

Reparación de carrocerías en bancada.

Tiro vectorial

Dentro del proceso general de reparación de una carrocería se encuentra la fase de análisis de la deformación, de ésta fase de análisis deben sacarse conclusiones sobre cuáles han sido los esfuerzos que han intervenido en el siniestro y como consecuencia podrá deducirse la aplicación de las técnicas de estiramiento precisas para devolverle a la carrocería su forma habitual. La planificación cuidadosa de los estiramientos, la elección de los tiros, contratiros y la disposición de los útiles y herramientas para ejercer los esfuerzos necesarios, tendrá incidencia en la eficiencia de la reparación. La elección y preparación de los tiros debe cumplir una premisa sencilla: **que los esfuerzos comunicados sean de la misma dirección y de sentido contrario a los que produjeron las deformaciones**. Entre los elementos que forman parte de las bancadas de reparación se encuentran aquellos que hacen posible la aplicación de las fuerzas necesarias, escuadras, torretas, cilindros hidráulicos, utillajes para el anclaje, amarre y transmisión de esfuerzos, mordazas, pinzas, cadenas, etc.



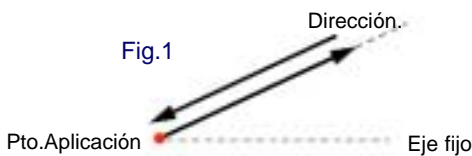
Aunque la fuerza la dirección y sentido son conceptos usados habitualmente de forma intuitiva, podemos relacionar algunas definiciones que las determinan más concretamente. (Fig.1)

Fuerza: representa la acción de un cuerpo sobre otro y se define por el punto donde se aplica, su módulo, su dirección y su sentido.

Módulo: de una fuerza se caracteriza por un cierto número de unidades, así podríamos referirnos a una fuerza de N (Newton) o Kg (Kilos) según el sistema de unidades usado.

Dirección: de la fuerza es la línea de acción a través de la cual actúa.

Sentido: se determina por una flecha que indicaría su posible desplazamiento respecto del punto de aplicación a lo largo de su dirección.



Según la definición de fuerza, se pueden representar las acciones que ejercen los equipos de estiramiento sobre las carrocerías por fuerzas representadas a su vez por un vector.

El **vector** se define como una expresión matemática que posee módulo, dirección y sentido, podemos afirmar

pues que una fuerza puede representarse por un vector. Los vectores y por tanto las fuerzas pueden sumarse de acuerdo con una ley experimental llamada ley del paralelogramo, esta experiencia demuestra que dos fuerzas P y Q pueden sustituirse por una sola fuerza resultante R (Fig.2), la suma puede realizarse construyendo un paralelogramo de lados P y Q. De la misma forma una fuerza R puede descomponerse en dos o más fuerzas que produzcan juntas el mismo efecto. Si los vectores que representan las fuerzas se dibujan a escala, la suma y descomposición de las fuerzas puede hacerse gráficamente.

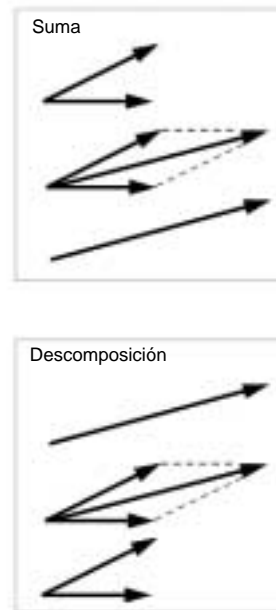


Fig.2



Fig.3

Cualquier sistema de enderezado usado en la reparación de carrocerías podemos representarlo por sistemas de fuerzas a lo largo de la dirección de las cadenas, independientemente de usar escuadras, torretas o cilindros hidráulicos directamente. (Fig.3)

A este último sistema mencionado, se le ha dado en llamar **tiro vectorial** , quizás por la similitud que tiene con la representación gráfica de un vector con las dos componentes en dos ejes dados. El cilindro encargado de transmitir la fuerza sería el vector resultante, y sus dos componentes los tramos de la cadena que van del apoyo en la cabeza del cilindro al amarre con la bancada, y por otro lado de la cabeza del cilindro al amarre de la carrocería sobre la que se quiere aplicar una determinada fuerza de enderezado.

Para la instalación de los elementos de estiraje se procede de la siguiente forma:

Se elige la dirección de tiro que debe coincidir con el lado de la cadena anclada a la carrocería.(Foto.3) Esta dirección elegida se asegura con la elección del cilindro adecuado, en cuanto a longitud y su anclaje.

Elementos que pueden componer el sistema de tiro vectorial

- Bancada apropiada para la aplicación de este sistema de tiro.
- Juego de cilindros hidráulicos.
- Acoplamiento para alargamientos, rótula para permitir el giro en los alojamientos.
- Soportes de la base de los cilindros. Permiten el giro.
- Pasadores o elementos de fijación entre alojamientos y bancada.
- Acoplamiento de cabeza de cilindro para fijar la cadena de tiro.
- Cadenas de tiro.
- Central hidráulica.



Al introducir la presión en el cilindro se observará si una vez tensada la cadena mantiene la dirección elegida a priori.(Foto.3)

Consideraciones que deben tenerse en cuenta en el montaje de los tiros necesarios:

La dirección de la cadena se determina en primer lugar con el punto de apoyo del cilindro y con la longitud de este (BD en la foto 3).

El punto de apoyo de la cadena a la bancada (Foto.3) deberá elegirse de tal forma que esté contenido en el plano que contiene la componente de la cadena en la dirección elegida para el estiramiento y el cilindro.

Observese en las fotografías 4 y 5 el anclaje en la bancada para dos direcciones de estiramientos distintas, así como las distintas longitudes del cilindro (BD) para la elección de la dirección del tiro, en este caso no es necesario variar el punto de anclaje(B) del cilindro hidráulico.

La fuerza necesaria para iniciar la recuperación estructural de la carrocería deformada, aunque desconocida es única, y no depende de la colocación de los elementos de tiro. Sin embargo de este montaje adecuado de los utillajes sí va a depender el que la componente sobre la cadena de la carrocería sea adecuada para conseguir la fuerza necesaria.

La planificación del tiro deberá tener en cuenta que las componentes de la fuerza del cilindro proyectadas en las

direcciones de la cadena deberán minimizarse en el lado de la bancada y maximizarse en el lado de la carrocería, de este modo se optimiza el aprovechamiento de la fuerza ejercida por el cilindro. La posición ideal sería cuando ambas componentes son perpendiculares. En el esquema de la fig.4 puede apreciarse gráficamente como la componente de la fuerza sobre el anclaje de la bancada es mínima cuando esta es perpendicular a la componente que actúa sobre la carrocería, es decir cuando su anclaje es B.

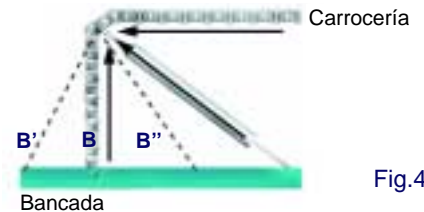


Fig.4

Como consecuencia de lo expuesto en el apartado anterior, los ángulos formados entre las cadenas y el cilindro hidráulico no deberán ser muy agudos. La fuerza necesaria para accionar el cilindro se eleva considerablemente al variar el punto de apoyo de la cadena en la bancada, debiéndolo tener en cuenta. El cilindro podría llegar a sobrepasar los esfuerzos para los que fue diseñado, produciéndose compresiones muy altas, pandeo para elementos muy esbeltos y en general la avería del cilindro.

En general el uso del tiro vectorial en el trabajo de la bancada supone que el técnico tiene la posibilidad de elegir la dirección precisa del esfuerzo que debe aplicar a la carrocería de una forma muy sencilla y con infinidad de situaciones facilitadas por los grados de libertad que el



Foto.3 Dirección del tiro deseada

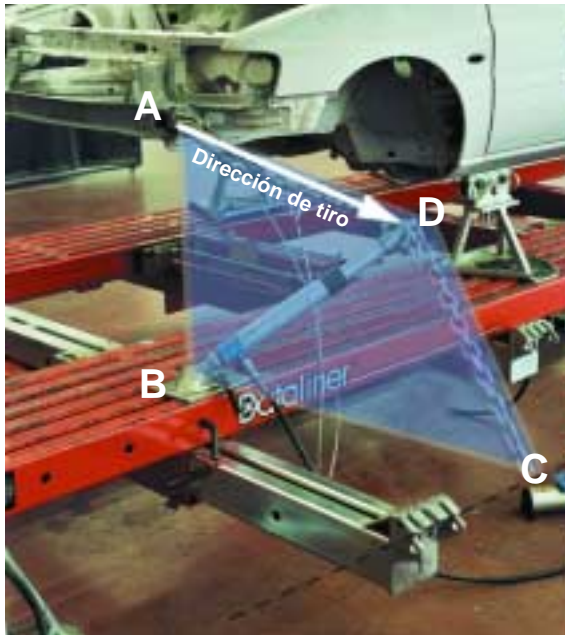


Foto.4

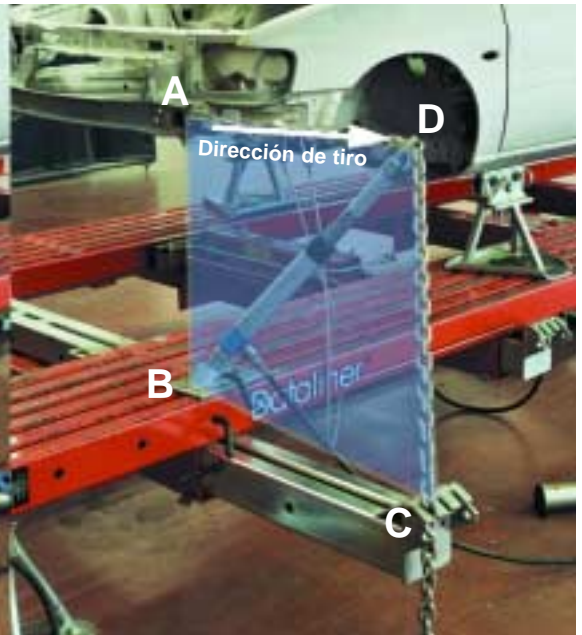


Foto.5

cilindro (vector) posee desde su punto de apoyo (punto de aplicación).

Es un hecho que el sistema no es tan aceptado entre los técnicos del taller de carrocería como puede ser el tiro mediante la escuadra y esto puede ser debido a que es necesario un cierto adiestramiento para realizar una correcta posición de los anclajes de las cadenas y del apoyo del cilindro, para que la componente de la cadena que actúa sobre la deformación de la carrocería sea la correcta y la esperada una vez que el cilindro haya tensado las cadenas y realmente comiencen a actuar las fuerzas. El técnico debe imaginar en el espacio el sistema de fuerzas que quiere aplicar y que el montaje de los útiles reproduzcan la configuración imaginada. ■

Un ejemplo simple.....

de cómo se distribuyen las fuerzas en un tiro vectorial puede ser el siguiente (Fig.4).

En el esquema a) se representa la resultante correspondiente al cilindro hidráulico (R) y las componentes (P y Q) de cada lado de la cadena. Cuando P y Q son perpendiculares su valor es el mismo y la fuerza sobre el cilindro es 1,4 veces P.

Por otro lado sabemos que P siempre va a ser igual para estirar la misma deformación.

El esquema b) representa la misma situación con la variación del apoyo de la cadena a la bancada de forma que P y Q no son perpendiculares, ahora forman 75°. El apoyo del cilindro no varía, el módulo, dirección y sentido de P tampoco y conocemos la dirección y el sentido de Q. Trazando el paralelogramo correspondiente y haciendo a escala las fuerzas obtenemos que la variación de 90° a 75° supone que la resultante a soportar por el cilindro haya aumentado en un 65% respecto al caso de la perpendicularidad y la componente sobre la bancada un 77% mayor.

- El ejemplo en cifras**
- Fuerza necesaria para estirar la carrocería.
 - 10000 N
 - Fuerza con cadenas perpendiculares.
 - Cilindro 14400 N
 - Cadenas 10000N
 - Fuerzas con cadenas a 75°.
 - Cilindro 23330 N
 - Cadena a carrocería 10000N
 - Cadena a bancada 17700 N

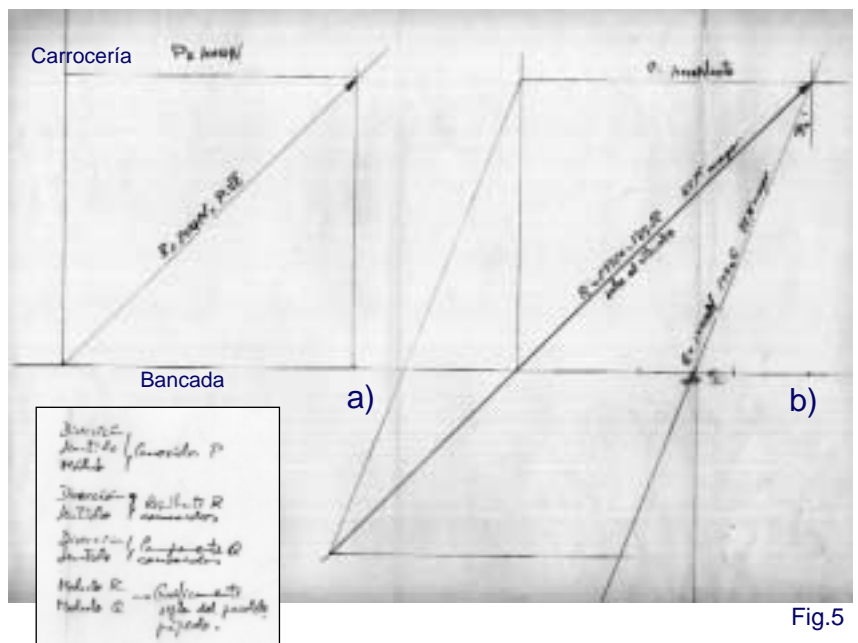


Fig.5