

# **SUSTITUCIONES PARCIALES**



REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

1

MURCIA 23/02/2007

## INDICE

- 1- El porque de las sustituciones parciales en carrocería
  - a. ventajas e inconvenientes
- 2- cuando hacer una sustitución parcial
- 3- material usado por los chapistas
- 4- medidas de seguridad
- 5- clasificación de herramientas y equipos del chapista
- 6- procesos de unión original de carrocería
  - a. formas de deshacer las uniones originales
- 7- tipos de soldadura
  - a. MIG/MAG
  - b. TIG
- 8- ejemplo de sustitución
  - a. zona estructural
- 9- importancia de la pieza de sustitución
- 10-la corrosión
  - a. principales agentes oxidantes
- 11- otros vínculos en Internet

## 1-EL PORQUE DE LAS SUSTITUCIONES PARCIALES EN CARROCERÍA.

En los vehículos de hoy en día podemos encontrar muchos tipos de problemas a la hora de su reparación, en este caso son las zonas estructurales o no estructurales fijas, por ejemplo aletas traseras, estribos, etc....

La sustitución de estas piezas no es como las demás amovibles, ya que estas zonas suelen ir soldadas y selladas.

Las sustituciones parciales se realizan porque cuando la pieza esta muy dañada, y su reparación seria imposible por la mano del chapista, y por tanto se realiza la sustitución parcial, que consiste en quitar la zona dañada y colocar en su sitio una pieza nueva en lugar de la dañada.

Esto conlleva una serie de ventajas como que la operación resultante va a ser perfecta a la hora del acabado de la pieza, ya que esta es original y no esta dañada. La principal ventaja de estas operaciones es la mano de obra, que el chapista tardara menos tiempos en quitar una parte de la pieza, que quitarla entera. Esto también ahorra la compra de nuevos recambios y evitar la corrosión ya que no alteramos las uniones originales de la pieza.

La única pega es a la hora de soldar, que si la zona dañada es de difícil acceso tendríamos que cortar y soldar la pieza nueva, el inconveniente esta hay, cuando soldamos tenemos que colocar a pieza en el mismo sitio que hemos quitado la otra.

## 2-CUANDO HACER UNA SUSTITUCIÓN PARCIAL.

Procederemos a una sustitución parcial cuando en caso de accidente tenemos una zona estructural dañada como por ejemplo un estribo, aleta trasera... y es muy complicada su reparación, lo mejor en estos casos es cortar y poner una pieza nueva o parte de ella.



REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

3

MURCIA 23/02/2007

También puede ocurrir que por culpa de la corrosión la pieza esta muy dañada y aya que sustituir parte de ella.



### 3-MATERIALES USADOS EN LA CREACIÓN DE LA CARROCERÍA.

**Acero:** es el material más usado hoy en día en la creación de carrocerías como de chasis, ya que nos proporciona unas características indiscutibles para la creación de estas piezas.

El acero esta formado por dos componentes, hierro y carbono, dependiendo da la proporción de una o el otro, e incluso la unión de mas componentes como vanadio,... podemos conseguir que varios tipos de acero, que cada cual tiene unas características diferentes. La única pega que podemos encontrarle al acero, que de todos los materiales usados para carrocería, es el más pesado de todos.

**Aluminio:** este es otro material para la creación de piezas de carrocería, pero tiene un problema, que es menos duro que el acero, pero también tiene la ventaja que es la mitad de pesado que el acero. Podemos encontrar vehículos íntegros en aluminio como el mercedes clase S pero aunque supera con creces los ensayos de choque, no convence, ya que el nuevo modelo de esta marca alemana ha sido diseñado con bastidor en acero. Al aluminio también tiene el problema que no se puede manipular con las mismas maquinas que al acero y esto conlleva un gran desembolso económico para los talleres que no están preparados, además el aluminio es mas caro que el acero.

**Plástico:** este material no se usa para la creación de bastidores, pero si se le da un gran uso para la creación de piezas de la carrocería, como aletas, paragolpes, interiores, etc... Vamos que no se usa para la creación de piezas estructurales del vehículo. La reparación de plásticos se efectúa mediante la soldadura o aplicando fibras o resinas.

<http://www.autocareerstoday.net/explore/body/?id=3>

<http://www.youtube.com/watch?v=ubGNWvM8ZnE>

## 4- Clasificación de las Herramientas y equipos para el chapista

El chapista de un taller de reparación de vehículos debe realizar en su trabajo diario tareas muy diversas, como los desmontajes y montajes de accesorios, el reconformado de elementos de chapa y la sustitución de piezas dañadas realizando el corte y la soldadura de las mismas. Para poder llevar a cabo tan diversas tareas, en un periodo de tiempo óptimo y con la calidad necesaria, de forma que no afecten ni a la estética ni a la seguridad del vehículo reparado, es absolutamente ineludible que el chapista disponga en su puesto de trabajo de una serie de herramientas, equipos y accesorios muy variados, que aseguren que el trabajo sea realizado en las mejores condiciones para poder garantizar una correcta reparación y una máxima fiabilidad.



Una reparación de calidad depende, además del proceso de trabajo seguido, de las herramientas y de los equipos utilizados. La práctica y el conocimiento de todas las herramientas, equipos y accesorios por parte del chapista es de máxima importancia ya que gracias a ellos se podrán realizar las reparaciones de un modo eficiente. Dentro de las herramientas del taller, se puede diferenciar principalmente en tres grandes grupos, como son: las herramientas manuales, las de accionamiento motriz, y los equipos auxiliares.

Una reparación de calidad depende, además del proceso de trabajo seguido, de las herramientas y de los equipos utilizados. La práctica y el conocimiento de todas las herramientas, equipos y accesorios por parte del chapista es de máxima importancia ya que gracias a ellos se podrán realizar las reparaciones de un modo eficiente. Dentro de las herramientas del taller, se puede diferenciar principalmente en tres grandes grupos, como son: las herramientas manuales, las de accionamiento motriz, y los equipos auxiliares.



- Las **HERRAMIENTAS MANUALES** utilizan la fuerza propia del chapista para su funcionamiento, este grupo está constituido por una gran variedad de herramientas de mano que son, en general, de múltiples usos. Aunque la mayoría son de uso polivalente, las hay de usos específicos. Las herramientas manuales del taller pueden ser clasificadas en función de la operación en la cual se emplean, realizando la siguiente agrupación: de uso general, y de uso específico, dentro de estas últimas están incluidas las de medición, las de conformación y las de corte y ajuste.
- Las **Herramientas manuales de uso general**, o uso no específico y polivalentes son herramientas que no tienen un uso definido y que se utilizan principalmente para el montaje y desmontaje de accesorios de la carrocería. Aquí nos encontramos destornilladores (plano, estrella, torx y allen), llaves (planas o fijas, estrellas, combinadas, inglesas, de tubo, de carraca), alicates o tenazas y limas (planas, redondas, curvas)
- Las **Herramientas manuales de corte y ajuste**, son aquellas destinadas al corte de la chapa de acero y al ajuste y acoplamiento de elementos de la carrocería que se sustituyen por otros dañados. Dentro de este subgrupo se incluyen los cinceles o cortafríos, granetes, puntas de trazar, sierras, cizallas y mordazas de fijación con distintas geometrías.
- Las **Herramientas manuales de conformación** están destinadas a reconformar la chapa y a darle una forma regular a su superficie por medio de continuos golpes. Dentro de este subgrupo están los martillos, mazos, tases, paletas, palancas de desabollado, lima de carrocerero y el martillo de inercia.
- Las **Herramientas manuales de medición**, se utilizan para realizar algún tipo de medición de las cotas de la carrocería. Aquí nos encontramos el metro o flexómetro, calibre, galgas para comprobación de holguras, las galgas de nivel y el compás de varas.



REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

6

MURCIA 23/02/2007

- Las **HERRAMIENTAS DE ACCIONAMIENTO MOTRIZ**, se usan manualmente pero disponen de accionamiento eléctrico o neumático. La utilización de estas herramientas evitan al operario realizar un considerable esfuerzo, a la vez que proporcionan una mayor regularidad y eficacia en el trabajo, favoreciendo una menor fatiga del operario y consiguiendo una mayor rapidez en las operaciones.

Se realiza una clasificación de este grupo atendiendo al tipo de accionamiento, encontrándonos dos subgrupos el primero son las herramientas de accionamiento motriz eléctrico y el segundo las de accionamiento neumático. En este grupo de herramientas con accionamiento motriz nos encontramos taladros, sierras alternativas, lijadoras, esmeriladoras, fresadoras, despunteadoras, perforadoras y sopletes de aire caliente.

- En las **Herramientas de accionamiento neumático** se utiliza la potencia suministrada por un compresor en forma de presión y caudal de aire. Las herramientas que utilizan accionamiento neumático están destinadas a obtener mayor potencia que las accionadas eléctricamente. Funcionan bajo la acción directa del flujo de aire comprimido el cual, sometido a una presión determinada, acciona bien un pequeño rotor que acciona al útil específico, o bien transmite la potencia por medio de pistones.

En las herramientas de accionamiento eléctrico se aprovecha al movimiento circular propio de la unidad motriz, bien directamente (lijadoras, taladros...), o bien se transforma la dirección de trabajo en un movimiento rectilíneo (sierra alternativa).

Como **EQUIPOS AUXILIARES** se engloban a los equipos de aspiración, de soldadura, de enderezado y los de seguridad. En los trabajos realizados en el área de carrocería son varios los que pueden producir diferentes sustancias tóxicas que pueden introducirse en el organismo por medio de las vías respiratorias; entre ellos se pueden citar: decapado de pinturas, lijado de cordones de soldadura y la propia soldadura.

- Los **equipos de aspiración** de gases, junto con una adecuada ventilación de la zona donde se realicen estos trabajos, evitan la concentración de estas sustancias tóxicas y protegen al chapista, evitando en la medida de lo posible que estas sustancias penetren en el organismo.
- Los **equipos de soldadura** se utilizan como su nombre indica para realizar la unión por soldadura entre las distintas piezas de la carrocería. Los más habituales en el taller son los de soldadura MIG/MAG por arco eléctrico bajo gas de protección con material de aporte continuo y los de soldadura por resistencia eléctrica por puntos.

- Los **equipos de enderezado** de carrocerías, denominados bancadas, son equipos que se utilizan para la corrección de las deformaciones sufridas, tras un siniestro, por la estructura de la carrocería de un vehículo, y que permiten verificar las cotas originales y supervisar las holguras y separaciones de los paneles exteriores y realizar estirajes controlados para devolver la carrocería a sus dimensiones originales. Están compuestos por un bastidor o banco, sobre la que se fijan y se inmovilizan los vehículos a reparar, unas fijaciones o mordazas de anclaje, unos accesorios de medición verificación y control, y unos elementos de empuje neumáticos o hidráulicos como son las escuadras y cilindros de tiro.



- Los **equipos de seguridad** incluyen los distintos elementos de protección personal necesarios para evitar los riesgos derivados de las operaciones que realiza y los productos que manipula. Entre ellos se pueden destacar: guantes de seguridad y de protección, mascarillas, gafas de protección, protectores auditivos, equipo de protección para la soldadura y calzado de protección.

Además de las herramientas y equipos mencionados, existen otra serie de equipos que, aunque no tienen perfectamente definida su utilización para trabajos específicos, se hacen necesarios en un taller de reparación de carrocerías, como pueden ser las plataformas elevadoras. De lo expuesto anteriormente destacar la necesidad del chapista disponer de todas las herramientas y equipos necesarios para poder llevar a cabo su trabajo de una forma eficiente.

## 5 - MEDIDAS DE SEGURIDAD USADOS POR LOS CHAPISTAS

**Gafas de protección:** para evitar que las virutas que salten proyectadas a la cara del chapista y pueda dañarnos la vista.



## TRABAJO SUSTITUCIONES PARCIALES QUES, MIGUEL DE CERVANTES MURCIA

**Guantes:** evita que nos dañemos las manos, nos produzcamos cortes o cualquier otra herida al manipular las chapas de acero



**Botas de seguridad:** tiene una punta de acero por si en caso de que se no cayera en los pies, esto evitaría que nos produzcamos una lesión grave.



**Tapones para los oídos:** ya que en los talleres se produce mucho ruido por los golpes de los martillos y las maquinas tendremos que protegernos los oídos.

**Mono o buzo.**



**Mascarillas:** a la hora de repasar o lijar un pieza desprendemos en forma de polvo la pintura y otros residuos que ay en la chapa, para evitar respirarlos ay que protegerse con mascarillas.

**Caretas o gafas especiales para soldadura:** son gafas oscuras que impiden que la luz que desprende la soldadura nos dañe los ojos.



<http://webmail.autocity.com/documentos-tecnicos/index.html?cat=3&codigoDoc=356>

REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

10

MURCIA 23/02/2007

## 6-UNIONES ORIGINALES EN CARROCERÍA

Los vehículos son máquinas formadas por numerosas piezas unidas entre sí, en las que el armazón o carrocería desarrolla una función similar a los pilares en un edificio, se trata de la parte o elemento que sostiene al resto de piezas que forman el vehículo. Este armazón con función de esqueleto, está formado por otro gran número de piezas de chapa unidas entre sí mediante diferentes tipos de uniones, soldadura, atornillado e incluso pegado.

Las piezas de chapa que forman la carrocería van unidas en su mayor parte por soldadura, este método de unión proporciona una continuidad metálica entre las partes que une, por lo que en el caso de piezas que están sometidas a esfuerzos importantes, es el método más adecuado a utilizar.

El atornillado se utiliza para aquellas piezas a las que no se les exige un comportamiento estructural importante o que se desmontan y montan con relativa frecuencia, este es el caso de las aletas delanteras, los paragolpes, el frente interno, etc.



## Unión atornillada

La unión mediante grapas, de las que existen infinidad de modelos diferentes, se utiliza para la fijación de tapizados o elementos ornamentales como molduras y embellecedores



El remachado no es una unión habitual en la carrocería de los turismos, cuando se emplea suele ser para unir materiales de diferentes naturalezas. Como ejemplos de su utilización tenemos algunos spoilers, aletines y soportes. Sin embargo, en el caso de las carrocerías de aluminio es una técnica empleada asiduamente y conjuntamente con los adhesivos para realizar en reparación, las sustituciones parciales de diferentes piezas.



El pegado por adhesivos se va utilizando cada día con más frecuencia por su capacidad para unir materiales totalmente heterogéneos, su uso más habitual suele ser en la fijación de guarnecidos, molduras y revestimientos.

A la hora de reparar un vehículo siniestrado y sustituir las piezas necesarias, el método de unión utilizado generalmente es el mismo que el de fábrica. Los Manuales de Reparación de los vehículos indicarán cuales son los tipos de uniones a utilizar en cada situación. Las uniones por atornillado, remachado o pegado, generalmente se realizan de la misma forma que originariamente, sin embargo para realizar una unión por soldadura se pueden utilizar diferentes tipos de uniones.

Algunas marcas como mercedes, tiene un programa en el cual nos da las medidas a la que tenemos que cortar para sustituir, como tenemos que desmontar y montar la pieza nueva, vamos hace que la reparación sea mas fácil o mas sencillo el trabajo para los chapistas, ya que ahorran tiempo ya que el programa te da como tienes que hacer la reparación.

## **Uniones por soldadura**

Para restablecer las condiciones de resistencia originales en las uniones por soldadura durante la reparación de carrocerías dañadas, reviste gran importancia el conocimiento de su comportamiento en relación a los esfuerzos a los que se van a ver sometidas, como consecuencia del comportamiento dinámico de la carrocería, o en el caso de que se produzca un nuevo impacto.

Además de dichos comportamientos mecánicos, la elección de uno u otro método de unión de los elementos de la carrocería, estarán en función de:

- Los materiales a unir, dependiendo de la naturaleza de éstos.
- Los espesores de las secciones a unir, es preferible unir materiales del mismo espesor.
- La longitud de la costura de unión.
- Las solicitaciones a las que estará sometida la unión a realizar.
- La estética final del componente reparado.
- El acceso físico para llevar a cabo esta unión, en función de la tecnología de reparación existente en el taller.

Las investigaciones llevadas a cabo han dado como resultado tres tipos básicos de configuración de uniones especialmente apropiadas, para la sustitución parcial en la reparación de carrocerías:

- Uniones a tope.
- Uniones con solape.
- Uniones mediante refuerzo adicional.



## 7- TIPOS DE SOLDADURA

### Soldadura MIG/MAG

En este tipo de soldadura se produce un arco eléctrico entre el electrodo y las piezas a unir, que proporciona el calor necesario para fundir los metales. Se utiliza como material de aportación un electrodo consumible de alambre macizo, llamado hilo, de la misma naturaleza que los metales a unir, y que se va depositando de forma continua y automática según se consume. Para evitar la oxidación de los metales al contacto con el oxígeno del aire ambiente, se protege la zona de fusión con una corriente de gas, que además facilita y estabiliza el arco. Otra función que tienen estos gases de protección utilizados, es la de facilitar la transferencia del material en la soldadura.



#### Equipamiento

Un equipo de soldadura MIG/MAG consta de varios componentes:

- Fuente de energía
- Fuente de suministro de gas y sistema de regulación
- Bobina de alambre que actúa como metal de aportación y a la vez electrodo
- Sistema de alimentación de alambre
- Pistola (refrigerada por aire o por agua)
- Sistema de refrigeración, en el caso de pistolas refrigeradas por agua
- Sistema de control de parámetros

La fuente de energía recomendada es una fuente de tensión constante, que deberá ser capaz de funcionar a elevadas intensidades, generalmente menores

## TRABAJO SUSTITUCIONES PARCIALES QUES. MIGUEL DE CERVANTES MURCIA

de 500A en el soldeo semiautomático, y suministrar corriente continua a través de un rectificador, que convierte la corriente alterna de la red, en corriente continua. El transformador reduce la tensión de la red, hasta la tensión de soldeo, y aumenta la intensidad de la red, hasta la intensidad de soldeo.

El gas se suministra a través de una botella de gas, que tiene en su salida una mano reductora y un caudalímetro para poder regular la presión de gas y el caudal necesario para cada caso particular. Un electro válvula es la encargada de permitir el paso de gas al accionar el interruptor de la pistola.



En el mundo de la carrocería, podemos encontrarnos con muchos casos para resolver, por poner algunos ejemplos, arañazos, simples abolladuras leves, cosas sencillitas. Pero también podemos encontrarnos con cosas bastante complicadas como accidentes el los cual el chasis de a desformado, sustitución de piezas estructurales debido a la corrosión por el paso del tiempo, etc... Vamos a ir explicando los procesos de reparación de dichas situaciones desde que el vehículo llega al taller hasta que sale reparado tras pasar por nuestras manos.

El alambre utilizado como metal de aportación y a la vez como electrodo viene enrollado en una bobina, y será de un material similar (acero, aluminio, etc.) al de las piezas a unir. Existen alambres de diferentes diámetros, 0'6, 0'8, 1'0 y 1'2 Mm., que se utilizan en función del espesor de las piezas a unir.



El sistema de alimentación de alambre es el dispositivo que hace que el alambre pase por el tubo de contacto de la pistola para fundirse en el arco. Este sistema dispone de unos rodillos de arrastre y de empuje que pueden tener diferentes secciones, plana, en V, en U, etc., y según sea el material del alambre y su diámetro, se utilizarán unos u otros. Los sistemas de alimentación pueden ser de varios tipos: de empuje (push), de arrastre (pull) o los combinados de arrastre y empuje a la vez (push-pull).

La pistola de soldeo debe permitir que el alambre se mueva a través de ella con una velocidad predeterminada, y debe ser capaz de transmitir corriente al alambre, a la vez que dirige el gas de protección a la zona a soldar. Sus principales partes son las siguientes: el tubo de contacto que guía el alambre a través de la tobera y hace el contacto eléctrico para suministrar corriente al alambre, la tobera o funda exterior que rodea el tubo de contacto dejando un espacio libre entre los dos, a través del cual pasa el gas de protección, el tubo guía o funda del alambre a través del cual el alambre llega procedente de la bobina y que puede ser de diferentes materiales (acero, teflón, nylon), y el interruptor para comenzar o detener la alimentación de alambre y expulsión del gas. Además parten desde la pistola, el conducto de alimentación de gas, los cables eléctricos y los conductos para el agua de refrigeración en el caso de pistolas refrigeradas por agua.



A través del panel de control se controlan los parámetros de la máquina como, tensión, intensidad, velocidad del alambre o el temporizador del tiempo de soldadura. Según las máquinas, existe disponibilidad para regular otros parámetros o funciones como, elegir el tipo de arco de transferencia, o seleccionar parámetros ya prefijados por el fabricante de la máquina, en función de los materiales y espesores de las piezas a soldar.

## **Transferencia del metal de aportación**

La transferencia del material fundido en el arco, depende del gas de protección, la intensidad y la tensión de soldeo utilizado, esta transferencia se puede realizar de cuatro formas diferentes:

- En cortocircuito. El material se transfiere del electrodo (alambre) a la pieza, cuando el electrodo contacta con el metal fundido depositado por soldadura. Este tipo de transferencia se obtiene con intensidades y tensiones de soldeo bajas, y se suele utilizar habitualmente en la soldadura de acero.
- En transferencia globular. Cuando se forma una gota grande de material fundido en el extremo del electrodo, esta gota se va formando hasta que cae por su propio peso al baño de fusión. Este tipo de transferencia se suele evitar por la dificultad que existe para controlar el metal de aportación.



- En transferencia spray. Se consigue que el metal de aportación se transmita en pequeñas gotitas a través del arco, hasta llegar a la pieza. Se obtiene este tipo de transferencia con altas intensidades y altos voltajes, por lo que no se puede utilizar para espesores muy finos.
- En transferencia por arco-pulsado. Es similar al arco-spray, pero la transferencia del material se produce en impulsos regularmente espaciados. Se obtiene con una corriente pulsada, que se compone de una corriente de baja intensidad constante (corriente de base), y un conjunto de pulsos de intensidad elevada (corriente de pico). La corriente de base precalienta el alambre y la gota salta cuando actúa la corriente de pico. Con este tipo de transferencia existe una reducción del calor aplicado, por lo que se consiguen las ventajas de la transferencia en spray, en el soldeo de espesores pequeños.

## **Tipos de gases**

Según sea la naturaleza del gas de protección utilizado, inerte o activo, el proceso de soldadura recibe el nombre de soldadura MIG (metal inerte gas), o soldadura MAG (metal activo gas). Una mezcla de gases es inerte si todos sus componentes los son, y se considera activa si alguno de ellos es activo, aunque su proporción en la mezcla sea muy pequeña. Los gases utilizados habitualmente son el argón (Ar) y el helio (He) como inertes, y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y oxígeno (O<sub>2</sub>) como activos.



## TRABAJO SUSTITUCIONES PARCIALES QUES. MIGUEL DE CERVANTES MURCIA

Los mejores resultados de soldadura se obtienen con mezclas de ambos tipos de gases, inertes y activos, en diferentes porcentajes. El argón es idóneo para pequeños espesores, en cambio el helio es ideal para grandes espesores. El CO<sub>2</sub> destaca por su bajo coste, gran penetración y alta velocidad de soldeo, pero produce gran cantidad de salpicaduras y la superficie de los cordones queda ligeramente oxidada, por lo que se utiliza en combinación con el argón para evitar estos inconvenientes. El O<sub>2</sub> se utiliza como aditivo del argón y en cantidades aproximadamente inferiores a un 8%.

### Proceso de soldadura

El primer paso para soldar por MIG/MAG es elegir el gas de protección (inerte o activo) a utilizar y el diámetro y material de aportación (electrodo) más apropiado a las piezas a unir, después se regularán los parámetros de la máquina, intensidad, voltaje, velocidad de alimentación del alambre, caudal de gas, teniendo en cuenta los espesores de chapa. Si la máquina dispone de parámetros prefijados podemos utilizarlos directamente, o, se puede partir de ellos, para tener una indicación de base a partir de la cual, regular, a más o menos, cada uno de los parámetros. En algunas máquinas se dispondrá de la opción de elegir el tipo de transferencia (arco pulsado o modo standard).



REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

19

MURCIA 23/02/2007

## TRABAJO SUSTITUCIONES PARCIALES QUES, MIGUEL DE CERVANTES MURCIA

Una regulación correcta de los parámetros permitirá crear un arco estable, de forma ininterrumpida, característico por un ruido regular y sin proyecciones. La intensidad de la soldadura depende de la velocidad de alimentación de hilo, a mayor velocidad de hilo, mayor intensidad, además se regulará en función del espesor de la chapa a soldar y del diámetro de hilo. Si se disminuye la velocidad de hilo y se mantienen el resto de parámetros constantes, lo que ocurre es que aumenta la penetración, si se regula una velocidad de soldeo alta, se produce una soldadura irregular. La tensión a su vez depende directamente de la longitud de arco, que es la distancia entre el extremo del electrodo y la pieza. La polaridad que se utiliza es la inversa (electrodo conectado al polo positivo y piezas al polo negativo), ya que se obtiene un arco más estable, una buena transferencia y pocas proyecciones.



### **Tipos de uniones**

Los tipos de uniones con MIG/MAG que se realizan en la reparación de carrocerías, son la costura continua, que es un cordón corrido de soldadura, o la costura de punto tapón, que se trata de puntos aislados de soldadura, que se realizan taladrando la chapa superior, y después soldándola en la zona del taladro, a la chapa inferior. Esta segunda, se utiliza en los casos en los que por poca accesibilidad, no se puede utilizar la soldadura por resistencia eléctrica por puntos.

Las ventajas que presenta la soldadura por arco eléctrico bajo gas protector frente a otros tipos de soldadura, son las siguientes: proporciona buenos valores de resistencia, es de fácil aplicación en todas las zonas y posiciones con una velocidad relativamente alta, y no necesita tener acceso por ambos lados de las piezas a soldar, por lo que encuentra un gran campo de aplicaciones en la reparación de carrocerías.

REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

20

MURCIA 23/02/2007

[www.weldteam.com](http://www.weldteam.com)

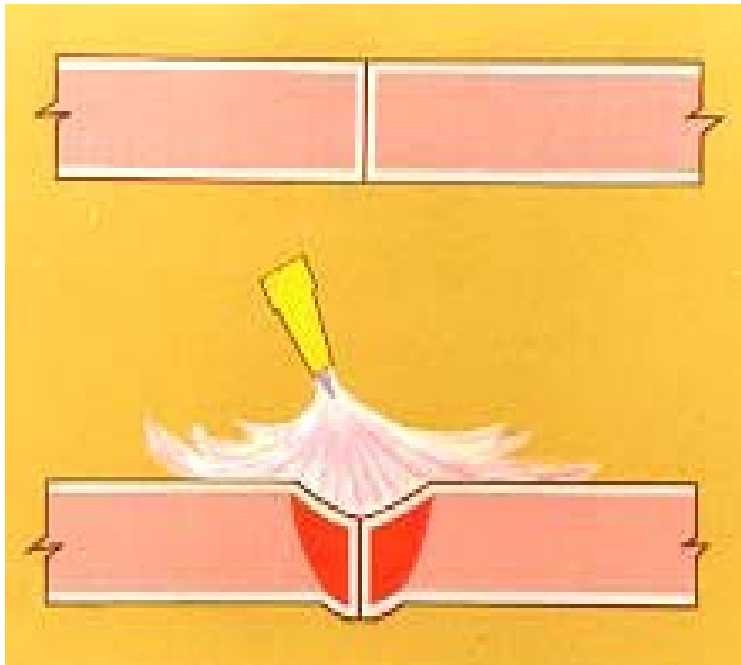
<http://www.youtube.com/watch?v=rDoHOdVWHyk>

[http://www.praxair.com.mx/presentacionSegmentoAplicacion/consultaDetalleProductoSegmento.asp?IdProducto=58&Aplicacion=Proceso%20de%20soldar%20tubular%20\(FCAW\)&Path=0](http://www.praxair.com.mx/presentacionSegmentoAplicacion/consultaDetalleProductoSegmento.asp?IdProducto=58&Aplicacion=Proceso%20de%20soldar%20tubular%20(FCAW)&Path=0)

## SOLDADURA TIG

Proceso de soldadura por fusión que utiliza un arco energía eléctrica  
Este proceso se puede hacer de varias maneras:

- Por la soldadura de los dos materiales



- Por la aportación de otro material mediante varillas

Las varillas van con un recubrimiento que sirve para evitar la corrosión a la hora de la soldadura por su reacción con el oxígeno.

Para producir esta soldadura hace falta un arco de corriente, para que este se complete hay que colocar la masa en un sitio cercano a la pieza que queremos soldar para que a la hora de acercar el electrodo se cierre el arco y se produzca la soldadura.

REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

21

MURCIA 23/02/2007



## **8- SUSTITUCIÓN PARCIAL DE UN ELEMENTO ESTRUCTURAL**

**Método de sustitución**

**Quitar la pieza dañada.**

REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

MURCIA 23/02/2007

## TRABAJO SUSTITUCIONES PARCIALES QUES, MIGUEL DE CERVANTES MURCIA

El proceso de sustitución comienza con soltar los puntos de soldadura. Para ello, se utiliza la remachadora, provista de los cabezales adecuados. Para no dañar la carrocería, resulta fundamental regular correctamente la distancia entre los cabezales de forma que, una vez cerrado el útil remachador, esta distancia sea equivalente al espesor de las chapas a retirar. En cualquier caso, el punto de soldadura a quitar debe quedar en la pieza afectada. Si esto no ocurriese así, significaría que se ha regulado mal el útil. Y habría que quitar los puntos con el martillo y el cincel. Esto no llevara mucho mas tiempo en realizar la operación, ya que habría que ir martilleando uno a uno los puntos.



REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

23

MURCIA 23/02/2007



### **Preparación de la pieza de recambio y de las contrachapas.**

La preparación del recambio comienza con la presentación de la pieza sobre la carrocería para marcar la línea de corte del recambio. Esta línea de corte debe realizarse dejando un exceso de material de unos cinco centímetros de longitud. Este exceso de material servirá, posteriormente, para realizar las contrachapas, que se empleará como elemento de unión entre la carrocería y la pieza nueva.

Una vez cortadas las contrachapas, se colocan sobre la carrocería, con la ayuda de mordazas de presión, realizando, en un primer momento, unos taladros de 2,5 mm de diámetro y presentándolas con los correspondientes tornillos prisioneros. A continuación, se coloca el recambio, realizando los correspondientes taladros de aproximación para, con la ayuda de los tornillos prisioneros, comprobar el posicionamiento de la pieza con el resto de la carrocería.





## **Sustitución de la pieza.**

Se debe hacer mediante la soldadura por puntos, o en todo caso taladrando la pieza e ir punto a punto con la mig para rellenar los agujeros.

Es mejor por puntos ya que después no hace repasar, con los puntos con la mig tardaríamos más, ya que es más pesado y más sucio ya que después de echar los puntos de soldadura hay que repasar.

## **Operaciones de acabado**

Una vez soldada por puntos o de haber repasado los puntos la pieza estará casi terminada. De esta forma, las piezas quedan preparadas para la realización del acabado final, mediante la masilla correspondiente. La masilla aplicada estará formada por cargas de aluminio o plásticas. El acabado final se efectuará con la ayuda de una lijadora excéntrico-rotativa provista de un grano fino P80 ó P100. La pieza queda, de esta forma, preparada para recibir el proceso final de pintado.

REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

25

MURCIA 23/02/2007



<http://www3.mapfre.com/cesvimaprevista/revista36/carroceria36.htm>

## 9- IMPORTANCIA DE LA PIEZA A SUSTITUIR

### Control del material:

El material utilizado para la fabricación de la pieza influye directamente en su comportamiento mecánico, y por tanto, será un factor a considerar. Para ello se analizan magnitudes tales como el espesor y la masa de la pieza, o propiedades específicas del material utilizado para su fabricación como el límite elástico o la carga de rotura, en el caso de aceros, o la estabilidad climática o el envejecimiento, para el caso de los materiales plásticos. Así mismo, también se analizan aspectos tales como su composición química o su aptitud frente a la deformación plástica.

REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

26

MURCIA 23/02/2007

## Control de la pieza:

La apariencia exterior, ajuste y acabado superficial que presente la pieza de recambio una vez colocada en el vehículo, incide directamente en la calidad obtenida en la reparación, por lo que será necesario verificar su adaptabilidad, y estética final. Para ello se valorarán aspectos tales como su presentación, geometría, acabado superficial, puntos de oxidación, tiempo de montaje, procesos de trabajo, posicionado de la pieza, o funcionalidad.

## Control de recubrimientos:

Las propiedades de los sistemas de protección y la resistencia a la corrosión que presenten las piezas construidas en chapa de acero es una cualidad muy importante a valorar y contrastar. Para ello se realiza la verificación de las propiedades de la película de pintura que se utilice como recubrimiento, evaluando características como su espesor, adherencia, dureza, resistencia al cuarteamiento o resistencia a la corrosión en cámara de niebla salina.

## Controles adicionales:

Para completar la verificación de las piezas es necesario comprobar el resto de componentes adicionales que pueden incluir y que influyen directamente en la calidad y el comportamiento de la pieza. Los más importantes son los refuerzos, subestructuras y elementos de anclaje, tanto en lo que se refiere a su localización, acabado y funcionalidad, como en lo concerniente a los sistemas de unión utilizados, soldaduras, adhesivos, etc.

## 10- CORROSION.

- La **Corrosión** es el fenómeno de **Oxidación** (reacción electroquímica) de las chapas de **Acero** por el oxígeno del aire a altas temperaturas (en soldadura) o bien por el agua y otros agentes a temperatura ambiente.

La perforación de planchas por corrosión se puede dar más fácilmente en las delgadas planchas de acero que se emplean ahora en automoción (1.5, 1.2, 1, 0.8 mm.).

### EL PROBLEMA DE LA CORROSIÓN

- Es un problema muy importante porque el usuario no tolera que su coche se perfora por la oxidación en sitios visibles.



## AGENTES OXIDANTES:

### 1) Soldadura.

— Al fundirse las chapas durante la soldadura, reaccionan con el oxígeno del aire y sufren una preoxidación que propicia su posterior corrosión.

### 2) Agua.

— El contacto del agua con la chape. la oxida.



REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

28

MURCIA 23/02/2007



### 3) Humedad.

- El efecto es más acusado que el del agua, pues la humedad se infiltra por todas partes. Este efecto se produce más en coches de poblaciones al lado del mar.



### 4) Barro.

- Son muy peligrosas las acumulaciones de barro, pues mantiene mucho tiempo el efecto de la. Humedad en la chapa.



## 5) Sal.

— El cloruro sódico es un agente corrosivo de primer orden. Se aprecia esta corrosión en vehículos de localidades costeras y en otros de países de mucho frío, pues se echa sal en las carreteras para que se funda el hielo.

## 6) Autogravillado.

- La gravilla tirada por las ruedas del propio vehículo en pasos de rueda, bajos y parte interior de aletas puede hacer saltar la pintura de protección y favorecer la corrosión.

## 7) Gravilla arrojada por otros vehículos.

- La arroja el vehículo que marcha delante sobre el frontal del siguiente coche.



## **2. ANTICORROSION EN FABRICACION**

### **2.1. PREVENCIÓN.**

— Ya en la fase de proyecto de un nuevo vehículo se debe diseñar de tal manera que se evite la corrosión, trabajando en dos frentes:

REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

30

MURCIA 23/02/2007

## 2.1.1. Elección de materiales.

- Con el empleo de chapas prerrevestidas de cinc (que es el elemento antioxidante ideal). Si el **Galvanizado** es total, el fabricante puede ofrecer una garantía de 10-12 años contra la perforación por corrosión. Si se emplea aluminio en la carrocería (mercedes clase S,...), la garantía es ilimitada, porque el aluminio se recubre de una capa superficial de alúmina (óxido de aluminio) que lo protege de posteriores ataques.

Además se emplean materiales sintéticos en frontales, para proteger la pintura de la gravilla y se adhieren pequeños suplementos plásticos en zonas expuestas (parte inferior exterior del pase de rueda trasero).

## 2.1.2. Diseño de piezas y uniones.

- Disminuyendo el número de puntos de soldadura (posibles puntos de oxidación) con la utilización de piezas grandes de **Estampación**. Y también diseñando en esfera (ver figura A) y favoreciendo desagües y ventilaciones antihumedad (ver figuras B y C).

## 2.2. APLICACION DE PRODUCTOS ANTICORROSION EN FABRICACION:

En la fabricación de una carrocería se suelen seguir los siguientes pasos, para poder garantizarla contra la perforación por corrosión durante 6 años:

1º) Fosfatación de la carrocería por inmersión en fosfato de cinc.

2º) Cataforesis por inmersión de la carrocería en una imprimación cargada positivamente. Este proceso asegura una perfecta penetración y adherencia de la imprimación antioxidante en todos los huecos.

3º) Sellado de costuras y bordes superpuestos con neopreno, pues en los cantos de las chapas no cubren bien las imprimaciones finales.

4º) Antigraavilla blanda, tipo goma, en pasos de rueda e interior de aletas.

5º) Antigraavilla dura de PVC en bajos de la carrocería.

6º) Imprimación y capa de color.

7º) Pulverización de cera para cavidades en cuerpos huecos (interior de largueros y traviesas de piso, interior de puertas, etc.).

8º) Relleno con espuma de poliuretano autoexpandible en huecos interiores estrechos (montantes superiores, fundamentalmente).

## 3 ANTICORROSION EN REPARACION

### 3.1. REPARACION DE CALIDAD.

- Hay que tener presente que una reparación de calidad en carrocería, además de un buen acabado estético, no debe ser fuente de corrosiones y debe mantener la seguridad activa, pasiva y frente a terceros del vehículo original.

### 3.2. PRODUCTOS ANTICORROSION EN REPARACION:

A) Neopreno para uniones.

— Viene en tubos y se aplica con pistola para silicona manual o **Neumática**.

B) Imprimación soldable para puntos.

— A base de cinc, en spray o para aplicar a pincel en el interior de las chapas que se van a unir con puntos de soldadura.

C) Estaño.

- En barras, para recubrir bordes de chapas en sustituciones parciales.

D) Pintura de cinc.

— Para proteger bordes de chapas esmerilados o taladrados.

E) Antigravilla dura de PVC.

— Con pistola de aplicación para pulverizar, en bajos y pases de rueda.

F) Cordones de masilla prensada.

— Para aplicar en uniones atornilladas.

G) Cera para cavidades.

— Para pulverizar con tubos de aplicación en el interior de largueros y traviesas.

## 3.4. MANEJO DE PIEZAS NUEVAS.

- Las piezas de chapa para reparación vienen protegidas de fábrica con una capa de cataforesis que debemos eliminar en las zonas de soldadura. Para no eliminar el cinc que hay depositado en la chapa de acero se emplearán métodos que no arranquen material metálico; es decir, que no produzcan chispas.

Vamos a citar estos métodos de mejor a peor:

- I) Con disco rotativo de fibra plástica negra.
- II) Calentar con soplete de aire caliente y rascar la cataforesis con una carda.
- III) Calentando con lamparilla o soplete con llama muy débil y rascando con carda.

Está, pues, desaconsejado el empleo de lijadoras circulares y amoladoras, pues producen chispas, que son trozos de metal férrico (¡y cinc!) a temperatura de fusión y alta velocidad.



# **TRABAJO SUSTITUCIONES PARCIALES QUES, MIGUEL DE CERVANTES MURCIA**

## 12-OTROS VÍNCULOS

Test de Corte

<http://www.youtube.com/watch?v=mz8DHuwLqLc>

<http://www.autocareerstoday.net/explore/body/?id=3>

Elevador, herramienta

<http://www.youtube.com/watch?v=ubGNWvM8ZnE>

Planta robotizada

<http://www.youtube.com/watch?v=QaT0GZ5dCPA>

Soldadura láser

<http://www.youtube.com/watch?v=QuBpljXMu8M>

Sistema de corte

<http://www.youtube.com/watch?v=mWSsdFYPniM>

Como no cortar, disparte

<http://www.youtube.com/watch?v=ccvhDT0Ba3Y>

El uso del láser en la industria

<http://www.metalunivers.com/Tecnica/Hemeroteca/ArticuloCompleto.asp?ID=8549>

Soldadura láser en Automoción

<http://revista.robotiker.com/revista/articulo.do;jsessionid=05415968D2D814BDC773CD10FCA26622?method=detalle&id=25>

Diferentes tipos de soldadura en automoción

[http://www.aga.com/International/Web/LG/CL/likelgagacl.nsf/DocByAlias/ind\\_mv\\_trans5](http://www.aga.com/International/Web/LG/CL/likelgagacl.nsf/DocByAlias/ind_mv_trans5)

Procesos y procedimientos en la reparación.

<http://www3.mapfre.com/cesvimaprevista/revista36/carroceria36.htm>

REALIZADO POR: VICTOR BUYTRAGO MARTINEZ  
ISMAEL MAIQUEZ HEREDIA

34

MURCIA 23/02/2007