

Sistemas de métodos de uniones de elementos de la carrocería sin empleo de equipo de soldadura



David Borreguero Domínguez
Francisco Javier Jiménez Sánchez

2º Carrocería
I.E.S. La Campiña - Arahál (Sevilla)

Sistemas de métodos de uniones de elementos de la carrocería sin empleo de equipo de soldadura

1. INTRODUCCION

La carrocería es un conjunto coherente y complejo, formado por multitud de piezas unidas entre sí. Las técnicas de unión están condicionadas por una serie de necesidades, entre las que cabe citar las siguientes:

- Naturaleza de los materiales.
- Necesidades estructurales requeridas, ya que los diversos métodos de unión se comportan de modo muy distinto frente al mismo tipo de solicitaciones.
- Accesibilidad a las distintas zonas, que puede condicionar el método de unión que se va a emplear.
- Frecuencia de sustitución de los distintos elementos.
- Grado de libertad que precisan algunas piezas.

Normalmente, en la fabricación de automóviles se habla de *ensamblaje* cuando se hace referencia a piezas que presentan un sistema de unión fijo, generalmente soldadura, y de *montaje* cuando se hace alusión a piezas que presentan un sistema de unión que permite su desmontaje y montaje de forma más sencilla. Los tipos de unión presentes en una carrocería pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- Uniones amovibles: permiten retirar las piezas de su emplazamiento, tantas veces como se considere necesario.
- Uniones articuladas: dejan cierta libertad de movimiento entre los elementos acoplados.
- Uniones fijas: no permiten la separación de los elementos unidos. Para retirarlos, sería preciso destruir el sistema de unión, causando daños a las piezas.

SISTEMAS DE UNIÓN

Uniones amovibles	· Atornilladas · Mediante grapas
Uniones articuladas	· Mediante pasadores
Uniones fijas	· Remachadas · Plegadas o engatilladas ·
Soldadas	· Pegadas

2. UNIÓN MEDIANTE TORNILLOS Y GRAPAS.

2.1.Unión mediante tornillos.

Se emplea para la fijación de piezas que no presentan un compromiso estructural importante y para aquellas que, con el fin de facilitar una reparación posterior, hayan de ser desmontadas y montadas con relativa frecuencia (aletas delanteras y traseras, frentes, paragolpes , etc.).

El montaje y desmontaje de un elemento atornillado es sencillo, no requiere ninguna herramienta o utillaje especial.

Existen diversos sistemas de atornillado; los siguientes son los más representativos:

- Tornillo-tuerca

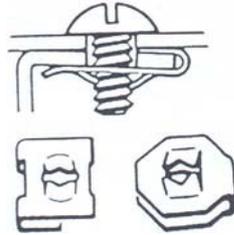
Método muy conocido, que consiste en el empleo de un tornillo corriente de mecánica y de una tuerca hexagonal. En estos casos, se suelen utilizar arandelas elásticas de seguridad o tuercas de interferencia, dotadas de una corona de material plástico que se autorrosca en el tornillo, evitando que se mueva.

- Tornillo-tuerca prisionera

La tuerca no es móvil y está colocada cerca de un taladro, bien soldada a la pieza, bien en una jaula soldada.

- Tornillo-grapa

Las grapas hacen las veces de una tuerca elástica. Pueden ser simples o dobles y colocarse sin necesidad de roscarlas. Las grapas dobles se aseguran en una de las planchas para servir después de sólida sujeción al tornillo, generalmente de paso estrecho, que unirá las dos planchas.



- Tornillos roscachapa o autorroscantes

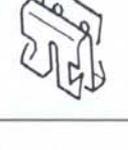
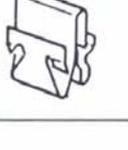
Son tornillos templados de paso ancho, que se adaptan al grosor de la chapa, aterrajando en parte a la misma y quedando muy fijados en ella. Se utilizan, principalmente, para fijar guarnecidos, tapizados y accesorios de la carrocería. No deben emplearse para piezas que tengan que sufrir grandes esfuerzos.

2.2. Unión mediante grapas.

Existe una gran variedad de diseños y modelos de grapas de sujeción. Todas ellas sirven para la fijación de elementos de tapicería y guarnición interna o para la colocación de molduras y embellecedores exteriores.

Las grapas se colocan a presión sobre orificios practicados directamente en la chapa de la carrocería. El chapista debería conocer el tipo de grapa empleado para evitar daños o roturas, cuando proceda a desmontar algún accesorio para su sustitución o para facilitar alguna

operación concreta.

Guardabarros				
Guarnecido del maletero				
Instalación eléctrica				
Guarnecidos de puerta				
Insonorizante del capó				
Cejilla de la puerta				
Fijación de tornillos rosca-chapa				

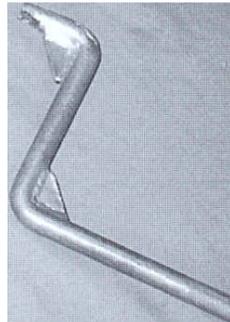
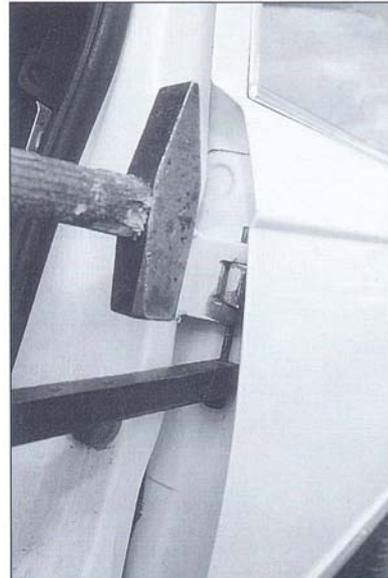
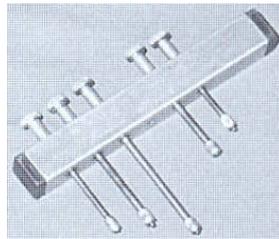
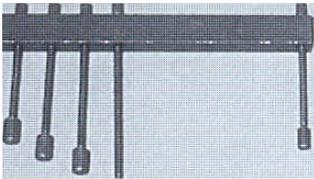
Grapas de sujeción utilizadas en los automóviles.

2.3. Uniones articuladas mediante pasadores.

El dispositivo articulado más común en los automóviles es la clásica bisagra de pasador para la fijación de sus puertas. Estas bisagras constan de dos piezas, unidas entre sí mediante un pasador central. Cada una de esas piezas va fijada a su respectivo elemento (puerta o carrocería), permitiendo así el movimiento de rotación de la puerta sobre la carrocería.

Algunos vehículos poseen uniones articuladas denominadas de doble cinemática, que aúnan un movimiento de rotación y traslación. Así, la puerta, además de girar, realiza un pequeño desplazamiento para permitir un acceso al habitáculo más cómodo.

Los pasadores pueden ser macizos, tubulares o con rosca, precisándose útiles específicos para el desmontaje de los dos primeros tipos.



Útiles para el desmontaje de los pasadores de las bisagras.

Con la ayuda de estos útiles y de un martillo o mazo, preferiblemente de cabeza plástica, el desmontaje de las bisagras es relativamente sencillo.

2.4. Uniones remachadas.

Consiste en unir las chapas, previamente taladradas, mediante vástagos metálicos, generalmente cilíndricos, cuyos extremos terminan en dos cabezas, una de las cuales ya está formada y la otra se forma en la operación de remachado.

Los remaches se utilizan con cierta frecuencia en la fabricación de grandes carrocerías para autobuses y autocares. Su uso está más limitado en la fabricación de carrocerías de turismos.

En este último caso, suele recurrirse a esta técnica si hay que unir materiales de distinta

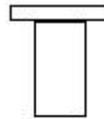
naturaleza, como sucede en las carrocerías de plástico o en ciertos capos y portones que disponen de un bastidor de acero y un panel de aluminio.

También se emplean para la colocación de accesorios un tanto especiales, como espóilers y cantoneras de aletas y estribos.

Determinados elementos no vienen montados con este sistema; sin embargo, a la hora de proceder a su sustitución, el reparador deberá recurrir a él, pues así lo recomiendan determinados fabricantes en su documentación técnica. Fundamentalmente, existen dos tipos de remaches:



Cabeza redonda cilíndrica



Cabeza redonda cilíndrica



Cabeza avellanada

Remaches ordinarios

Con un cuerpo cilíndrico de alma llena, se emplean cuando el acceso es posible por ambos lados, pues la formación de la segunda cabeza se realizará por recalado manual, mediante un martillo.

Remaches especiales o ciegos.

Este tipo de remaches se emplea cuando el lugar donde deben ser colocados únicamente es accesible por un lado. Tienen un cuerpo cilíndrico, tubular y ciego, una cabeza preformada y la otra perforada en su centro. La segunda cabeza se forma por tracción y rotura de un vástago abombado en su extremo.

Para la colocación de estos remaches, deberá hacerse uso de una pistola remachadora, de accionamiento manual o neumático, que dispone de boquillas intercambiables para adaptarse a

cualquier tamaño del remache.

En ambos casos, los remaches se fabrican con materiales que poseen cierta maleabilidad para evitar que se tengan que aplicar esfuerzos importantes, que pudieran deteriorar o deformar las chapas que van a unir. Por lo general, se fabrican de acero dulce, aluminio o aleaciones ligeras.

El remachado suele presentar dos problemas:

- El taladro debilita la zona de unión.

- La corrosión galvánica, que resulta de poner en contacto

dos metales de distinta naturaleza y, por lo tanto, de distinto potencial en la serie galvánica.

Para la sustitución de un elemento remachado, es necesaria la eliminación del remache; bastará con taladrar el propio remache con una broca de diámetro ligeramente inferior al taladro inicial.

2.5. Uniones plegadas o engatilladas.

Las uniones plegadas o engatilladas permiten unir los bordes de dos piezas de chapa doblándolos sobre sí mismos una o más veces. Se aplican, generalmente, en chapas delgadas, de espesores comprendidos entre 0,5 y 0,9 mm.

Es el sistema de unión típico de los paneles de puerta, que van engatillados en todo su contorno, llevando algunos puntos de soldadura por resistencia para reforzar la unión.

En este tipo de uniones se garantiza la estanqueidad de la junta mediante sellados de poliuretano adecuados.

En fabricación, este tipo de unión se lleva a cabo mediante prensas; en reparación, el chapista lo realizará manualmente, con la acción combinada del tas y el martillo, o bien recurriendo al empleo específico de una engatilladota neumática.

Para la sustitución de un panel engatillado bastará con pasar una radial por todo el borde del panel; de este modo, queda destruido el engatillado y separadas la pestaña y el panel propiamente dicho.

2.6. Uniones pegadas

El uso de los adhesivos en la industria del automóvil es frecuente, empleándose tanto en la unión de guarnecidos ~ vestimientos como en piezas de carrocería.

El buen comportamiento de la unión pegada está garantizado si en las operaciones de aplicación se siguen fielmente las directrices del fabricante del adhesivo.

Entre las propiedades principales de este tipo de unión encuentran la capacidad para unir elementos heterogéneo que no altera ni deforma las chapas finas, como sucede cc soldadura, ni las debilita, como el remachado. Garantiza, é más, el hermetismo de las juntas y reparte uniformemente esfuerzos.

El desmontaje de una unión pegada implica la destrucción del adhesivo de unión.

2.7. Uniones combinadas

Las uniones pegadas se pueden combinar con otras técnicas de unión, como la soldadura, el remachado o el empleo de espárragos roscados, que permanecen en la junta.

- Adhesivo-remache: combina el adhesivo con remaches en toda la junta. Este proceso es laborioso y requiere un tiempo de intervención dilatado.
- Adhesivo-espárrago rascado: consiste en la colocación de conjuntos espárragos-tuerca a lo largo de la junta para inmovilizarla. Es laborioso y lento de llevar a cabo.
- Adhesivo engatillado: muy eficaz frente a las sollicitaciones de peladura y genera mayor resistencia en la unión. Consiste en el plegado de una parte de una de las piezas a unir.

3. ADHESIVOS ESTRUCTURALES.

El empleo de adhesivos no es nuevo. En civilizaciones como las de Egipto, Roma y China ya se empleaban productos adhesivos de origen natural, obtenidos de animales y plantas. Sin embargo, no es hasta finales del siglo XIX cuando los adhesivos experimentan un gran desarrollo, de la mano de la creciente evolución de la química orgánica. Aparecen por entonces las primeras patentes de adhesivos orgánicos sintéticos (urea-formaldeidos, fenólicos, etc.).

La industria aeronáutica introduce, en los años cuarenta, el adhesivo como elemento de unión estructural, haciendo posible proyectos de difícil ejecución con métodos tradicionales de unión.

Tras la aeronáutica, la industria de la automoción es la segunda en su aplicación. No sólo se emplea como método de unión de algunos elementos (vidrios, revestimientos, juntas de estanqueidad, etc.), sino también en aplicaciones estructurales, en la construcción de carrocerías de vehículos turismos, cajas de camiones y carrozados diversos. Hasta el punto de que la unión con adhesivos se está considerando como una alternativa muy válida a las uniones mecánicas, soldaduras fuertes y blandas y a la soldadura por puntos de resistencia.

Los avances de la tecnología de las resinas han dado como resultado nuevas generaciones de adhesivos, que combinan una alta resistencia a las sollicitaciones mecánicas y gran estabilidad frente a los agentes físicos, químicos y biológicos.

La unión con cualquier tipo de adhesivo requiere un buen conocimiento de los productos, directrices de fabricación y procesos de aplicación para obtener uniones de alta resistencia.

En el presente tema se dará una visión global del empleo de estos productos en el mundo del automóvil, prestando especial atención a su aplicación en la reparación de carrocerías.

3.1. Aplicación de adhesivos en el automóvil

La unión con adhesivos se utiliza actualmente en la carrocería del automóvil en multitud de aplicaciones, bien sea de forma exclusiva o en combinación con una unión mecánica complementaria (engatillado, remachado, puntos de soldadura por resistencia, etc.).

Entre las principales aplicaciones están:

- Fijación de elementos de guarnicionería:

- Juntas de hermeticidad de goma.
- Paneles de revestimiento insonorizantes. • Guarnecido de puertas.
- Guarnecido de techos, etc.

- Unión de elementos metálicos entre sí, con una eventual unión mecánica complementaria; por ejemplo, unión de paneles de puertas y capós a sus armazones, pegado de aletas, etc.

- Unión de materiales plásticos entre sí en las carrocerías que disponen de paneles construidos con este tipo de material.

Principalmente, los adhesivos tienen una especial aplicación en la unión de materiales de distinta naturaleza:

- Vidrio-metal, unión típica en el automóvil para la fijación de las lunas parabrisas y vidrios traseros y laterales.

- Plástico-metal, como las uniones que se dan en la fabricación de carrocerías con paneles exteriores en materiales compuestos, montados sobre un armazón metálico, y en algunos tipos de puertas, que combinan un armazón metálico con un panel de material compuesto.

Asimismo, tienen un campo de aplicación muy importante en la fabricación de cajas y carrocerías para vehículos industriales, autobuses, caravanas, etc.

En los talleres dedicados a la reparación de carrocerías, el chapista tendrá que hacer uso de técnicas de adhesión en operaciones como la sustitución de vidrios pegados, sustitución total o parcial de elementos exteriores de chapa, sustitución total o parcial de elementos exteriores de materiales compuestos, reparación de plásticos flexibles, semirrígidos y rígidos y un número variado más de aplicaciones.

3.2. Características de las uniones pegadas.

Las uniones con adhesivos presentan una serie de ventajas frente a otros sistemas

convencionales de unión, lo que hace especialmente atractivo el empleo de estos productos en determinadas aplicaciones. Los aspectos que caracterizan la utilización de adhesivos son:

- Elimina los problemas producidos por el calor en los procesos de soldadura (corrosión, cambios estructurales del material, deformaciones, etc.).
- No debilita la junta, como ocurre con el remachado.

Reduce el riesgo de rotura por fatiga, al eliminar tensiones puntuales y la concentración de tensiones.

- Elimina la corrosión local en las juntas y la corrosión electroquímica entre materiales diferentes.
- Posibilita la unión de materiales de distinta naturaleza.
- Conserva prácticamente la protección anticorrosiva original.
- Da lugar a estructuras más ligeras.
- Proporciona una unión libre de fisuras.
- La unión es impermeable a los líquidos, evitándose el empleo de medidas adicionales de estanqueidad.
- Reduce el tiempo de reparación, pues, en determinados casos, evita el desmontaje de una serie de piezas inflamables o no resistentes al calor, tales como revestimientos interiores, asientos, depósitos de combustibles, etc.
- Facilita el desmontaje posterior de la unión.

En cuanto a los principales inconvenientes que presentan las uniones pegadas están:

- Resistencia limitada a la temperatura: no se pueden usar adhesivos en uniones sometidas a altas temperaturas.
- Se reducen los tiempos de aplicación, pero es necesario un período de curado del adhesivo.
- La tecnología de aplicación de adhesivos es muy sencilla, pero requiere la utilización de técnicas y equipos apropiados para cada aplicación, además de los materiales correspondientes.
- No respeta estrictamente las condiciones de operación, sobre todo en cuanto a presiones, temperaturas y períodos de curado; puede afectar seriamente las condiciones de respuesta de la unión.
- Hay que prestar especial atención a la preparación previa de las superficies a pegar.
- El tiempo de almacenamiento de los adhesivos es limitado.

3.3. Adhesivos estructurales. Tipos.

Un adhesivo es una sustancia que, aplicada entre dos cuerpos, es capaz de adherirse a ellos y mantenerlos unidos. Los factores que intervienen en una unión pegada son, además de los materiales a unir y de la preparación de las superficies, la adhesión y cohesión del adhesivo.

Adhesión: es la acción de las fuerzas que se oponen a la separación de las moléculas que pertenecen a diferentes cuerpos. dicho de otra forma, la fuerza con que el adhesivo se adhiere a ~ superficie a pegar.

Cohesión: es la acción de las fuerzas que se oponen a la separación de las moléculas de un mismo cuerpo. Hace alusión a la resistencia interna del propio adhesivo.

La ausencia de una de estas dos propiedades conduce a uniones deficientes. Los adhesivos estructurales proporcionan una fuerte cohesión, elevada resistencia mecánica y al calor y excelente durabilidad.

Los adhesivos más empleados en la industria del automóvil Y, por lo tanto, en los talleres de reparación, son los de poliuretano o los de resina epoxi.

3.3.1. Poliuretano (PUR)

Son polímeros sintéticos a base de poliisocianatos, que provienen de la reacción de un polioliol con un isocianato. Pueden usar. se a bajas temperaturas manteniendo la adherencia y resistencia al agua. Se utilizan como productos de recubrimiento, y como adhesivos. Su formulación puede ser mono o bicomponente.

3.3.1.1. Poliuretanos monocomponentes

Sus principales características son: Presentan bajo contenido en disolventes. Secan mediante la absorción de humedad.

- Su proceso de secado es lento y de fuera hacia dentro. - Tienen gran elasticidad.
- Son sensibles a los rayos ultravioletas, que les atacan y descomponen.
- Sus propiedades, desde el punto de vista estructural, son inferiores a las de los bicomponentes

y resinas epoxi.

- Se presentan en tubos o bolsas para aplicar mediante extrusión.
- Se aplican en el pegado de lunas, unión de paneles de puerta, sellado de juntas.

3.3.1.2. Poliuretanos bicomponentes

Sus principales características son:

- No necesitan de la humedad ambiente para polimerizar.
- Su endurecimiento se produce por reacción química de sus componentes.
- Su proceso de secado es relativamente rápido.
- Son más rígidos que los monocomponentes.



- Son sensibles a los rayos ultravioletas, que les atacan y descomponen.
- Se presentan, generalmente, en cartuchos para aplicar por extrusión.
- Se aplican para el pegado de lunas y unión de piezas de carrocería (capó con sus refuerzos, aletas con pases de rueda, cerchas interiores del techo y unión de piezas plásticas).

3.3.2. Resinas epoxi (EP)

Se obtienen, generalmente, por condensación entre una sustancia que contiene un grupo

epoxídico (oxígeno unido a dos átomos de carbono) y una sustancia que tenga átomos de hidrógeno reemplazables.

Sus principales características son:

- Son productos bicomponentes (resina y endurecedor o catalizador).
- Los componentes son de naturaleza más o menos pastosa y de diferente color para facilitar su mezcla correcta.
- La proporción de mezcla depende del tipo de resina, por lo que se deben observar las recomendaciones de cada fabricante.
- Presentan excelente adhesión en diferentes sustratos, como metales, plásticos, cerámicas, etc.
- La resistencia frente a fallos de cohesión es generalmente buena, en función del tipo de resina.
- El tiempo de secado oscila entre los cinco minutos y las 24 horas, a temperatura ambiente.
- Las resinas de curado rápido son más elásticas que las de curado lento.
- Se presentan en botes para aplicar con espátula o brocha.
- Se aplican en uniones metal-metal, plástico-plástico, metal-plástico.

3.4. Unión con adhesivos.

En la unión con adhesivos, se ha de tener en cuenta una serie de consideraciones, que van desde la correcta elección y preparación del adhesivo, hasta el diseño de la junta y el proceso de curado. Obviar estos aspectos puede dar lugar a uniones que no respondan a las expectativas buscadas, por lo que los malos resultados son debidos más a fallos de diseño y de tecnología de aplicación que a limitaciones del procedimiento o del producto.

Entre las consideraciones que hay que tener en cuenta en el empleo de adhesivos estructurales están la elección del adhesivo, el diseño de la junta, la preparación de las superficies, la preparación y aplicación del adhesivo, la posición de los elementos que se van a unir y el curado del adhesivo.

3.4.1. Elección del adhesivo

En el mercado existen multitud de adhesivos estructurales, aunque en la reparación de

automóviles se emplean fundamentalmente poliuretanos y resinas epoxi.

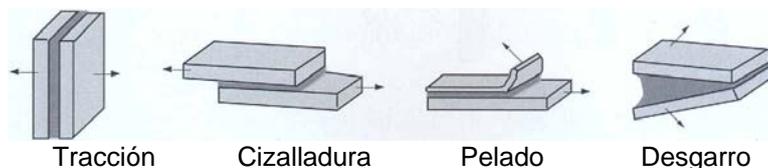
Para la correcta elección de un adhesivo se deben considerar diversos factores:

- Tipos de sustratos a unir, pues la adherencia de todos los adhesivos no es la misma.
- Acabado superficial de las partes que se van a unir.
- Tipos de disolventes, aceites u otros contaminantes que puedan estar en contacto con la unión.
- Temperaturas máximas y mínimas que soportará la unión, y si éstas serán constantes o intermitentes. Este factor hay que tenerlo muy presente en uniones de materiales con coeficientes térmicos distintos como, por ejemplo, metalplástico, debiéndose aplicar un adhesivo suficientemente elástico para permitir una buena distribución de las tensiones que originarán esas temperaturas.
- La rigidez de la unión y de los elementos que se van a unir condicionará en parte la rigidez del adhesivo empleado. La elasticidad del adhesivo se amoldará a la elasticidad del sustrato, no debiéndose emplear adhesivos rígidos para unir elementos flexibles.
- Magnitud y tipo de sollicitación que haya de soportar, etc.

En todo caso, para realizar una buena elección habrá que seguir las especificaciones marcadas por el fabricante.

3.4.2. Diseño de la junta

El empleo de adhesivos requiere juntas de diseño especial, no debiéndose emplear las destinadas para otros métodos de unión; no obstante, el campo de los adhesivos en aplicaciones estructurales está en rápida evolución y sus posibilidades de resistencia a diferentes estados de tensión se han incrementado notablemente. Hay que tener en cuenta que el adhesivo actúa en una zona entera y no sobre un único punto, como ocurre en las uniones mecánicas, con la consecuente pérdida de capacidad de resistencia del adhesivo.



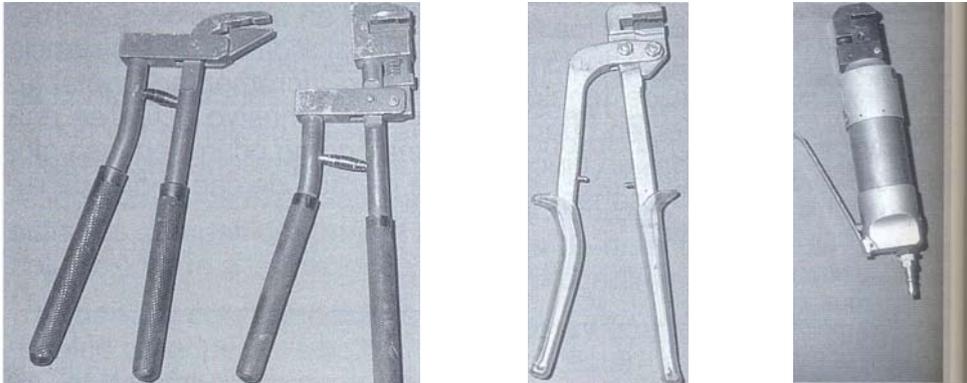
Tipos de tensión que deben resistir las uniones con adhesivos

En una unión con adhesivos pueden producirse cuatro estados de tensión: tracción, cizalladura, peladura y desgarro.

En la peladura, la acción de esfuerzo se limita a una línea muy delgada en el borde de la unión, por lo que el adhesivo no refuerza el resto de la junta. En el desgarro, la tensión actúa en uno de los lados de la unión, permaneciendo el resto de la junta sin apenas tensión. Estas dos formas de trabajo no son recomendables.

La tracción tampoco es idónea si la fuerza no ha actuado de forma perfectamente axial, producirán tensiones de desgarramiento.

Por ello, el tipo de unión recomendado para chapas delgadas, como las que se presentan en las carrocerías del automóvil, es por solape con escalón. Se trata de una unión combinada tope, solape, en la que, debido a las amplias superficies de pegado, se aprovecha la resistencia mecánica del material de las piezas a unir.



Alicates de filetear

El bisel a 30° que se realiza en la pieza a montar sobre el solape tiene por objeto facilitar la unión y conseguir un mejor pegado. Para realizar el solape, se emplearán los alicates de filetear, bien de accionamiento manual o neumático.

Si la pieza en que se va a efectuar la sustitución es de material compuesto (plástico), no se podrá realizar el escalón indicado. En tal caso, suele recurrirse a una unión a tope con abridamiento simple por la cara no vista, consiguiéndose de este modo un solape común sobre las dos piezas a unir. La tira de material para el abridamiento se obtendrá de la parte de desecho de la pieza nueva.

3.4.3. Preparación de las superficies de contacto.

Éste es un paso muy importante, pues las deficiencias que pueden presentarse en el pegado suelen deberse a una preparación pobre de las piezas a unir.

El primer paso de la preparación de superficies será eliminar las pinturas o barnices aplicados, así como eliminar los restos de aceite, grasa o cualquier otra suciedad con un desengrasante adecuado al adhesivo que se va a usar. La acetona, el tricloretileno y el percloroetileno pueden considerarse válidos; el alcohol, la gasolina o los disolventes de barnices, no.

No obstante, los fabricantes de adhesivos suelen disponer de una gama de productos de limpieza para las distintas superficies compatibles con sus adhesivos, siendo recomendable su empleo, pues, además de limpiar, activarán las superficies para el pegado.

Determinados materiales, antes de ser limpiados con disolvente, requieren una activación superficial con medios mecánicos (lijado, estropajo de níquel, etc.).

La limpieza se realiza con un papel de celulosa impregnado en el limpiador, frotando la zona siempre en la misma dirección y cambiando frecuentemente el papel. Si se frotara en círculos, lo único que se conseguiría es una redistribución de la suciedad.



No es recomendable el uso de trapos de limpieza, ya que pueden ser reutilizados, lo que comporta el riesgo de usar los sucios, dando lugar a una limpieza muy poco efectiva.

La mayoría de los fabricantes recomienda imprimaciones específicas para cada tipo de material que se quiere unir. Las imprimaciones cumplen tres funciones fundamentales:

1) Hacen las veces de barrera química de inhibición, que evitará que las superficies tratadas pierdan las condiciones que han obtenido; por ejemplo, evitar una oxidación superficial en el caso de los metales.

2) Contribuyen a que el adhesivo no trabaje por adhesión física, sino que exista una interfase química (las imprimaciones suelen ser prepolímeros del adhesivo) entre el sustrato y el adhesivo, que hace que mejore la adhesión.

3) Actúan como protector en el caso de pegado de materiales transparentes, para evitar que la radiación ultravioleta de la luz solar degrade ciertos adhesivos.

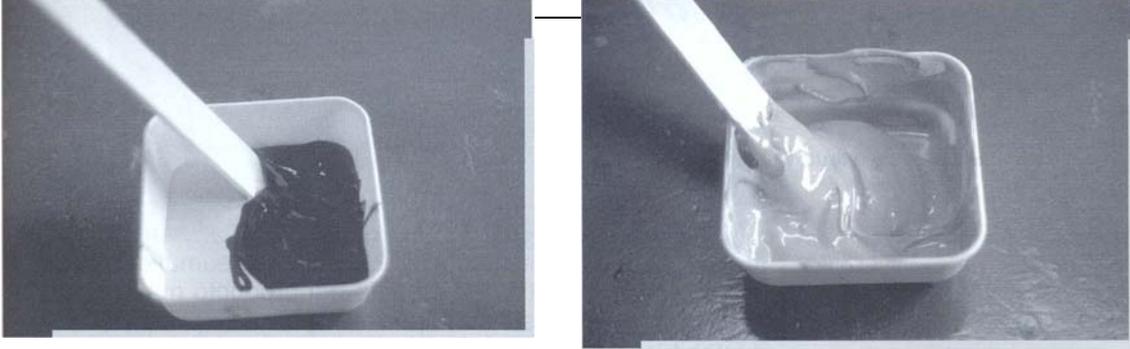
La aplicación de las imprimaciones se realizará con un pincel o un hisopo, no debiendo aprovechar éstos para varios tipos de imprimaciones.

Siempre hay que respetar los tiempos de secado recomendados por los fabricantes, tanto de limpiadores como de imprimaciones.

3.4.4. Preparación del adhesivo

En el caso de emplear adhesivo de dos componentes, adhesivo y catalizador, han de mezclarse cuidadosamente y en las cantidades especificadas por el fabricante, hasta la obtención de una mezcla perfectamente homogénea.

Algunos adhesivos, sobre todo los de poliuretano, se presentan en kits que disponen de boquillas mezcladoras, las cuales, acopladas a un cartucho doble, facilitan la operación, pudiéndose aplicar de forma directa. De no ser así, la mezcla se realizará con la ayuda de espátulas o en recipientes, dependiendo de la viscosidad de los productos. En ambos casos, las espátulas y los recipientes deben estar bien limpios. Nunca se pondrá en contacto la espátula de mezclado con el resto de adhesivos sin catalizar.



Preparación de adhesivo bicomponente.

Una vez realizada la mezcla, el tiempo de aplicación es limitado, pues el catalizador comienza a actuar inmediatamente.

3.4.5. Aplicación del adhesivo

El adhesivo debe estar en íntimo contacto con las superficies a unir. Se aplicará a temperatura ambiente, pues temperaturas altas disminuirían el tiempo de utilización y temperaturas bajas debilitarían la resistencia del adhesivo.

Dependiendo de cómo se suministre, se podrá aplicar por extrusión, con brocha o con espátula.

Por extrusión:

Cuando el adhesivo viene envasado en tubos o bolsas, se aplica por extrusión y puede realizarse con pistolas manuales o neumáticas.

Las pistolas de accionamiento manual se prestan mejor para aplicaciones intermitentes y puntuales. Las neumáticas permiten una aplicación continua y un flujo del producto más constante. También existen pistolas especiales para la aplicación de productos bicomponentes.



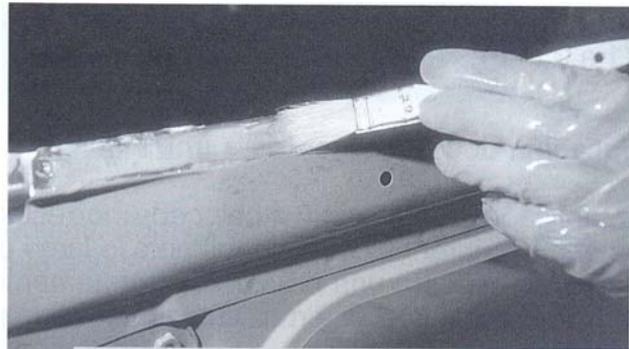
Pistola de extrusión neumática



Pistolas específicas de extrusión.

Con brocha:

La brocha permitirá esparcir adhesivos líquidos o muy poco viscosos en una superficie amplia con un espesor delgado. Es muy importante limpiar las brochas después de cada aplicación.



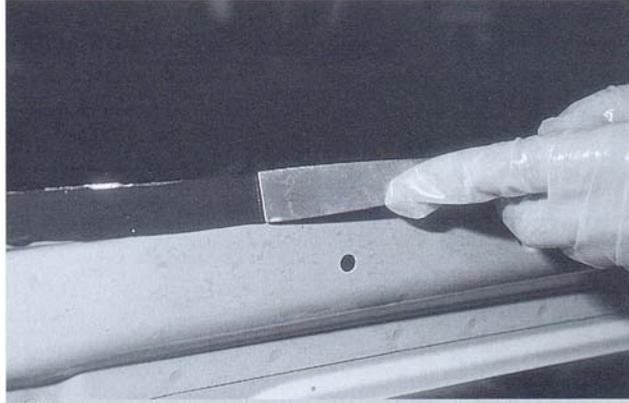
Para ello, es preferible el empleo de brochas de pelo duro, como las de nylon.

Con espátula:

La espátula se utiliza cuando el adhesivo es denso o pastoso; se consiguen mayores espesores. Independientemente del sistema de aplicación empleado, hay que tener en cuenta el espesor de la capa de adhesivo. Varias razones apoyan la consideración de que espesores pequeños son los más adecuados:

- Cuanto mayor sea la cantidad de adhesivo, mayor será la probabilidad de aparición de burbujas de aire o de cuerpos extraños que debiliten la unión.

- El esfuerzo necesario para deformar una película delgada es superior al de una de mayor espesor.
- Las tensiones internas que se originan en el proceso de la unión están en relación con el espesor de la película aplicada.
- La posibilidad de que el adhesivo fluya o cristalice es mayor conforme aumenta el espesor.



La consecución de espesores delgados debe prever que la cantidad de adhesivos sea tal que permita cubrir las posibles ondulaciones de la superficie del sustrato, y tendrá en cuenta la disminución de volumen por difusión o que fluya.

Normalmente, con resinas epoxi se emplean pequeños espesores (0,2 mm), precisándose mayores espesores para los poliuretanos (1 a 3 mm).

3.4.6. Colocación de los elementos a unir.

Una vez aplicado el adhesivo y colocada correctamente la pieza, habrá que asegurar su contacto íntimo a lo largo de toda la junta. Para ello, se ejercerá una presión, uniformemente repartida, sobre toda la superficie. Existen distintos métodos, en función de la accesibilidad de la zona:

- Mordazas autoblocantes: Se emplearan en aquellos casos en los que sea posible su fijación, con pestañas, bordes de piezas, ect. Sólo se colocan varias en función de la longitud de la junta, mediando entre ellas una distancia aproximada de 10 cm.

En aquellos casos en los que no sea posible el empleo de mordazas, cómo en las líneas de corte de las sesiones de ahorro, se recurrirá a otros métodos.

- Presillas: consiste en soldar una arandela en la pieza de la carrocería próxima a la junta, e introducir, a través de todas ellas, presillas, con una geometría en pendiente, de modo que su pie quedará apoyado sobre la junta, ejerciendo la presión necesaria.
- Arandelas: cortadas por la mitad y soldadas en forma de puente a lo largo de la junta.
- Dispositivos especiales: fijados con ventosas adhesivas o electromagnéticas

Cuando las piezas son de poliéster, suelen emplearse tornillos rosca-chapa fijados a las piezas y a la tira de abridamiento posterior. Cuando el adhesivo ha secado, se extrae y se rellena el hueco con resinas.

3.4.7. Curado del adhesivo.

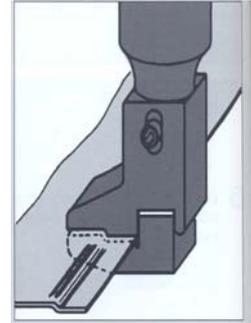
Durante el curado del adhesivo hay que dejar inmovilizado todo el conjunto. Los tiempos de endurecimiento dependerán de la temperatura, y de la proporción de catalizador añadida cuando la mezcla se hace manualmente. Cuanto mayor es la temperatura y la proporción de catalizador, más corto es el tiempo de curado. No obstante, las proporciones y los tiempos de secado serán los recomendados por el fabricante y la temperatura ambiental.

Determinados fabricantes contemplan la aplicación de calor con lámparas de infrarrojos para acortar los tiempos de secado. De hacerse así, la radiación no se deberá aplicar durante un tiempo excesivo (no más de 10 minutos), ni colocar la lámpara demasiado cerca de la costura pegada para evitar que el adhesivo se sobrecaliente.

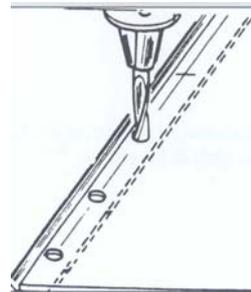
4. PROCESOS

1. Uniones pegadas-remachadas. Método

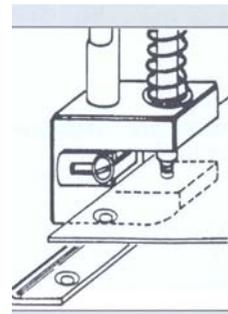
1.1. Eliminación de la pintura, cataforesis y de la capa de zinc, en el caso de chapas prerrevestidas, de la zona de unión. Escalonado de la chapa con alicate de filetear.



1.2. Colocación de las chapas en posición correcta y taladrado de ambas según se indica en el dibujo.



1.3. Avellanado de los taladros por la cara vista de la chapa superior para ocultar la cabeza de los remaches.



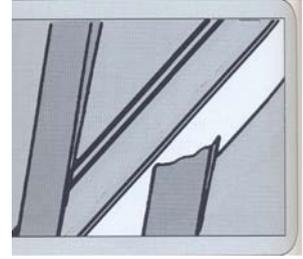
1.4. Limpieza y desengrasado de la zona donde va a aplicarse el adhesivo.



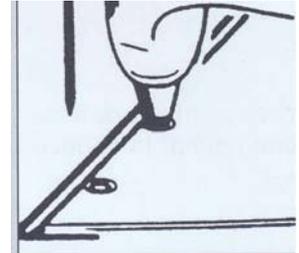
1.5. Aplicación del adhesivo (resinas epoxi o poliuretanos). En este caso, mediante un cartucho provisto de boquilla mezcladora.



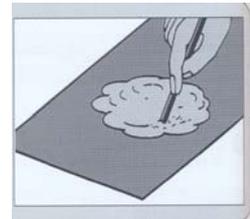
1.6 Extensión del adhesivo por la costura, con la ayuda de una espátula.



1.7 Remachado de la zona con remaches huecos de cabeza avellanada.



1.8 Preparación de la masilla de acabado. Suelen emplearse masillas con cargas de zinc o aluminio.



1.9. Se aplica la masilla sobre la costura y, cuando se ha secado, se realiza el acabado mediante lijado.

