobre un cuerpo, este adquiere cierta tendencia al desplazamiento en la dirección y en el sentido de la fuerza, pero además, el cuerpo, tiende a girar alrededor de otro eje que no corte la línea de acción de la fuerza ni sea paralelo a esta. A esta tendencia al giro es a lo que denominamos momento.

La magnitud de este momento de giro vendrá dada por el producto de la fuerza ( $F$ ) y el brazo perpendicular a la fuerza ( $d$ ) y al eje de tiro ( $e$ ).

Esta magnitud toma especial importancia en el caso de las carrocerías, puesto que la tendencia al giro que provocan los elementos de tiro debe ser eliminada; para ello, se deben amarrar los vehículos, asegurándose así de que el vehículo no presenta ninguna tendencia a levantarse ni a pivotar.

De igual forma, cuando sobre un cuerpo se aplican dos fuerzas de sentido contrario, igual dirección e magnitud, pero con puntos de aplicación diferente, se provoca una tendencia al giro alrededor de un eje perpendicular a dicho cuerpo y que pasa por el centro de la línea que une los puntos de aplicación. A este hecho se le denomina par de fuerzas. Es fundamental conocer esta circunstancia para realizar tiros y contratiros en un estiraje, pues, al aplicar un par de fuerzas habrá que elegir tanto la dirección correcta como la magnitud y el punto de aplicación apropiados.

Si el proceso de estiraje se efectúa sobre un vehículo con bastidor independiente y atendiendo a las deformaciones que estén presentes en el bastidor, será fundamental establecer un orden de actuación, que permita endereces los elementos en cuestión en el menor tiempo y con las mayores garantías técnicas y de seguridad. Así, deberá comenzarse por corregir las deformaciones presentes en el cuadro central. Esto es necesario por las influencias que estas deformaciones tienen sobre las secciones extremas del bastidor y que, de no ser solucionadas en primer lugar, podrían conducir a un falso diagnóstico de las secciones extremas.

Antes de iniciar la conformación del bastidor, se deberán consultar los manuales del fabricante del vehículo y ejecutar la reparación observándose sus recomendaciones. El chasis debe repararse, siempre que sea posible, con la carrocería y sus órganos

mecánicos montados. Únicamente se desmontaran los elementos estrictamente necesarios para conformar el bastidor, puesto que los tiempos invertidos en desmontajes y montajes innecesarios dilatarían el proceso.

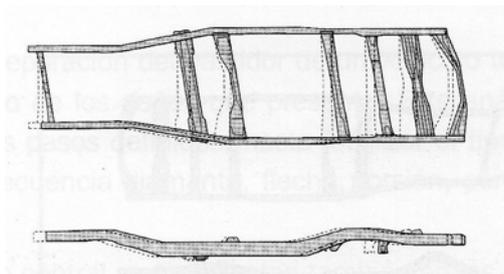
Primero se endereza el chasis y luego la carrocería, nunca al contrario. La aplicación adecuada de los esfuerzos sobre el bastidor deformado ayudara a corregir simultáneamente el bastidor y la carrocería. Únicamente, cuando el bastidor presente grandes deformaciones, que puedan falsear las indicaciones de los equipos de verificación, estas serán las primeras en aproximarse a cotas. En los otros casos, se comenzara reparando las deformaciones existentes en la sección central.

El enderezado debe practicarse básicamente aplicando fuerzas de la misma dirección, pero en sentido contrario a las que provocaron la deformación y con la menor cantidad posible de elementos desmontados, puesto que así fue como se produjeron. El enderezado en frío requiere el empleo de grandes esfuerzos, con riesgo de que aparezcan grietas y deformaciones en zonas no afectadas, Durante el estiraje, y siempre a bajo tensión, es conveniente golpear con el martillo las zonas deformadas para eliminar tensiones en el material.

➤ **Tipo de deformaciones:**

Las deformaciones típicas que pueden darse en un turismo son en forma de diamante, torsión, flecha, pérdida de nivel o aladeo.

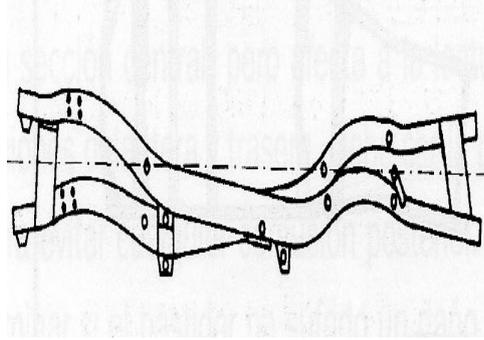
- Diamante:



Es un tipo de daño común en los vehículos con bastidor independiente. Se presenta cuando un larguero del bastidor se desplaza hacia delante o atrás con respecto al larguero del, lado opuesto, por efecto de impacto.

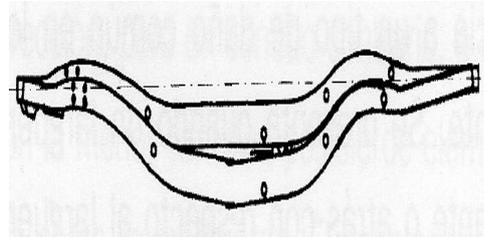
Es un tipo de daño que únicamente ocurre en la sección central del vehículo, provocando el descuadre de la misma, que puede influir en el control de las secciones extremas. No da lugar a ningún tipo de arruga o pliegue, poniéndose en manifiesto por el movimiento relativo entre las traviesas y los largueros, y provocando una pérdida de escuadra entre ellos.

- Torsión:



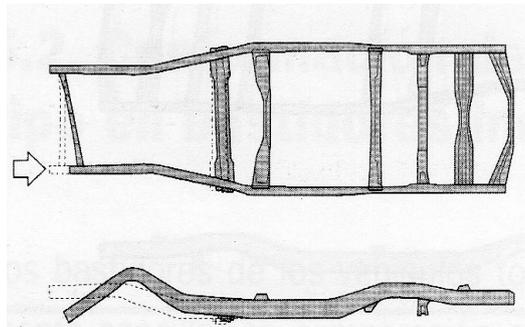
Es el giro de una sección con respecto a otra situada en un plano paralelo. Se pone de manifiesto por la pérdida de paralelismo de los dos largueros entre sí, sin que existan deformaciones entre ellos. De hecho las deformaciones afectan únicamente a las traviesas.

- Flecha:



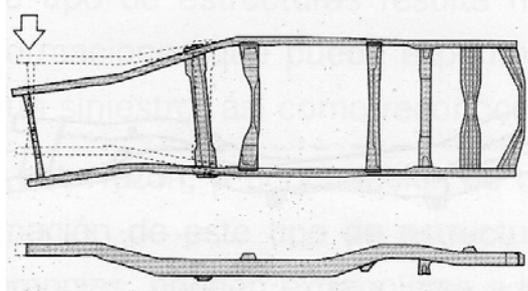
Se denomina a un tipo de deformación que consiste en el arqueamiento de uno de los dos largueros en la sección central. Va acompañado generalmente por una arruga o pliegue más o menos pronunciado, dependiendo de la magnitud de la flecha.

- Pérdida de nivel:



Es la pérdida de nivel de uno o de los dos largueros en la sección delantera, trasera o en ambas. Como en caso de la flecha va acompañado de arrugas o pliegues.

- Ladeo:



Consiste en el desplazamiento lateral de los largueros, con respecto a su eje de simetría, en las secciones delanteras y traseras. Viene acompañado de arrugas y pliegues.

### **OPERATIVA DEL TRABAJO EN BANCADA:**

Al afrontar un proceso de reparación en bancada, hay que seguir una secuencia operativa. De esta manera, no se producirán interrupciones ni se complicarán los trabajos más de lo necesario. El proceso general que se deberá seguir para la reparación de un golpe fuerte será:

- 1- Recepción del vehículo
- 2- Inspección general del estado del vehículo
- 3- Inspección y control de la plataforma de la carrocería, conjuntos mecánicos, ...
- 4- Conformación estructural de la carrocería
- 5- Reparación/sustitución de paneles
- 6- Aplicación de tratamientos anticorrosivos
- 7- Pintado
- 8- Montaje de conjuntos mecánicos
- 9- Inspección final de pre entrega del vehículo
- 10- Entrega del vehículo al cliente.

### **PROCESO PRÁCTICO DE REPARACION EN UN IMPACTO FRONTAL-LATERAL**



1- Antes de comenzar es necesario extraer toda la mecánica que nos moleste en la reparación. De esta manera se tendrá buen acceso tanto a las puntas de medición requeridos como en la zona en la que se realizan las operaciones de estiraje, reparación y sustitución de piezas.



2- Tras la extracción de los conjuntos mecánicos el vehículo se sitúa encima de la bancada. Una vez elevado se sujeta con mordazas en los raíles de la bancada.

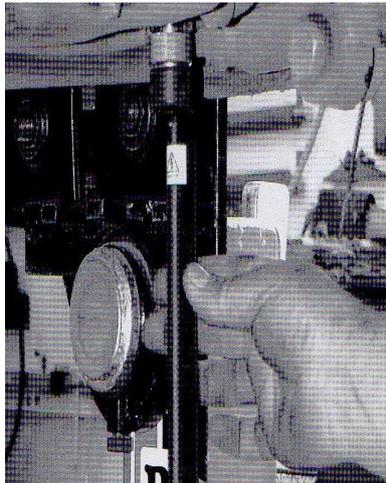


3- Una vez ubicadas las mordazas se baja el vehículo anclando las mordazas a las

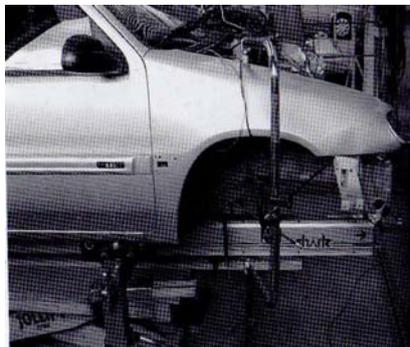


pestañas del estribo.

4- Tras amarrar el vehículo se procederá el montaje del medidor disponiendo en primer lugar las cuatro sondas que definen el cuadro central del vehículo y los puntos cero de la medición. Para ello se selecciona en la pantalla del medidor, los puntos de anclaje de la mecánica, tanto la parte delantera como la trasera.



5- Seguidamente se montaran las sondas encargadas de controlar los puntos de referencia en el estiraje. Con este fin se seleccionan como puntos de control dos puntos de las torretas, así como dos alojamientos de la zona central de los largueros delanteros.

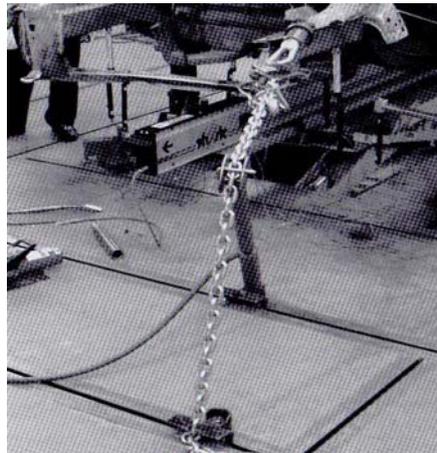


6- Tras colocar todo el equipo, verificamos el estado de la carrocería del vehículo haciendo comprobaciones en las dimensiones de los largueros y de las torretas de la suspensión.

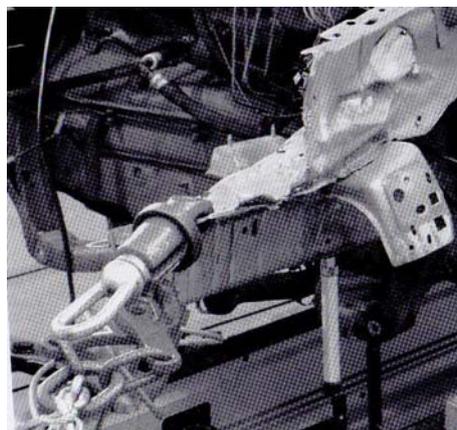


7- A la vista de las deformaciones se indica la conformación de los largueros mediante el planteamiento de diferentes tiros, solucionando en un primer momento y de manera global el conjunto de la estructura.

En primer lugar se realiza un tiro oblicuo sobre el larguero izquierdo, de forma que se resuelva parte de la deformación en la anchura y altura. Este tiro aprovecha la traviesas inferior como elemento transmisor de fuerza para corregir gran parte de la deformación del larguero derecho de manera indirecta.



8- Siempre que se realice el estiraje es necesario la utilización de un eslinga o cable se de seguridad.



9- Una vez extraído el conjunto del daño se procede a des grapar la traviesa inferior del frente para a continuación plantear tiros más puntuales destinados a conformar cada larguero.



10- Tras haber des grapado la traviesa se plantea un tiro longitudinal al vehículo, de forma que se recupere en longitud el larguero izquierdo. Previamente se ha retirado el cierre del larguero que permitiendo el acceso de esta pieza para su conformación por medio de palancas.



11- A medida que se estira en necesario conformar el larguero combinando el empleo de palancas y el planteamiento de los tiros correctores. Esto evitara la sustitución de esta pieza.



12- De la misma forma la arruga en la chapa salpicadero debe ser recuperado, recurriendo al martilleo de la zona afectada. Combinando el martilleo con el uso de la palanca, se soluciona la arruga detectada en esta zona.



13- Tras haber extraído el daño de la punta del larguero, se procederá al montaje de una sonda de control en el alojamiento situado en la zona mas extrema del larguero así se posicionara finalmente el larguero delantero



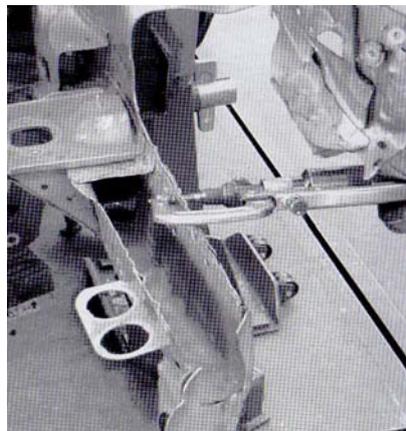
14- Una vez conformado el larguero delantero izquierdo se procede a la conformación del larguero derecho; para ello se plantea un tiro lateral al vehículo dando forma a esta pieza en anchura y longitud.



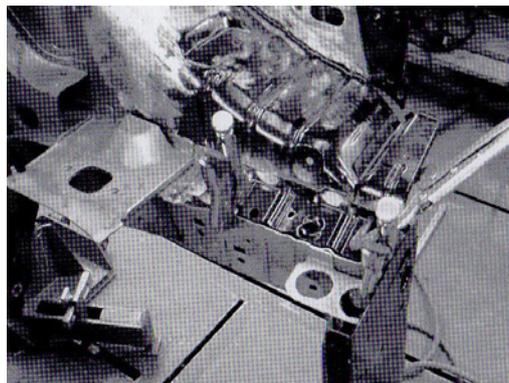
15- Conformados ambos largueros y cuadrados el hueco motor, se procede a la sustitución de aquellos elementos que lo requieran. Se comienza con el saneado del larguero delantero izquierdo, preparándolo así para sustituir la sección anterior del pase de rueda el cierre y el cierre frontal del larguero.



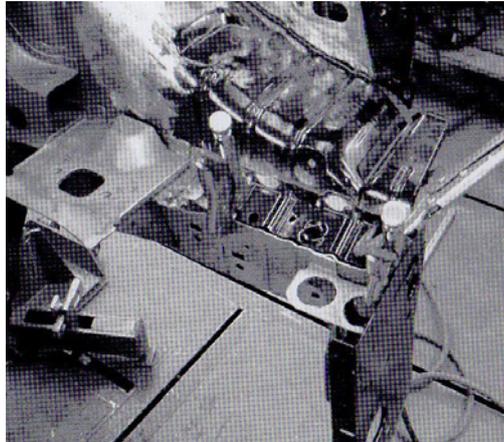
16- Tras el saneado de las pestañas de la largura se sustituye la sección anterior del pase de rueda y se realiza en el larguero los correspondientes taladros, para la aplicación de los puntos a tapón que unirán el pase.



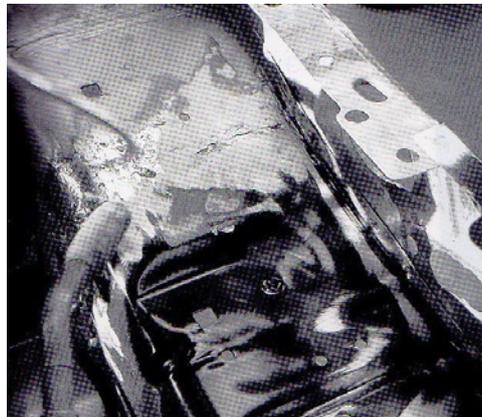
17- Tras sustituir el pase se presentan el cierre del larguero y su chapa de cierre frontal.



18- A continuación se procederá a la aplicación de soldadura MAG y puntos por resistencia en ambas piezas.



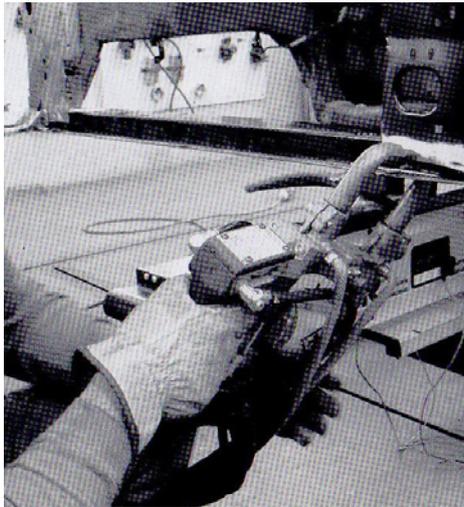
19- El acabado final se da en las zonas de unión con la ayuda de la soldadura estaño plomo.



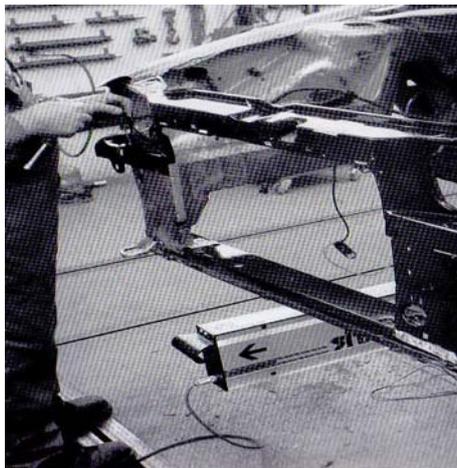
20- Completada la sustitución de las piezas del lado izquierdo se procede a la reparación de la chapa del cierre frontal del larguero derecho mediante el uso de tas y martillo. Así quedara el vehículo preparado para la soldadura de la traviesa inferior.



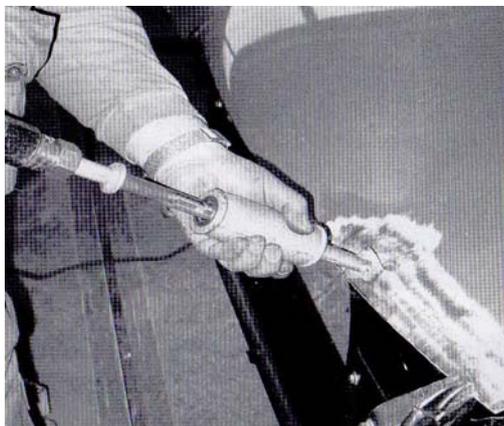
21- La travesía inferior se suelda mediante puntos de resistencia.



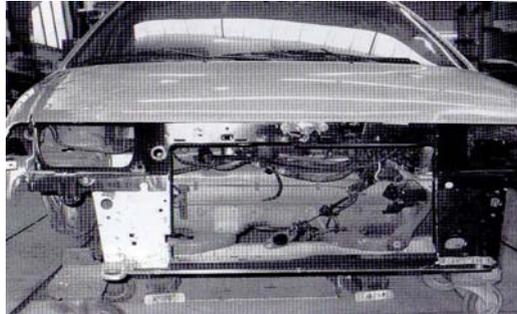
22- Tras montar la travesía inferior se coloca el frente, cuidando su correcto ajuste en el hueco motor del vehículo.



23- Finalmente se procede a la reparación y ajuste de los elementos estéticos como el capo y aleta derecha, verificando el correcto acomodo de cada elemento.



24- Montadas todas las piezas i aplicados los tratamientos anticorrosivos necesarios, el vehículo queda preparado para pasar a la zona de pintura. Con el montaje ya juste final de todas las piezas móviles y accesorios se dará por finalizada la reparación.



### **SEGURIDAD Y PROTECCION EN LA BANCADA:**

Las elevadas fuerzas que hay que poner en juego para recuperar las deformaciones de la carrocería son la fuente de los principales riesgos a los que se expone el operario que realiza este tipo de trabajos. Estas contingencias no solamente van a afectar al operario que este manejando el tipo de equipaje directamente, sino que pueden llegar a perjudicar al personal próximo a la zona de trabajo. Por ese motivo, resulta recomendable ubicar los puestos de bancada en el taller con una circulación de personal mínima. Es decir, se evitara lugares cercanos a aseos o vestuarios, almacenes, oficinas, etc.

En definitiva, para evitar las negativas consecuencias que podrían surgir del empleo de bancadas, se hace necesario que el operario conozca sus riesgos, así como las medidas necesarias de prevención y protección.

Riesgos de los trabajos de bancada:

- Debido a que determinados elementos de la bancada son piezas de peso elevado, existe el riesgo de realizar sobre esfuerzos al manipularlos; si se caen, podrían provocar lesiones en manos y pies



- Durante las operaciones de estiraje, puede darse tres situaciones de peligro: rotura de la cadena, que se resbale la mordaza y que la mordaza arranque un trozo de chapa.



- Las fugas de líquido actuador de los dispositivos de estiraje, gatos, centrales hidrodráulicas y mangueras pueden provocar salpicaduras, debido a la alta presión existente en el interior del circuito. Las salpicaduras serán perjudiciales si inciden directamente sobre los ojos del operario.



Medidas de protección y seguridad:

- El peso debe levantarse sin forzar la espalda
- Se debe utilizar un calzado adecuado y guantes.
- Comprobar que el dentado de las mordazas este limpio y no presente desgaste.
- Usar cadenas suministradas por el fabricante.
- Al realizar el estiraje, los eslabones de la cadena deben estar alineados.
- Hay que revisar periódicamente la cadena para detectar eslabones doblados.
- Se debe evitar unir las cadenas con tornillos ya que no poseen garantía de resistencia ni seguridad.
- Colocar siempre eslingas o cables de seguridad para evitar que salgan despedidas.
- El estiraje realizarlo con cuidado y examinando continuamente el comportamiento de la carrocería y de los útiles.

ZONAS SUSCEPTIBLES DE LESIÓN	RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
Manos y pies	Golpes y contusiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes de trabajo.</li> <li>• Calzado contra riesgos mecánicos.</li> </ul>
Cuerpo	Impactos y contusiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No sobrepasar la carga máxima.</li> <li>• Colocar eslingas de seguridad.</li> <li>• Inspeccionar las cadenas y los gatos.</li> </ul>
Ojos	Cuerpos extraños en trabajos bajo el vehículo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas de seguridad-</li> </ul>

