

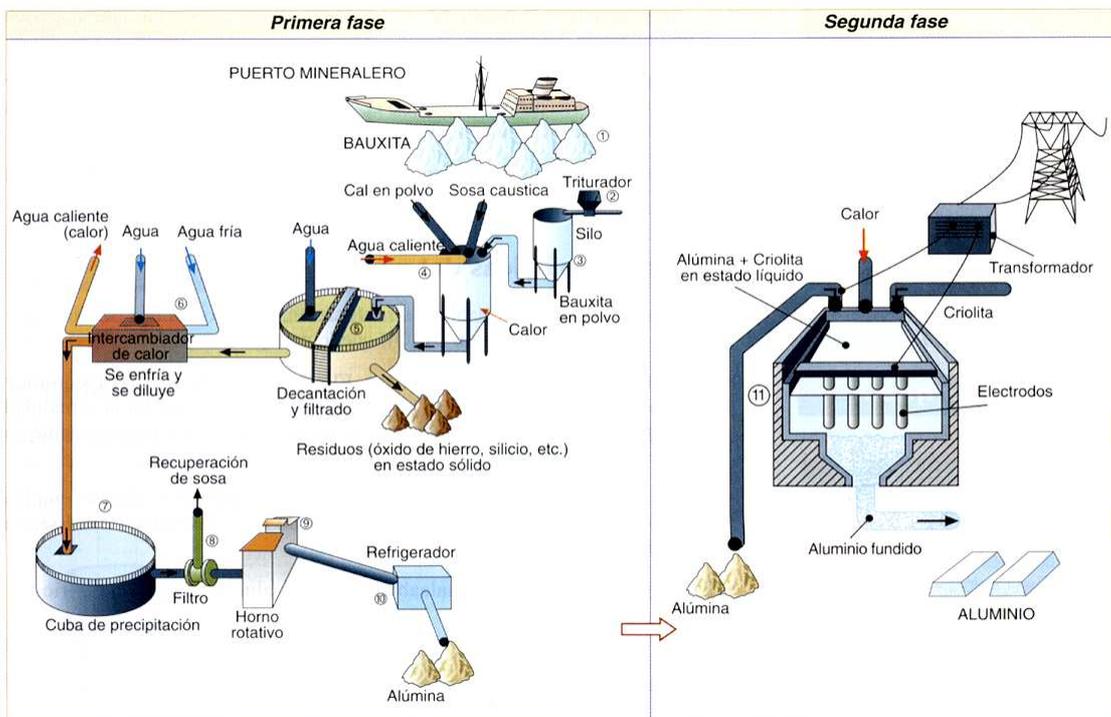


SISTEMAS Y MÉTODOS DE UNIÓN EN CARROCERÍAS DE ALUMINIO.

INDICE DEL TRABAJO.

CONTENIDOS:	Página
1. PRESENTACIÓN Y AGRADECIMIENTO.	1
2. Obtención del aluminio.	2
• Constantes físicas y químicas del aluminio.	3
• Proceso de producción.	4
• Aplicaciones en área automotriz.	7
3. Confección de piezas.	8
• Herramientas de embutido.	9
• Proceso de embutición.	9
• Determinación de la pieza recortada y sucesión de fases.	9
• Recalcado o repujado en torno.	12
• Hidroconformado y tecnología híbrida.	13
• Paneles tipo sándwich ó bocadillo.	13
4. Algunas conclusiones sobre la naturaleza y reparabilidad.	14
5. Ejemplos de utilización y ensayos.	17
• Ejemplos de aplicación de aluminio y magnesio.	18
• Uniones engatilladas.	19
• Uniones remachadas.	19
• Ensayos de fracturas en remache	22
6. Tipos de uniones.	23
• Soldadura MIG-MAG.	24
• Soldadura TIG.	25
• Soldadura láser.	26
• Uniones remachadas.	26
• Uniones pegadas.	27
7. Teoría del adhesivo.	28
8. Proceso con remache y adhesivo.	30





OBTENCIÓN DEL ALUMINIO





INTRODUCCIÓN AL TEMA.

La aleación es una sustancia compuesta por dos o más metales. Las aleaciones al igual que los metales puros poseen brillo metálico y conducen bien el calor y electricidad, aunque por lo general no tan bien como los metales por los metales que están formados.

La mayoría de las aleaciones se preparaban de las aleaciones mezclando los materiales fundidos, con frecuencia las propiedades de las aleaciones son muy distintas de las de sus elementos constituyentes, como la fuerza y la resistencia a la corrosión, pueden ser considerablemente mayores en la aleación que en los metales separados.

1. ALUMINIO

El aluminio es el tercer elemento más común encontrado en la corteza terrestre. Los compuestos de aluminio forman el 8% de la corteza de la tierra y se encuentran presentes en la mayoría de las rocas, de la vegetación y de los animales. El aluminio puro es un metal suave, blanco y de peso ligero. Al ser mezclado con otros materiales como: silicón, cromo, tungsteno, manganeso, níquel, zinc, cobre, magnesio, titanio, circonio, hierro, litio, estaño y boro, se producen una serie de aleaciones con propiedades específicas que se pueden aplicar para propósitos diferentes. El aluminio puede ser fuerte, ligero, dúctil y maleable. Es un excelente conductor del calor y de la electricidad; el valor de su densidad es de 2.7 y las temperaturas de fusión y ebullición son de 660° C y 2.467° C, respectivamente. No se altera en contacto con el aire ni se descompone en presencia de agua, debido a que su superficie queda recubierta por una fina capa de óxido que lo protege del medio. Sin embargo, su reactividad con otros elementos es elevada: al entrar en contacto con oxígeno produce una reacción de combustión que origina una gran cantidad de calor, y al combinarse con halógenos y azufre da lugar a la formación de haluros y sulfuros.

Constantes Físicas y Químicas del Aluminio:

» Peso atómico	26.9
» Punto de fusión	660°C
» Punto de ebullición	2.467°C
» Gravedad específica	2.7 g/ml
» Estructura cristalina	red cúbica centrada en las





	caras
» Radio atómico	1.43 Å
» Valencia	3
» Configuración electrónica	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

Pero una de las mayores ventajas del aluminio es que puede ser reciclado una y otra vez sin perder su calidad ni sus propiedades.

El aluminio se emplea como elemento de aleación en los aceros de nitruración, que suelen contener 1% aproximadamente de aluminio. También se usa en algunos aceros resistentes al calor. El aluminio es un elemento desoxidante muy enérgico y es frecuente añadir 300gr por tonelada de acero para desoxidarlo y afinar el grano.

En general los aceros aleados de calidad contienen aluminio en porcentajes pequeñísimos de 0,001 a 0,008% de Al.

Obtención del aluminio

El mineral del cual se puede obtener aluminio comercial se llama BAUXITA, la cual regularmente puede ser encontrada en minas de depósito abierto, para lograr uniformidad en el material se tritura y con agua a presión se lava para eliminar otros materiales y sustancias orgánicas. Posteriormente el material se refina para obtener a la alúmina, lo que ya es un material comercial de aluminio con el que se pueden obtener lingotes por medio del proceso de fundición.

Bauxita. Existen numerosos depósitos de bauxita principalmente en la zona tropical y subtropical del mundo y también en Europa. Forman estratos o bolsas que se encuentran generalmente a 12 metros o más abajo del suelo o de una cubierta de vegetación. La clase de bauxita comercial debe de contener al menos 40% de óxido de aluminio. La bauxita es generalmente extraída por una mina de tiro abierto. La cubierta se quita, se remueve la bauxita y se transporta a la refinería. Una vez que la extracción haya sido terminada, la capa del suelo y la vegetación se reemplazan. En Brasil y Australia, por ejemplo, hay programas de plantación y conservación que ayudan a la vegetación a regenerarse por sí misma.

Dos de tres toneladas de bauxita son requeridas para producir una tonelada de alúmina dependiendo de la clase de bauxita.

Alúmina. La bauxita es refinada en alúmina usando el proceso Bayer.

La bauxita se lava y se disuelve en sosa cáustica (hidróxido de sodio) a una presión y temperatura alta. El resultado es un licor que contiene una solución de aluminato de sodio y residuos de bauxita sin disolver que contienen hierro,

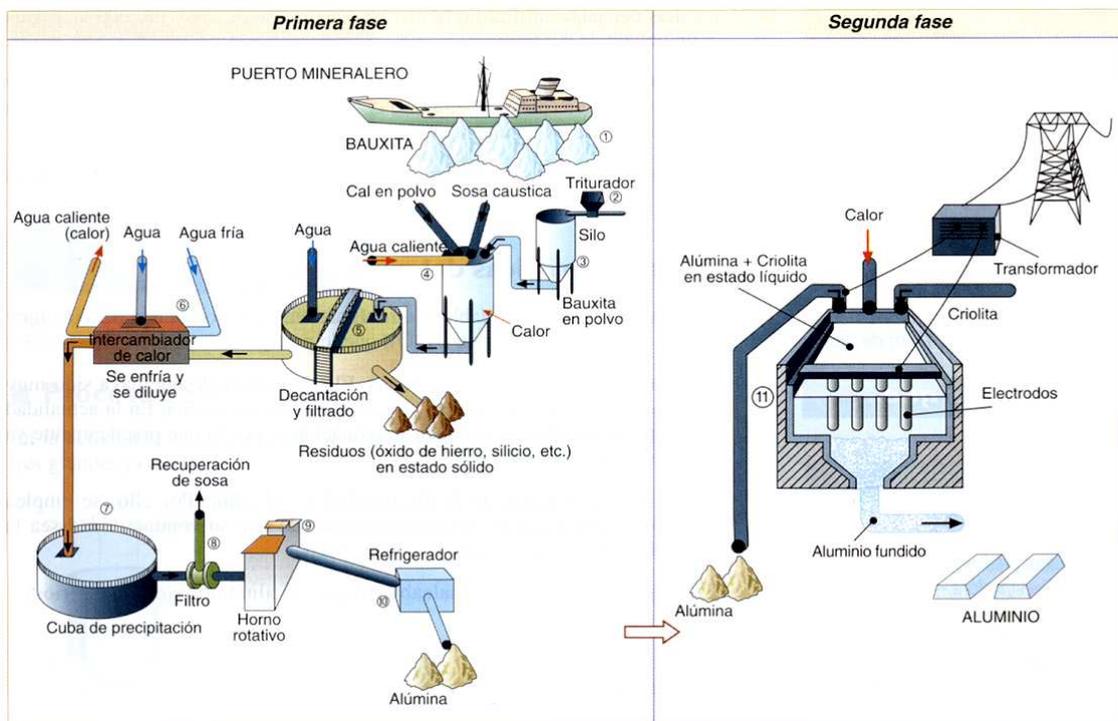




silicio y titanio. Estos residuos se hunden gradualmente hasta el fondo del tanque y son removidos. Son comúnmente conocidos como "barro rojo".

La solución clara de aluminato de sodio es bombeada a un tanque muy grande llamado precipitador. Las partículas finas de alúmina son agregadas para despepitar la precipitación de partículas de alúmina puras mientras que el licor se enfría. Las partículas se hunden hasta el fondo del tanque y son removidas y luego se pasan a un calcinador rotador o fluidizador a 1100°C para apartar el agua que está combinada. El resultado es un polvo blanco, alúmina pura. La sosa cáustica se regresa al principio del proceso y se vuelve a utilizar.

Dos toneladas de alúmina se requieren para producir una tonelada de aluminio.



Aluminio.

La base de todas las plantas fundidoras de aluminio primario es el proceso Hall-Hérault, inventado en 1886. La alúmina se disuelve mediante un baño electrolítico de criolita fundida (fluoruro aluminico sódico) en un recipiente de hierro revestido de carbón o grafito conocido como "crisol". Una corriente eléctrica se pasa por el electrolito a un bajo voltaje pero con una corriente muy alta generalmente 150,000 amps. La corriente eléctrica fluye entre el ánodo (positivo) de carbono hecho del coque de petróleo y brea, y un cátodo (negativo) formado por un recubrimiento de carbón grueso o grafito del crisol.

El aluminio fundido es depositado en el fondo del crisol y se revuelve periódicamente, se lleva a un horno, de vez en cuando se mezcla a una aleación especificada, se limpia y generalmente se funde.





El aluminio se forma a cerca de 900°C pero una vez que se ha formado tiene un punto de fusión de solo 660°C. En algunas fundid oras este ahorro de calor es utilizado para fundir metal reciclado que luego es mezclado con el metal nuevo.

El metal reciclado requiere solo 5% de la energía necesaria para producir el metal nuevo. Mezclar metal reciclado con un nuevo metal permite ahorrar energía considerablemente así como el uso eficiente del calor procesado. No hay diferencia entre el metal primario y el metal reciclado en términos de calidad y propiedades.

La mayoría de los hornos produce aluminio del 99.7% de pureza que es aceptable para la mayoría de las aplicaciones. Sin embargo, el aluminio muy puro de 99.99% es utilizado para aplicaciones especiales, generalmente aquellas dónde la alta ductilidad y conductividad es requerida. El margen de diferencia en pureza del aluminio da cambios significantes en las propiedades del metal.

También existe el proceso de producción de aluminio llamado BAYER, el cual consiste en:

1. La bauxita después de haber sido pulverizada y obtenida de los procesos de espumado se carga a un digestor el que contienen una solución de sosa cáustica bajo presión y a alta temperatura.
2. Producto del digestor se forma aluminato de sodio que es soluble en el licor generado.
3. Los sólidos insolubles como hierro, silicio, titanio y otras impurezas son filtrados y el licor con la alúmina se bombea a depósitos llamados precipitadores .
4. En los precipitadores se agregan uno cristales finos de hidróxido de aluminio, estos cristales se hacen circular por entre el licor concentrado para que sirvan de simientes, van creciendo en dimensiones a medida que el hidróxido de aluminio se separa del licor.
5. El hidróxido de aluminio que se adhirió a los cristales se calcina en hornos que operan por arriba de los 900°C. Esto convierte a la alúmina en un producto de alta calidad para la fusión y obtención de aluminio de buena calidad.
6. La alúmina producto de los hornos de calcinado es procesada en tinas electrolíticas llamadas celdas reductoras. Estas tinas funcionan con un baño de ciolita (fluoruro de aluminio sódico), el ánodo es un electrodo de carbón y el cátodo es la misma tina. En estas tinas se obtiene el aluminio metálico.
7. El aluminio obtenido de las celdas reductoras es moldeado y procesado en hornos de concentración para la obtención de aluminio de alta calidad.





Para la producción de cada kilogramo de aluminio se requiere 2 kg de alúmina, los que son producto de 4 kg de bauxita y 8 kwh de electricidad.

Reciclaje. Al final de la vida útil que contiene aluminio puede ser utilizado una y otra vez sin que se pierda su calidad, ahorrando energía y materiales en bruto.

Reciclando un kilogramo de aluminio se pueden ahorrar 8 kilogramos de bauxita, 4 kilogramos de productos químicos y 14 kW/hr de electricidad.

Cualquier cosa hecha de aluminio puede ser reciclada repetidamente: no solo latas, también hojas, láminas, moldes, marcos de ventanas, muebles de jardín, componentes de automóvil son derretidos y se usan para hacer los mismos productos de nuevo.

El material de desecho en todas sus fases es meticulosamente recolectado y clasificado por tipos de aleación por todas las compañías de aluminio. A diferencia de otros metales, el aluminio de desecho tiene un valor significativo y buenos índices de precios en el mercado.

El aluminio es el único material de empaque que cubre más allá de su costo de recolección, proceso y traslado al centro de reciclaje. La industria del aluminio está trabajando con los fabricantes de componentes de automóviles para permitir que los carros con componentes de aluminio sean fácilmente desmantelados y que los desechos sean clasificados y reutilizados para partes nuevas idénticas. En la mayoría de otros proyectos de reciclaje los desechos de material son rara vez reutilizados para su misma aplicación, este tiene que ser degradado a una aplicación que tiene menos propiedades de metal.

La tasa de reciclaje para aplicaciones de construcción y transporte va desde el 60 al 90% en varios países. El metal es reutilizado en aplicaciones de alta calidad.

Aplicaciones del aluminio en el área automotriz

En forma de placa o lámina se usan en la industria del transporte en carrocerías, tanques o escaleras; son ideales para la fabricación de carros de ferrocarril o de trenes urbanos y en general para aplicaciones estructurales.

Para el transporte, el aluminio es un elemento ideal gracias a que es ligero, fuerte y es fácil de moldear. El gasto inicial en energía es totalmente recuperable ya que el vehículo ahorrará mucha gasolina y requerirá menor fuerza o potencia para moverse.

El uso de aluminio en las partes que componen a coches y camiones ha aumentado en forma constante en la última década. La utilización de este metal reduce ruido y vibración.





Gracias al aluminio, muchas partes de los vehículos son recicladas Además, el aluminio absorbe energía cinética lo cual evita, que en un accidente, la reciban los pasajeros.

El aluminio no se oxida como el acero; esto significa que los vehículos, en zonas climatológicas de gran humedad tengan una vida más larga. Los autos con cuerpo de aluminio duran tres o cuatro veces más que los que tienen un chasis de acero.

Aluminio

Este metal ligero con una densidad de 2,7 gramos por centímetro cúbico es casi tres veces más ligero que el hierro. En los nuevos modelos de algunas marcas se utiliza en los anclajes del chasis, del capó y de los parachoques o paragolpes.

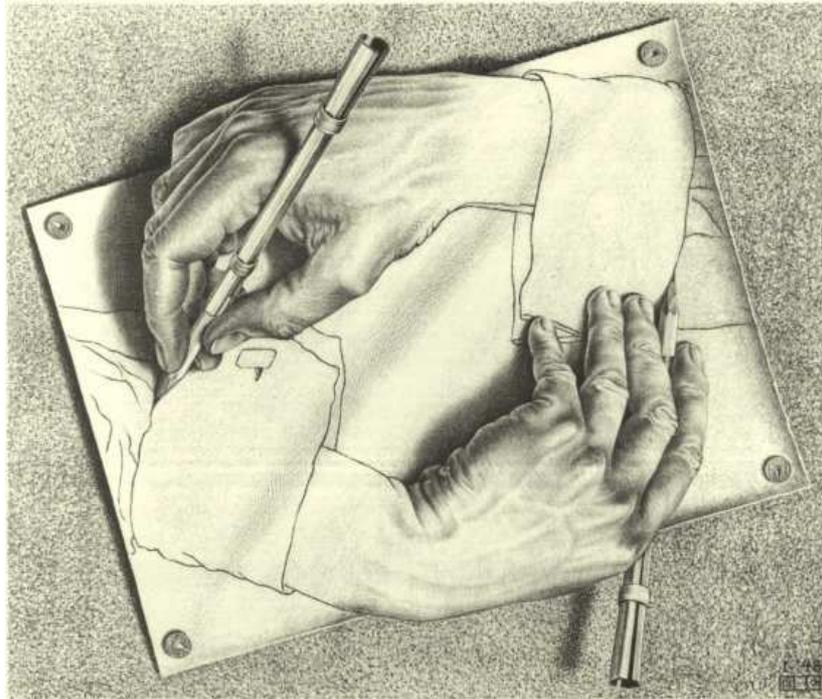
PRESENTACIÓN Y AGRADECIMIENTO.

Nuevamente, un curso más, vaya por delante nuestro agradecimiento a todas las empresas que han participado en este proyecto “Concurso para jóvenes técnicos en automoción”. Personalmente y por extensión la de nuestro alumnado, departamento y centro, son estas demostraciones las que más nos acercan y gratifican, viendo nuestra función formativa o de aprendizaje, socialmente valorada y reconocida. Así pues, que independientemente de los resultados que obtengamos en el concurso, nuestra relación continúe por mucho tiempo en éste tan ansiado ambiente de colaboración. Que la formación siempre sea una inversión de futuro.

DATOS GENERALES.

- **I.E.S DONAPEA B.H.I.**
- C/ Donapea s/n.
- C.P.-31009. Pamplona-Iruña.
- Tel.- 948198653. Fax.- 948198498.
- E-mail: ies.donapea@pnte.cfnavarra.es www.pnte.cfnavarra.es/ies.donapea/
- **Departamento Familia Mantenimiento de Vehículos Autopropulsados (Automoción).**
- **Alumnos de 2º Ciclo de Grado Medio de Carrocería:**
 - **Goñi Albistur, Juan María.**
 - **Iza Marín, Jonathan.**
- Profesor tutor trabajo teórico: **Alberto Fernández.** AFERNANL@terra.es
- Profesor tutor trabajos prácticos: **Jose Antonio Lasunción.**





LA FORMACIÓN, UNA INVERSIÓN DE FUTURO.





OBTENCIÓN DEL ALUMINIO

INTRODUCCIÓN AL TEMA.

La aleación es una sustancia compuesta por dos o más metales. Las aleaciones al igual que los metales puros poseen brillo metálico y conducen bien el calor y electricidad, aunque por lo general no tan bien como los metales por los metales que están formados.

La mayoría de las aleaciones se preparaban de las aleaciones mezclando los materiales fundidos, con frecuencia las propiedades de las aleaciones son muy distintas de las de sus elementos constituyentes, como la fuerza y la resistencia a la corrosión, pueden ser considerablemente mayores en la aleación que en los metales separados.

2. ALUMINIO

El aluminio es el tercer elemento más común encontrado en la corteza terrestre. Los compuestos de aluminio forman el 8% de la corteza de la tierra y se encuentran presentes en la mayoría de las rocas, de la vegetación y de los animales. El aluminio puro es un metal suave, blanco y de peso ligero. Al ser mezclado con otros materiales como: silicón, cromo, tungsteno, manganeso, níquel, zinc, cobre, magnesio, titanio, circonio, hierro, litio, estaño y boro, se





producen una serie de aleaciones con propiedades específicas que se pueden aplicar para propósitos diferentes. El aluminio puede ser fuerte, ligero, dúctil y maleable. Es un excelente conductor del calor y de la electricidad; el valor de su densidad es de 2.7 y las temperaturas de fusión y ebullición son de 660° C y 2.467° C, respectivamente. No se altera en contacto con el aire ni se descompone en presencia de agua, debido a que su superficie queda recubierta por una fina capa de óxido que lo protege del medio. Sin embargo, su reactividad con otros elementos es elevada: al entrar en contacto con oxígeno produce una reacción de combustión que origina una gran cantidad de calor, y al combinarse con halógenos y azufre da lugar a la formación de haluros y sulfuros.

Constantes Físicas y Químicas del Aluminio:

» Peso atómico	26.9
» Punto de fusión	660°C
» Punto de ebullición	2.467°C
» Gravedad específica	2.7 g/ml
» Estructura cristalina	red cúbica centrada en las caras
» Radio atómico	1.43 Å
» Valencia	3
» Configuración electrónica	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ¹

Pero una de las mayores ventajas del aluminio es que puede ser reciclado una y otra vez sin perder su calidad ni sus propiedades.

El aluminio se emplea como elemento de aleación en los aceros de nitruración, que suelen contener 1% aproximadamente de aluminio. También se usa en algunos aceros resistentes al calor. El aluminio es un elemento desoxidante muy enérgico y es frecuente añadir 300gr por tonelada de acero para desoxidarlo y afinar el grano.

En general los aceros aleados de calidad contienen aluminio en porcentajes pequeñísimos de 0,001 a 0,008% de Al.

Obtención del aluminio

El mineral del cual se puede obtener aluminio comercial se llama BAUXITA, la cual regularmente puede ser encontrada en minas de depósito abierto, para lograr uniformidad en el material se tritura y con agua a presión se lava para eliminar otros materiales y sustancias orgánicas. Posteriormente el material se refina para obtener la alúmina, lo que ya es un material comercial de aluminio con el que se pueden obtener lingotes por medio del proceso de fundición.





Bauxita. Existen numerosos depósitos de bauxita principalmente en la zona tropical y subtropical del mundo y también en Europa. Forman estratos o bolsas que se encuentran generalmente a 12 metros o más abajo del suelo o de una cubierta de vegetación. La clase de bauxita comercial debe de contener al menos 40% de óxido de aluminio. La bauxita es generalmente extraída por una mina de tiro abierto. La cubierta se quita, se remueve la bauxita y se transporta a la refinería. Una vez que la extracción haya sido terminada, la capa del suelo y la vegetación se reemplazan. En Brasil y Australia, por ejemplo, hay programas de plantación y conservación que ayudan a la vegetación a regenerarse por sí misma.

Dos de tres toneladas de bauxita son requeridas para producir una tonelada de alúmina dependiendo de la clase de bauxita.

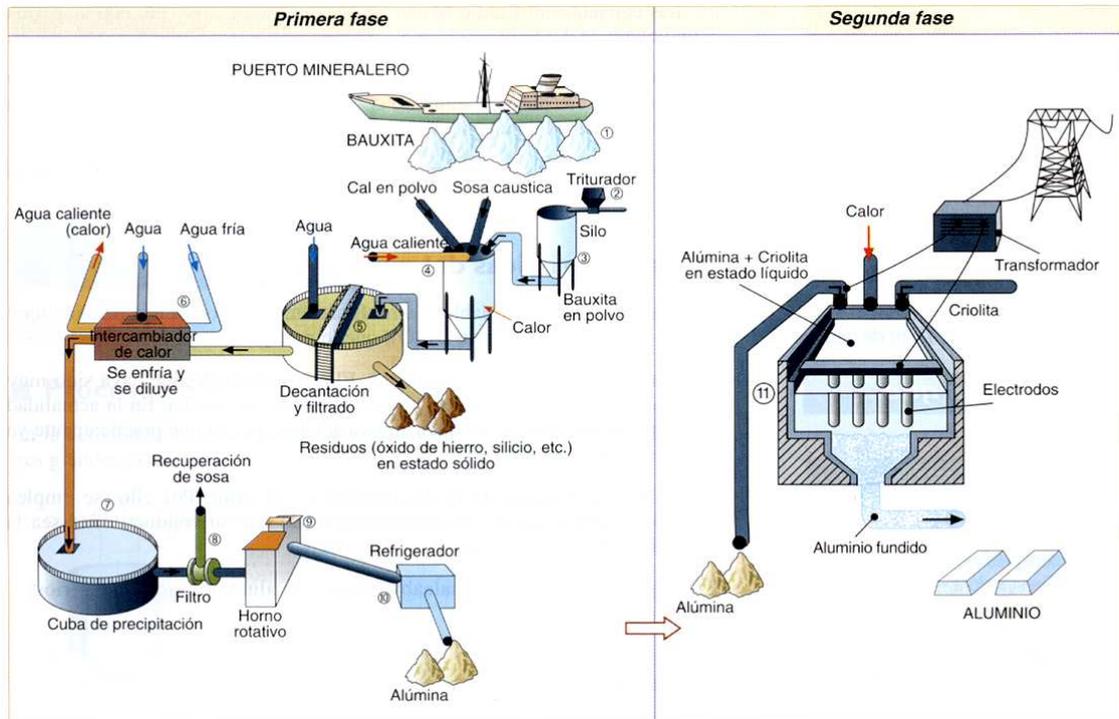
Alúmina. La bauxita es refinada en alúmina usando el proceso Bayer.

La bauxita se lava y se disuelve en sosa cáustica (hidróxido de sodio) a una presión y temperatura alta. El resultado es un licor que contiene una solución de aluminato de sodio y residuos de bauxita sin disolver que contienen hierro, silicio y titanio. Estos residuos se hunden gradualmente hasta el fondo del tanque y son removidos. Son comúnmente conocidos como "barro rojo".

La solución clara de aluminato de sodio es bombeada a un tanque muy grande llamado precipitador. Las partículas finas de alúmina son agregadas para despepitar la precipitación de partículas de alúmina puras mientras que el licor se enfría. Las partículas se hunden hasta el fondo del tanque y son removidas y luego se pasan a un calcinador rotador o fluidizador a 1100°C para apartar el agua que está combinada. El resultado es un polvo blanco, alúmina pura. La sosa cáustica se regresa al principio del proceso y se vuelve a utilizar.

Dos toneladas de alúmina se requieren para producir una tonelada de aluminio.





Aluminio.

La base de todas las plantas fundidoras de aluminio primario es el proceso Hall-Hérault, inventado en 1886. La alúmina se disuelve mediante un baño electrolítico de criolita fundida (fluoruro aluminico sódico) en un recipiente de hierro revestido de carbón o grafito conocido como "crisol". Una corriente eléctrica se pasa por el electrolito a un bajo voltaje pero con una corriente muy alta generalmente 150,000 amps. La corriente eléctrica fluye entre el ánodo (positivo) de carbono hecho del coque de petróleo y brea, y un cátodo (negativo) formado por un recubrimiento de carbón grueso o grafito del crisol.

El aluminio fundido es depositado en el fondo del crisol y se revuelve periódicamente, se lleva a un horno, de vez en cuando se mezcla a una aleación especificada, se limpia y generalmente se funde.

El aluminio se forma a cerca de 900°C pero una vez que se ha formado tiene un punto de fusión de solo 660°C. En algunas fundidoras este ahorro de calor es utilizado para fundir metal reciclado que luego es mezclado con el metal nuevo.

El metal reciclado requiere solo 5% de la energía necesaria para producir el metal nuevo. Mezclar metal reciclado con un nuevo metal permite ahorrar energía considerablemente así como el uso eficiente del calor procesado. No hay diferencia entre el metal primario y el metal reciclado en términos de calidad y propiedades.





La mayoría de los hornos produce aluminio del 99.7% de pureza que es aceptable para la mayoría de las aplicaciones. Sin embargo, el aluminio muy puro de 99.99% es utilizado para aplicaciones especiales, generalmente aquellas dónde la alta ductilidad y conductividad es requerida. El margen de diferencia en pureza del aluminio da cambios significantes en las propiedades del metal.

También existe el proceso de producción de aluminio llamado BAYER, el cual consiste en:

8. La bauxita después de haber sido pulverizada y obtenida de los procesos de espumado se carga a un digestor el que contienen una solución de sosa cáustica bajo presión y a alta temperatura.
9. Producto del digestor se forma aluminato de sodio que es soluble en el licor generado.
10. Los sólidos insolubles como hierro, silicio, titanio y otras impurezas son filtrados y el licor con la alúmina se bombea a depósitos llamados precipitadores .
11. En los precipitadores se agregan unos cristales finos de hidróxido de aluminio, estos cristales se hacen circular por entre el licor concentrado para que sirvan de simientes, van creciendo en dimensiones a medida que el hidróxido de aluminio se separa del licor.
12. El hidróxido de aluminio que se adhirió a los cristales se calcina en hornos que operan por arriba de los 900°C. Esto convierte a la alúmina en un producto de alta calidad para la fusión y obtención de aluminio de buena calidad.
13. La alúmina producto de los hornos de calcinado es procesada en tinas electrolíticas llamadas celdas reductoras. Estas tinas funcionan con un baño de crolita (fluoruro de aluminio sódico), el ánodo es un electrodo de carbón y el cátodo es la misma tina. En estas tinas se obtiene el aluminio metálico.
14. El aluminio obtenido de las celdas reductoras es moldeado y procesado en hornos de concentración para la obtención de aluminio de alta calidad.

Para la producción de cada kilogramo de aluminio se requiere 2 kg de alúmina, los que son producto de 4 kg de bauxita y 8 kwh de electricidad.

Reciclaje. Al final de la vida útil que contiene aluminio puede ser utilizado una y otra vez sin que se pierda su calidad, ahorrando energía y materiales en bruto.

Reciclando un kilogramo de aluminio se pueden ahorrar 8 kilogramos de bauxita, 4 kilogramos de productos químicos y 14 kW/hr de electricidad.

Cualquier cosa hecha de aluminio puede ser reciclada repetidamente: no solo latas, también hojas, láminas, moldes, marcos de ventanas, muebles de jardín,





componentes de automóvil son derretidos y se usan para hacer los mismos productos de nuevo.

El material de desecho en todas sus fases es meticulosamente recolectado y clasificado por tipos de aleación por todas las compañías de aluminio. A diferencia de otros metales, el aluminio de desecho tiene un valor significativo y buenos índices de precios en el mercado.

El aluminio es el único material de empaque que cubre más allá de su costo de recolección, proceso y traslado al centro de reciclaje. La industria del aluminio está trabajando con los fabricantes de componentes de automóviles para permitir que los carros con componentes de aluminio sean fácilmente desmantelados y que los desechos sean clasificados y reutilizados para partes nuevas idénticas. En la mayoría de otros proyectos de reciclaje los desechos de material son rara vez reutilizados para su misma aplicación, este tiene que ser degradado a una aplicación que tiene menos propiedades de metal.

La tasa de reciclaje para aplicaciones de construcción y transporte va desde el 60 al 90% en varios países. El metal es reutilizado en aplicaciones de alta calidad.

Aplicaciones del aluminio en el área automotriz

En forma de placa o lámina se usan en la industria del transporte en carrocerías, tanques o escaleras; son ideales para la fabricación de carros de ferrocarril o de trenes urbanos y en general para aplicaciones estructurales.

Para el transporte, el aluminio es un elemento ideal gracias a que es ligero, fuerte y es fácil de moldear. El gasto inicial en energía es totalmente recuperable ya que el vehículo ahorrará mucha gasolina y requerirá menor fuerza o potencia para moverse.

El uso de aluminio en las partes que componen a coches y camiones ha aumentado en forma constante en la última década. La utilización de este metal reduce ruido y vibración.

Gracias al aluminio, muchas partes de los vehículos son recicladas. Además, el aluminio absorbe energía cinética lo cual evita, que en un accidente, la reciban los pasajeros.

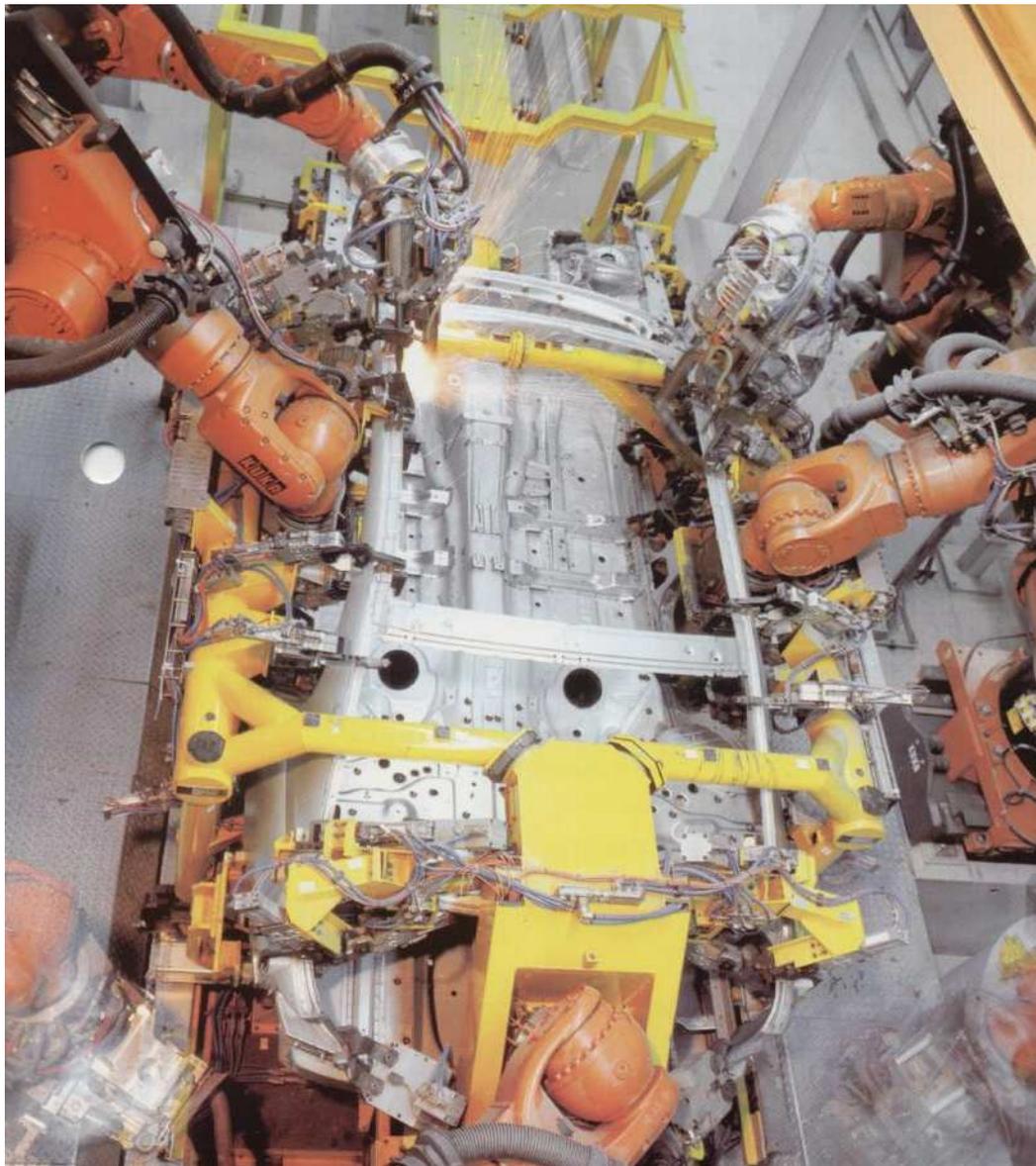
El aluminio no se oxida como el acero; esto significa que los vehículos, en zonas climatológicas de gran humedad tengan una vida más larga. Los autos con cuerpo de aluminio duran tres o cuatro veces más que los que tienen un chasis de acero.

Aluminio





Este metal ligero con una densidad de 2,7 gramos por centímetro cúbico es casi tres veces más ligero que el hierro. En los nuevos modelos de algunas marcas se utiliza en los anclajes del chasis, del capó y de los parachoques o paragolpes.



CONFECCIÓN DE PIEZAS



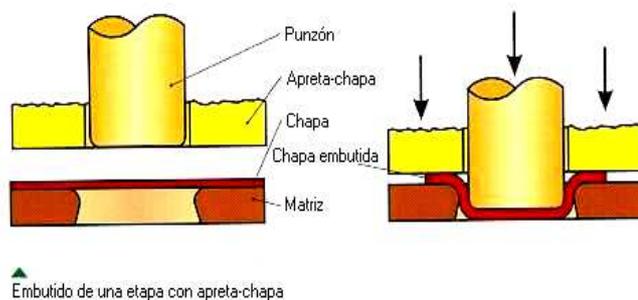


1.- HERRAMIENTAS DE EMBUTIDO

Con éste tipo de herramientas de embutición profunda se confeccionan partiendo de discos o piezas recortadas según el material, piezas huecas, e incluso partiendo de piezas previamente embutidas, estirarlas a una sección menor con mayor altura. No se pretende con ésta operación generalmente una variación del espesor del material.

2.- PROCESO DE EMBUTICION.

Las piezas recortadas o discos a emplear se disponen en el asiento o anillo de centrado, fijado a la matriz de embutir, con la finalidad de centrar el disco en el proceso de embutición. Un dispositivo pisador aprieta el disco contra la matriz de embutir con la finalidad de que no se produzcan pliegues. El punzón de embutir al bajar estira el material sobre los bordes rebordeados de la matriz, de modo que se produzca una pieza hueca. El desplazamiento de todos los cristales en que esta constituido el material a embutir es radical en toda su magnitud. Cada uno de los cristales del material se desplaza, en la medida de que este se desliza en la abertura entre el punzón y la matriz.



El desplazamiento del material en ese instante es semejante al flujo de agua por el rebosadero de una presa. Cuando se pretende que el espesor del material no se altere durante el proceso de embutido, el área de la pieza original (disco recortado) debe ser

igual al área de la superficie de pieza embutida.

La fricción es un factor que debe tomarse en cuenta por cuanto el material se desliza en la abertura entre el punzón y la matriz. Por lo tanto esta área debe estar pulida y lapeada. Esto reduce la carga necesaria para el desarrollo del embutido. El achaflanado de los bordes de la matriz ayuda a la chapa a resbalar por la pared del agujero, facilitando la operación de embutir. Facilitan también el embutido la lubricación adecuada, del disco recortado y de la herramienta en su conjunto.

El juego que queda entre el punzón y la matriz de embutir tiene que ser mayor que el espesor de la chapa. Se han acreditado como conveniente para el caso de chapas de acero, holguras de 1,12 a 1,30 veces el espesor de la chapa, para chapas de latón, holguras de 1,08 a 1,20 veces el espesor, para chapas de aluminio la holgura es de 1,04 a 1,10 veces el espesor.

3.- DETERMINACION DE LA PIEZA RECORTADA Y SUCESION DE FASES EN LA EMBUTICION.





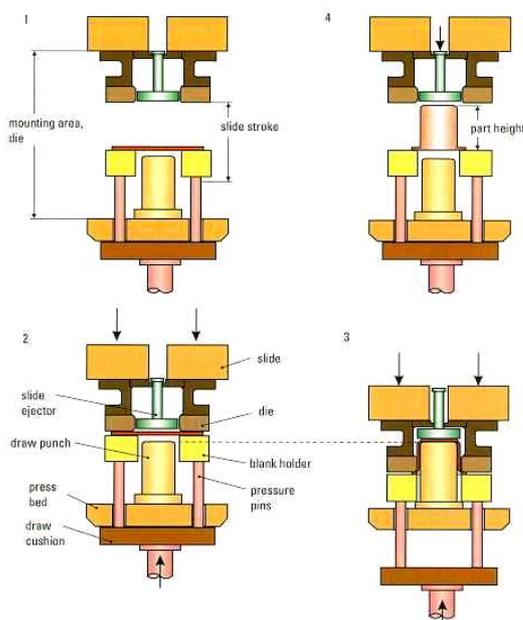
Antes de poder empezar a fabricar una herramienta para embutir hay que determinar la forma y el tamaño del recorte de la chapa, así como el número de las fases y las dimensiones de la herramienta para cada fase de embutición. Para determinar el diámetro del disco para piezas embutidas cilíndricas, hay que calcular la dimensión superficial de la pieza. Esta dimensión superficial se compone de la superficie del fondo más de la pared lateral. El área de la pieza a recortar (disco) tiene que ser igual a la de la pieza a obtener. De aquí se determina entonces el diámetro de recorte. Del mismo modo se determina el diámetro del recorte para piezas embutidas que vayan provistas de bridas, un talón cilíndrico o fondo hemisférico. Los diámetros así calculados proporcionan piezas embutidas tan altas que es necesario recortar en ellas el reborde. El recortado es necesario porque con solo en piezas con embutición pequeñas, la altura es uniforme.



El número de fases o de etapas de embutición depende de la relación que exista entre la magnitud del disco y de las dimensiones de la pieza embutida, de la facilidad de embutición del material y del espesor de la chapa. Cuando más profundidad haya de darse a la pieza a embutir, tanto más etapas serán necesario para la embutición y con ello tanto más herramientas y operaciones. Por ello es necesario prever la forma de realizar siempre operaciones con el menor número de etapas o de piezas simple.

5.-TIPOS DE HERRAMIENTAS DE EMBUTIDO

5.1.-Herramienta de Embutido de Acción Simple.



En este tipo de herramienta el disco recortado a embutir se fija en su asiento, al actuar la placa prensa disco, el punzón comienza a penetrar el material en la matriz en su totalidad. Seguido se expulsa la pieza embutida por acción de un expulsor, obteniéndose una pieza de esta característica

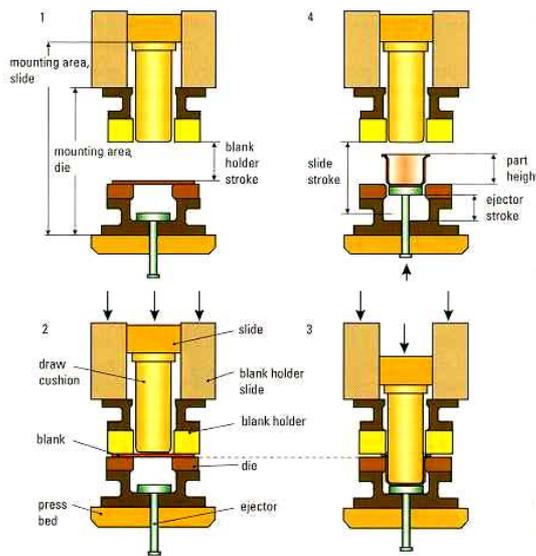
Pieza Embutida mostrando la dirección del desplazamiento del material durante el proceso.





5.2.-Herramientas de Embutido de Doble Acción

En este tipo de herramientas, el punzón se ubica en la parte superior de la corredera (prensa), el disco recortado se ubica también en su asiento en la matriz y el punzón y la placa prensa disco actúan simultáneamente y la matriz cuenta con el expulsor



▲ Fig. 4.2.2 A double-action top down drawing die



▲ Embutido con punzón telescópico

5.3.-Herramienta de Embutido Telescópico.

Se utiliza en piezas previamente embutidas con la finalidad de conseguir una mayor altura y por consiguiente una pieza de menor diámetro, para ello se debe contar con un juego de punzón y matriz adecuado, de tal manera de conseguir el objetivo, como quiera que con el embutido previo, el material deformado ha conseguido una acritud debe ser tratado térmicamente para recobrar su elasticidad, esto se debe aplicar en cada fase del proceso de embutido.

Para conseguir la altura y el diámetro necesario requiere muchas veces de utilizar varias etapas de embutido, tal como ya se a explicado anteriormente, para lo cual es necesario, el uso de de este tipo de herramientas, con el consiguiente juego de punzón y matriz adecuadas

a la circunstancias. El objetivo se consigue forzando el material a deslizarse adecuadamente entre dos punzones adaptados convenientemente a la nueva configuración de la matriz.

5.4.-Herramientas de Embutido Inverso



▲ Embutido inverso

Con estas herramientas se consigue también una mayor altura, para ello se debe de contar con la herramienta, los materiales convenientemente





dispuestos y acondicionados para tal fin.

La embutición invertida ofrece la posibilidad de ahorrar una o dos etapas de embutición. Con éste tipo de embutición la pieza previamente embutida se dispone con la abertura hacia abajo sobre una matriz negativa de embutir. El punzón de embutir que desciende sobre la pieza así dispuesta la vuelve de modo de modo que era hasta ahora superficie interior se convierte en superficie exterior de la misma. De ésta modo se obtiene con una herramienta profundidades mayores que con la embutición corriente. Por lo general no se necesita ningún dispositivo pisador.

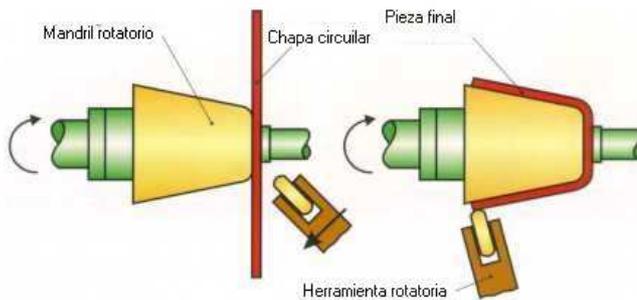
En la práctica se dispone de que en la herramienta, que con la carrera descendente de la corredera, una pieza hueca pre-embutida y al descender el punzón se determina la pieza al actuar negativamente la herramienta.

La embutición negativa se emplea casi exclusivamente para piezas cilíndricas o piezas redondeadas no cilíndricas por ejemplo carcasas de faro o proyectores. Para piezas irregulares resultaría muy dificultosa la ejecución de las aberturas en la matriz invertida.



Larguero fabricado mediante estampación a medida Tailored Blanks

5.5.-Recalado o Repujado en torno



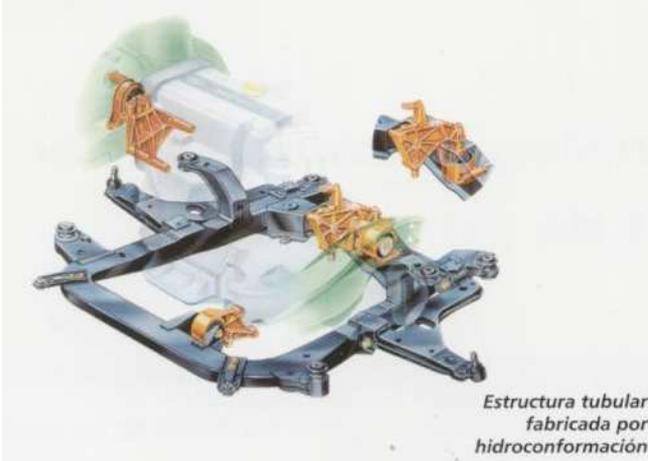
▲ Repujado

Con este tipo de procedimiento, es posible conseguir piezas de gran altura y volumen, con ellas se construyen las ollas, los sartenes de cocina, faroles, trofeos, etc.



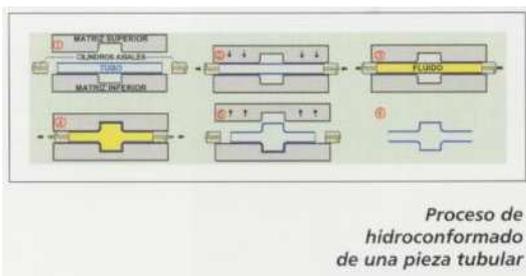


5.6.- Hidroconformación.

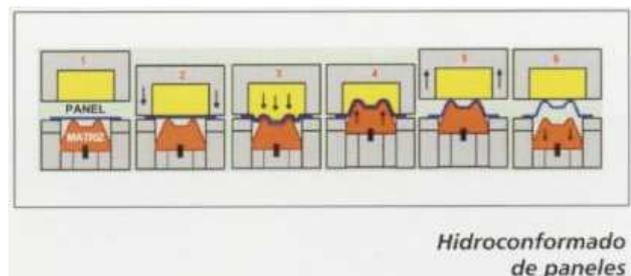


La hidroconformación se basa en la utilización de un líquido, normalmente aceites hidráulicos, que sometidos a altas presiones dentro de unos moldes, deforman las chapas adaptándolas a sus matrices.

Se utiliza fundamentalmente en perfiles de sección tubular y paneles.



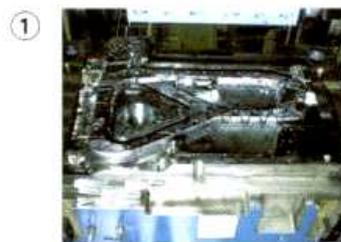
Proceso de hidroconformado de una pieza tubular



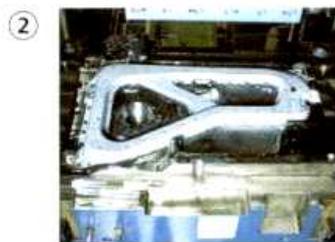
Hidroconformado de paneles

5.7.- Tecnología híbrida.

Se denomina tecnología híbrida a la combinación de distintos materiales en un mismo elemento.



Molde de inyección



Colocación del armazón metálico

Proceso de fabricación de un elemento híbrido.



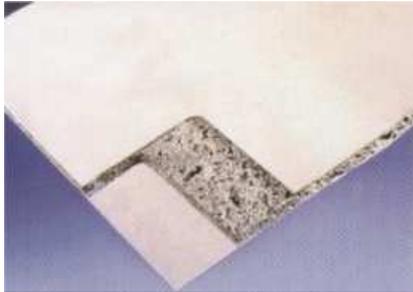
Inyección del plástico



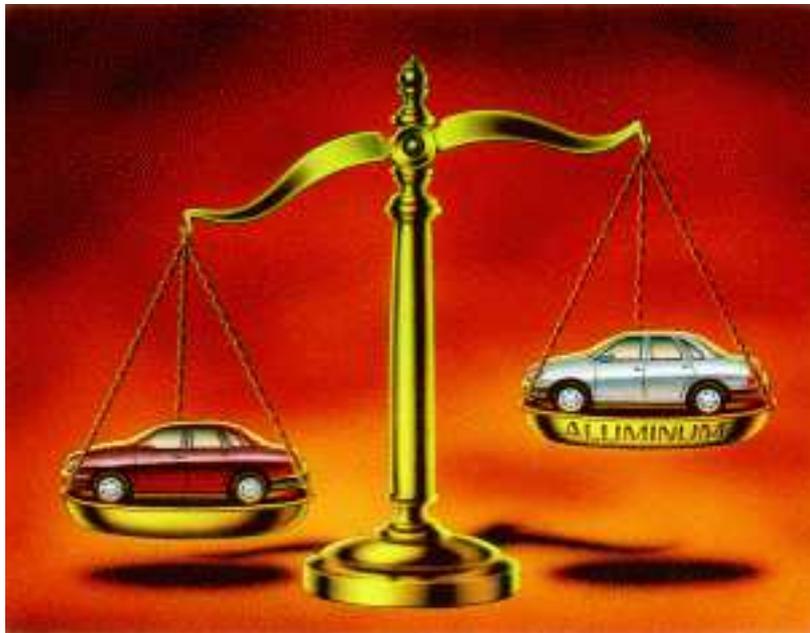
Acabado final

5.8.- Paneles tipo sándwich o bocadillo.





Panel de aluminio tipo sandwich.



ALGUNAS CONCLUSIONES SOBRE SU NATURALEZA Y REPARABILIDAD.





ALGUNAS CONCLUSIONES SOBRE SU NATURALEZA Y REPARABILIDAD.

Desde hace algunos años el acero está dejando paso a otros materiales a la hora de fabricar elementos de carrocería, entre ellos esta el ALUMINIO, el cual comenzó a incorporarse para algunas piezas como el capó motor, compuerta del techo corredizo o portón trasero, pero que en la actualidad se ha extendido hasta el punto de existir varios modelos cuya carrocería está íntegramente fabricada con este material.

El aluminio que se utiliza en la construcción de piezas, o incluso de carrocerías, de automóviles, suele estar aleado con otros elementos, para modificar alguna de sus propiedades.

Aunque existen infinidad de estas aleaciones, y cada una de ellas tiene propiedades diferentes, las principales cualidades por las que el aluminio se está utilizando en fabricación, así como algunas características de su reparación son:

La ligereza: El aluminio es tres veces más ligero que el acero sin embargo, conviene saber que está limitado en algunos casos por sus propiedades mecánicas, ya que no son tan elevadas como las del acero. El aluminio es tres veces más elástico, pero tiene aproximadamente la mitad de resistencia a la tracción y a la rotura que el acero. Por estas razones, para obtener un comportamiento mecánico similar, el espesor de una pieza de aluminio debe ser superior frente a la misma fabricada con acero.

Sin embargo, y dado que las propiedades por unidad de peso son superiores, se obtiene un ahorro considerable del peso total.

Estas propiedades del aluminio pueden mejorarse si es aleado con pequeñas cantidades de otros elementos, con la ventaja de que de este modo pueden rebajarse espesores y disminuir su peso final, sin embargo tienen el inconveniente de que se encarece notablemente el coste del producto acabado.

Esta reducción del peso en un automóvil con piezas de aluminio frente a otro con piezas de acero permite que en un vehículo con igualdad de potencia se aumenten las prestaciones y se reduzca el consumo.

La capacidad de deformación elevada : Principalmente debido a que el aluminio es más dúctil, incluso a bajas temperaturas, y tiene una menor resistencia mecánica que el acero.

Esta ductilidad del aluminio provoca que a la hora de realizar uniones atornilladas se deba seguir las recomendaciones sobre los pares de apriete recomendados, para evitar su deformación excesiva.

La elevada reciclabilidad

El aluminio es reutilizable casi ilimitadamente, evitando los residuos y protegiendo con ello el medio ambiente. Es el metal de mayor presencia en la





superficie terrestre, y que sin embargo el proceso de obtención del aluminio necesita una alta cantidad de energía en comparación con otros metales como el acero, pero esta cantidad de energía se reduce en gran medida en el proceso de producción secundario, en el reciclaje, factor que se tiene en cuenta por la industria a la hora de ahorrar dinero en forma de energía.

Propiedades anticorrosivas excelentes: Tiene una buena resistencia química a la intemperie y al agua del mar, ya que debido a su gran afinidad con el oxígeno, en una pieza de aluminio se forma rápidamente una capa de óxido (Al_2O_3), denominada alúmina, que se adhiere fuertemente al material formando una fina capa de hasta 0,2 micras. Esta capa es dura y compacta e impide la penetración del oxígeno con lo que se frena la oxidación del aluminio. Llegado a este punto se dice que el material se ha pasivado, de aquí el buen comportamiento del aluminio a gran número de agentes agresivos.

La temperatura de fusión: La temperatura de fusión del aluminio es muy inferior a la del acero, además la capa de alúmina que se forma en la superficie de la pieza posee una temperatura de fusión muy elevada (20500C) en comparación con los 6600C del aluminio, lo que es un impedimento grave para la obtención de soldaduras correctas, así pues, habrá que eliminarla para poder realizar una soldadura adecuada.

Ausencia de color al variar la temperatura: El aluminio al llegar al punto de fusión no cambia de color como ocurre con el acero, por lo que para poder observar cuando llega a una cierta temperatura se utilizan unos lápices termocromáticos o pinturas térmicas, que se aplican directamente en la chapa dañada a una cierta distancia de la zona a calentar.

Alta conductividad térmica: La conductividad térmica del aluminio es casi cuatro veces mayor que la del acero, produciéndose una rápida disipación y redistribución del calor. Por esta razón, es necesario el empleo de grandes concentraciones de calor para alcanzar la fusión del material en el corto espacio de tiempo en el que debe producirse la soldadura, lo que exigirá el empleo de energías considerables.

Posee mala reparabilidad: Las piezas de aluminio son difíciles de reparar, tanto a la hora de soldar, por lo visto anteriormente, como cuando se va a reparar una pieza que resulta dañada por un impacto, ya que se produce un endurecimiento del material, provocando una mayor rigidez y una mayor dificultad a la hora de desabollarlo. Las herramientas que se emplean en los trabajos con piezas de aluminio, deben ser especiales y sólo utilizadas para este material, ya que si no corren el riesgo de que se contaminen con otros materiales, pudiendo provocar una corrosión de contacto en el aluminio.





Familia Vehículos Autopropulsados
Ciclo Medio de Carrocería.
I.E.S Donapea B.H.I
Camino Donapea S/N. Tfno.- 948198653. Fax.- 948198498.
E-Mail= ies.donapea@pnte.cfnavarra.es



EJEMPLOS DE UTILIZACION Y ENSAYOS





EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE ALUMINIO Y MAGNESIO.

Maletero aluminio 40%

Volante de Magnesio al 45%

Capó de Aluminio 40%.

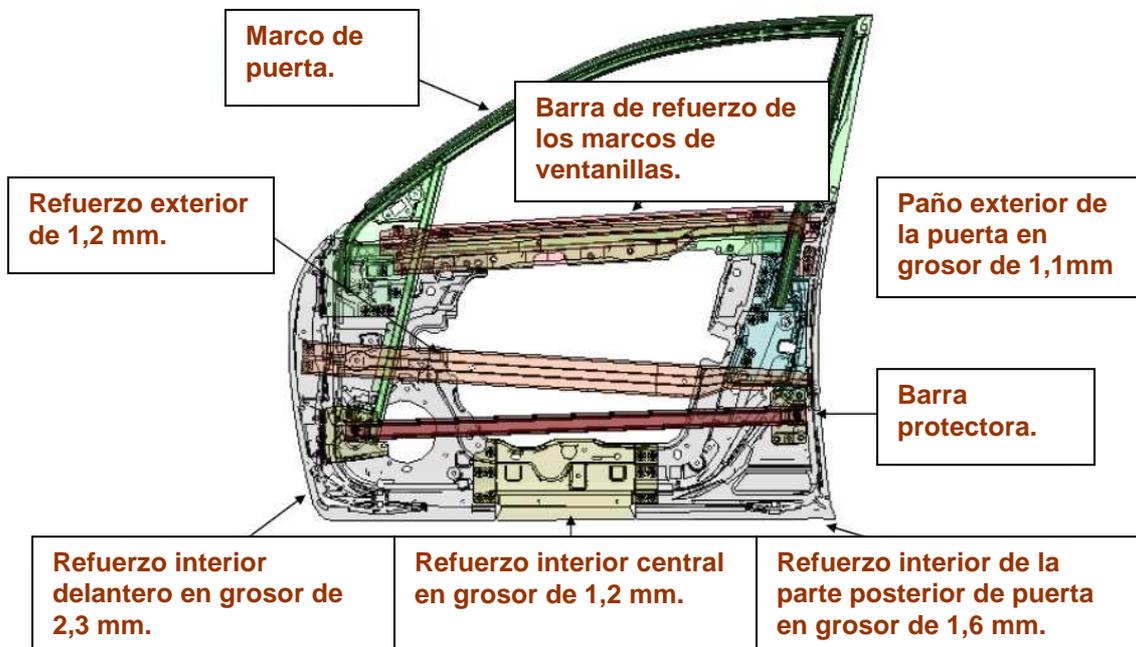


EJEMPLO DE APLICACIÓN DE ALUMINIO

Puertas en aluminio al 40 %

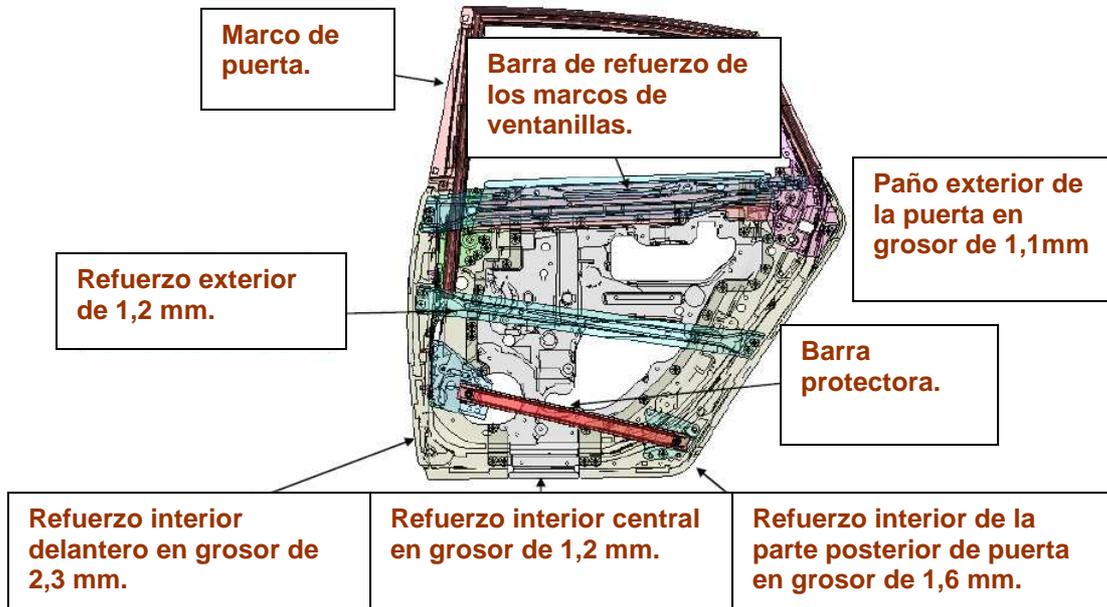
Refuerzo de paragolpes en aluminio 35%

EJEMPLOS DE MATERIALES APLICADOS EN PUERTAS DELANTERAS.





EJEMPLOS DE MATERIALES APLICADOS EN PUERTAS DELANTERAS.



UNIONES ENGATILLADAS.

Ejemplo de engatillado cerrado.



- Los grosores máximos que se trabajan para los engatillados oscilan sobre 2,3 mm de espesor en paños de puerta.
- El engatillado convencional no es el sistema preferido desde el punto de vista de calidad.
- Este sistema tiende a que el material se abra por el borde debido a la acritud del aluminio. Para evitarlo se utilizan diámetros más pequeños en los extremos.

UNIONES REMACHADAS.

PROCESO DE ENSAMBLADO CON REMACHES.

Sección transversal de proceso de remachado.



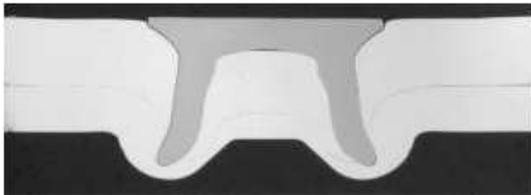
Parte trasera del remache.



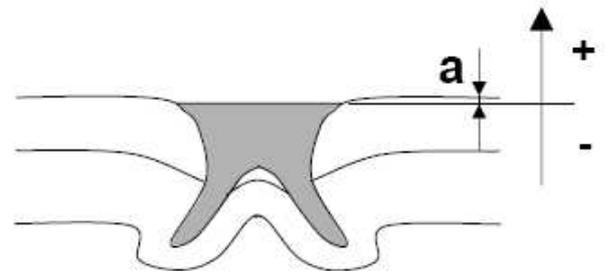
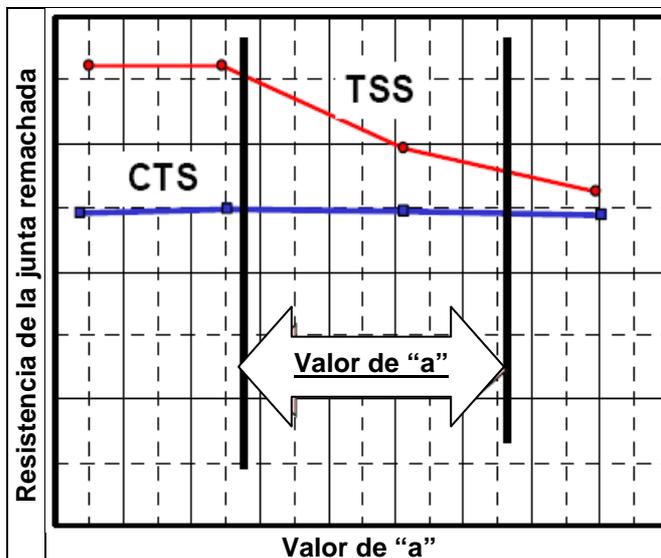


Los remaches son conducidos dentro de las chapas por medio de una fuerte presión. Las chapas superior e inferior son ensambladas por la deformación del propio remache.

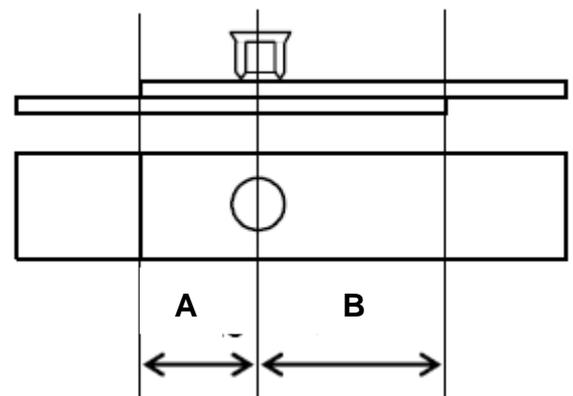
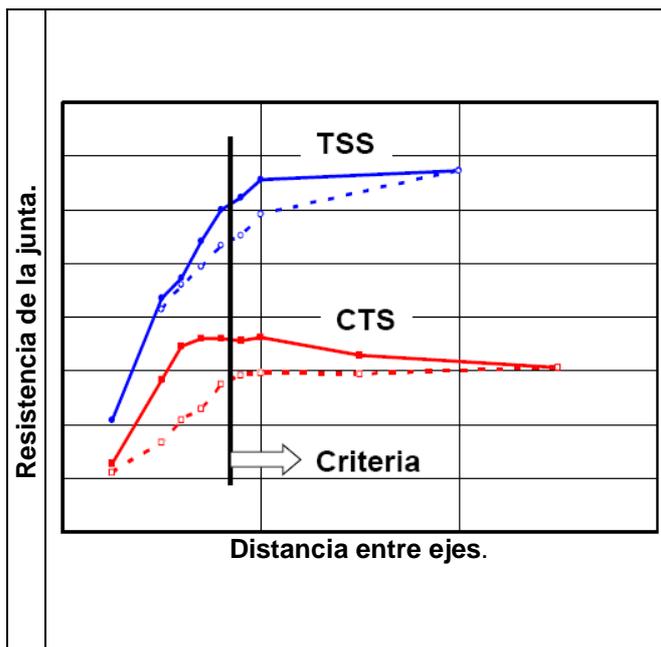
Sección macrográfica de un remache.



- No existe ninguna reducción del grosor de la chapa de aluminio.
- No existen cambios en la estructura del material.
- Menos concentración de tensiones en la unión.



- La resistencia de la unión remachada depende del valor de "a".

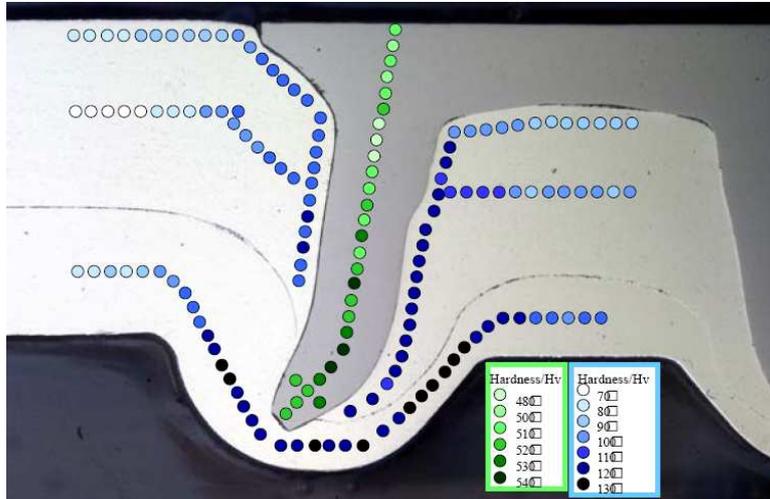


- La resistencia de la junta también depende de la separación de los ejes o longitud de las chapas al centro del remache.
- **A= Distancia ejes parte superior.**
- **B= Distancia ejes parte inferior.**





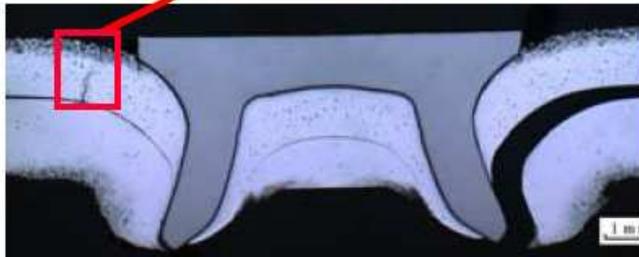
DISTRIBUCIÓN DE LAS DUREZAS QUE ADQUIEREN TANTO EL REMACHE COMO LAS CHAPAS ENSAMBLADAS.



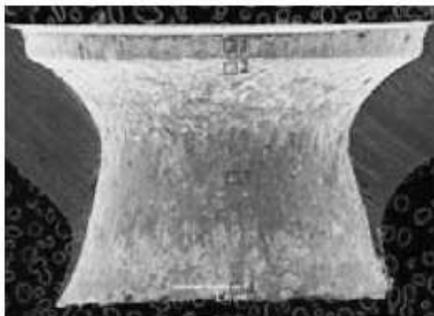
En la imagen se aprecia la resistencia a los esfuerzos, resultando curioso la resistencia general del remache y la debilitación de la zona próxima a él.



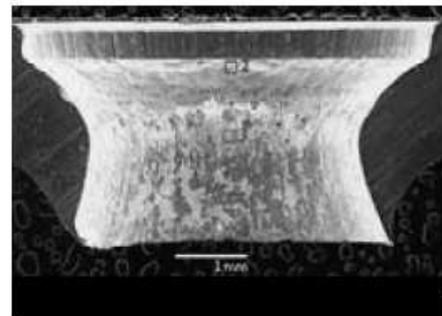
- Teniendo en cuenta el esquema anterior se puede apreciar en esta macrográfica, uno de los puntos más frágiles en la unión remachada.



Efecto de penetración en función del aceite.



DESENGRASADO

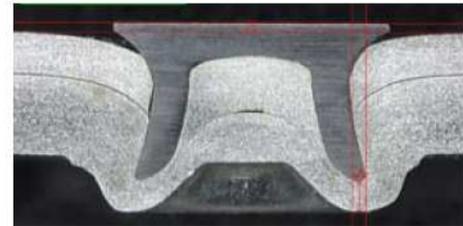
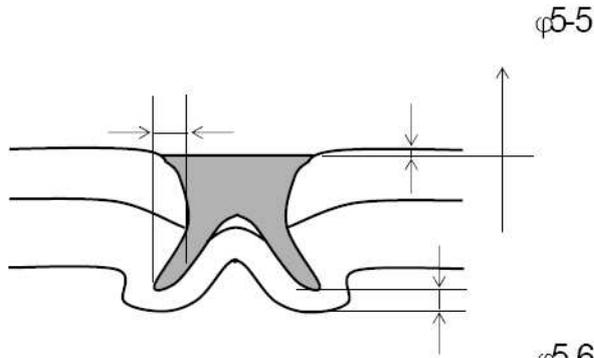


ENGRASADO





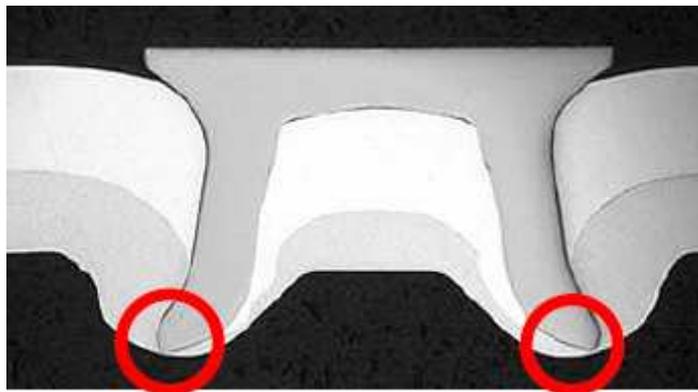
Medidas aceptadas en la penetración del remache.



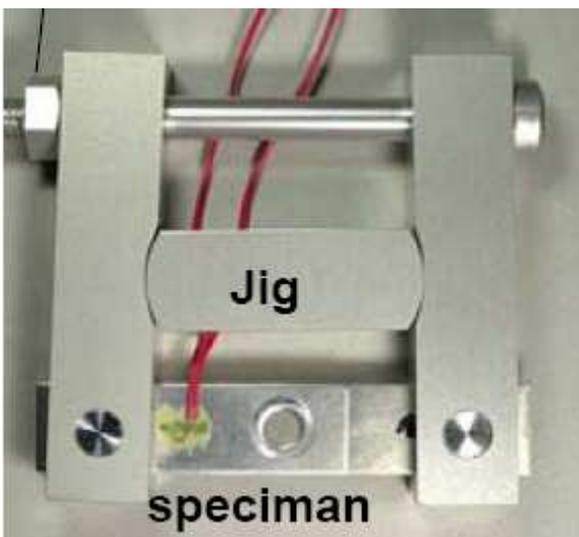
Suficiente medida de penetración



Excesiva medida de penetración



ENSAYOS DE FRACTURA EN REMACHES.



Hydrogen charge method	Ratio of load /yeild	Current / A	Time / hr	Hydrogen Diffusion / ppm
	100%	1.0	1	4.5
			3	4.9
			6	5.2
			8	5.3
			12	5.4
			24	5.7
			48	5.9
	100%	-	2min	0.8
		-		-





Familia Vehículos Autopropulsados
Ciclo Medio de Carrocería.
I.E.S Donapea B.H.I
Camino Donapea S/N. Tfno.- 948198653. Fax.- 948198498.
E-Mail= ies.donapea@pnte.cfnavarra.es



TIPOS DE UNIONES



Soldadura MIG/MAG.





La soldadura al arco bajo gas protector sobre nuevos materiales, como el aluminio, se ha convertido en una novedad como sistema de unión y en uno de los métodos más generalizados en la fabricación de carrocerías, bien aplicada de forma manual, bien mediante sistemas robotizados. Aunque hace años que se está utilizando, los nuevos materiales y los tratamientos a los que se somete a los aceros han variado sensiblemente la mecánica de aplicación.

La evolución de la soldadura MIG/MAG en reparación se aprecia en la transformación sufrida por las máquinas de soldadura. Hoy en día, las máquinas de soldar son sinérgicas, permitiendo la soldadura en diferentes condiciones, sobre distintos materiales y con materiales de aportación muy variados. Además, las máquinas de soldar están provistas de nuevos sistemas de arrastre del hilo de aportación, como los *push-pull*, que permiten la soldadura de materiales blandos, por ejemplo, el aluminio, con total garantía. A su vez, las máquinas de soldadura son de menores dimensiones al incorporar circuitos inversores en vez de los conocidos transformadores y rectificadores de corriente.

Preparación de la máquina.

La soldadura MIG-MAG, se utiliza igual que en la soldadura de chapa de hierro salvando las siguientes adaptaciones:

- Instalar una sirga de teflón o nylon.
- Instalar un rodillo con bisel en forma de “U”. Preferentemente doble rodillo.
- Instalar bobina de aluminio de diámetro adecuado.
- Instalar tubo de contacto adecuado al hilo y la sirga utilizada.
- La manguera no debe de ser excesivamente larga.
- Instalar la botella de gas adecuada. Argón, helio o mezcla ambos.



Recomendaciones:

- El aluminio se contamina con mucha facilidad, por lo que es aconsejable utilizar cepillos y discos que no hayan estado en contacto con el acero.
- La presión de los rodillos ha de ser más suave que con el acero que no se deforme el hilo.
- La soldadura aconsejable es en forma “spray”.
- La tensión y la velocidad de alimentación deben de ser superiores al acero.
- El caudal de gas debe de ser un 50% superior al acero.
- Aconsejable la utilización de productos de limpieza de toberas.
- Realizar varias soldaduras de prueba, antes de realizar la definitiva.
- La soldadura es siempre hacia delante con una inclinación casi vertical de 5 a 10°.
- No soldar de forma continua para evitar deformaciones. Por costura y partiendo del centro.





Soldadura TIG.

Si bien en reparación de carrocerías no se utiliza de forma generalizada, creemos conveniente indicar los siguientes consejos:

- Preparación de los bordes a unir.
- Proteger con mantas ignífugas, prendas de protección y pantallas adecuadas para ojos.
- Desconexión de la batería.
- Regulación de máquina con los parámetros adecuados en función del grosor de chapa y de la naturaleza del aluminio.
- Probar varias veces sobre chapas de aluminio de las mismas características a las que soldaremos posteriormente.
- Acercar el porta-electrodos a la pieza a soldar, hasta que el electrodo se ceba y realice el arco eléctrico gracias al generador de alta frecuencia.
- Cebado el arco se separa el electrodo hasta que exista una separación de 5 mm.
- Realizar varios puntos de soldadura a lo largo de los bordes de unión, soldadura discontinua. El punteado de las piezas se realizará siempre que se pueda por la parte posterior.
- Terminado el punteado, comenzar la soldadura de los bordes procediendo al cebado y a la formación del baño por fusión.
- La aportación de material se realizará sólo cuando sea necesario, aproximando la varilla al baño de fusión con una inclinación de unos 15°.



Dada la complejidad de la soldadura Tig, creemos que no debemos de extendernos más en este trabajo, dejándolo en el aire para sucesivas convocatorias.

Soldadura láser y láser-híbrida.



Ensamblado mediante soldadura láser.

Caracterizada por la facilidad para controlar la temperatura de soldeo, la





soldadura láser, bien con aporte de material o sin él, se comenzó a utilizar en la fabricación de carrocerías a mediados de los años 80. En este tipo de soldadura, el calor generado por un rayo láser es el encargado de producir un cordón de soldadura de excelente calidad, con muy altos niveles de penetración y una escasa anchura, que evita en gran medida las operaciones de acabado final.

La soldadura láser-híbrida es de reciente aparición y combina las ventajas de la soldadura láser y de la soldadura MIG; es decir, la velocidad de ejecución de la soldadura láser y los niveles de penetración de la soldadura MIG. Para ello, simplemente es necesario aunar en un mismo procedimiento la energía generada por una fuente de energía láser y por un arco voltaico.

Tanto la soldadura láser como la láser-híbrida son sistemas de unión que no pueden ser aplicados en los procesos de reparación, por lo que son sustituidos por uniones remachadas, pegadas o soldadura MIG/MAG.

Soldadura láser-Brazing

Es un tipo de soldadura con características de temperatura y acabado similares a los de la soldadura Brazing, produciéndose la fusión de un hilo de cobre y silicio al 3% con la ayuda de una fuente de energía láser. El resultado final es una soldadura heterogénea, que no producirá excesivas concentraciones de calor y que, por lo tanto, garantiza el mantenimiento de los recubrimientos de zinc de las chapas galvanizadas. De esta forma, se obtiene un cordón continuo de mucha longitud y muy poca anchura con alta velocidad de ejecución y muy buena penetración. En los procesos de reparación, la soldadura láser-Brazing se sustituye por remaches, adhesivos estructurales, soldadura por puntos de resistencia o soldadura MIG/MAG.

Uniones remachadas.



Remache autopercutor



Se trata de uno de los sistemas de unión que más auge ha experimentado en los últimos años, debido a la incorporación de nuevos materiales en las carrocerías. El coste de su aplicación en la fabricación de los vehículos es, al realizarse mediante aire comprimido, mucho menor que el que suponen otros sistemas de unión.

Esta es la sección de un remache autopercutor.



Remaches ciegos

Se utiliza, generalmente, como sistema de unión en las carrocerías de aluminio en sustitución de la soldadura por puntos de resistencia, pero su uso se ha extendido también a las del acero que requieren cierta precaución a la hora de aplicar grandes cantidades de

calor.





Su uso aparece habitualmente ligado al de las uniones pegadas, complementándose perfectamente ambos sistemas. Los remaches y el utillaje empleados dependerán del constructor del vehículo, variando el número de remaches utilizados, más aún en vehículos con piezas de aluminio.



Uniones pegadas

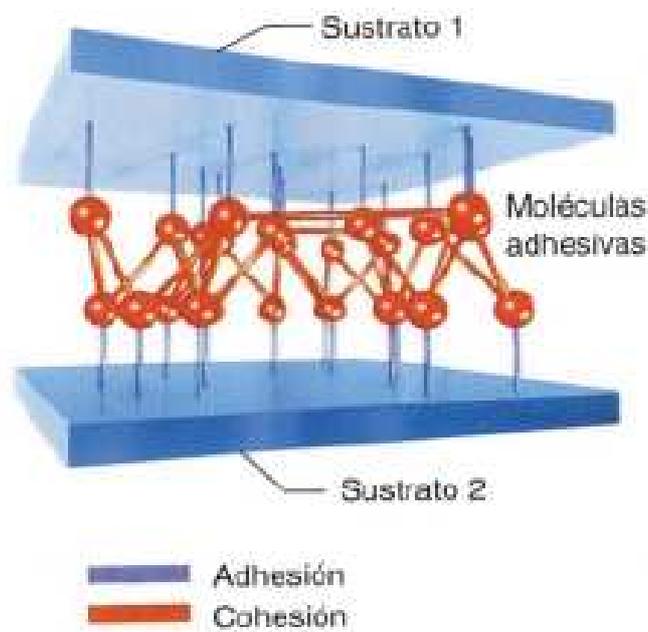
Aunque se utilizan en la fabricación de carrocerías, su uso se ha generalizado en los procesos de reparación en combinación con otros sistemas de unión, como los remaches, la soldadura MIG/MAG o la soldadura por puntos de resistencia.

Los adhesivos estructurales sustituyen a los sistemas de unión que, como ocurre en el caso de todos los tipos de soldadura láser, no pueden ser recuperados en el taller. Un claro ejemplo de su importancia está en el techo de un coche, donde la unión original del techo a los montantes mediante soldadura láser-Brazing debe ser sustituida en reparación por la unión combinada de soldadura por puntos de resistencia, soldadura MIG y uniones pegadas. Lo mismo ocurre en las carrocerías de aluminio, donde los adhesivos estructurales de baja conductividad se han convertido en el sistema de unión de mayor aplicación junto con los remaches, complementándose ambos sistemas.

Nota:

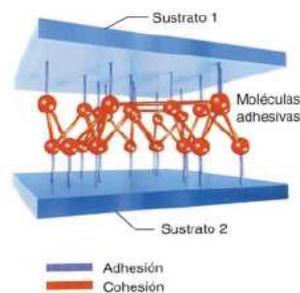
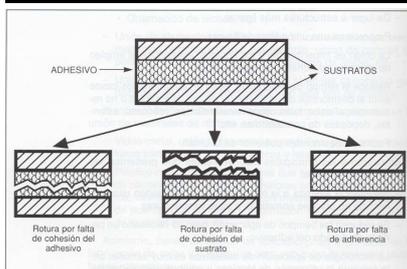
Tanto si se utiliza soldadura MIG-MAG, soldadura TIG o se aplique calor en la reparación, es imprescindible no superar temperaturas críticas del material, por lo que se aconseja el uso de lapiceros termocromáticos o pinturas que al acercarse a dicha temperatura cambian de color.





TEORÍA DE ADHESIVOS

Tipos de adhesivos estructurales





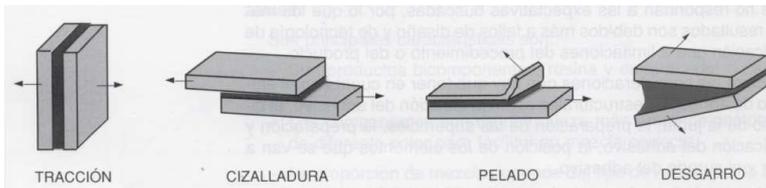
Los factores que intervienen en una unión pegada son, además de los materiales a unir y la preparación de las superficies, la **adhesión** y la **cohesión** del adhesivo.

Los adhesivos más empleados en la industria del automóvil, y por lo tanto en los talleres de reparación, son los poliuretanos o los de resina epoxy. Hay dos tipos de poliuretanos; los monocomponentes y los bicomponentes.



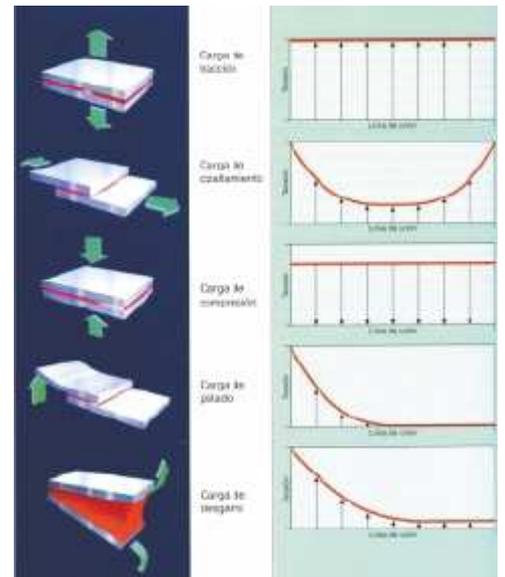
Ejemplos de cartuchos con adhesivo de poliuretano.
Adhesivos a base de resinas epoxy.

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.

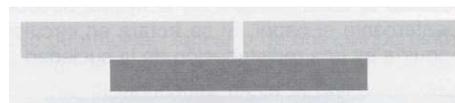
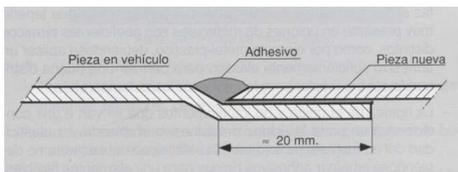


En una unión con adhesivos pueden producirse cuatro estados de tensión: tracción, cizalladura, peladura y desgarramiento. El comportamiento del adhesivo depende del tipo de sollicitación a que se encuentre sometido.

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 y adhesivo.

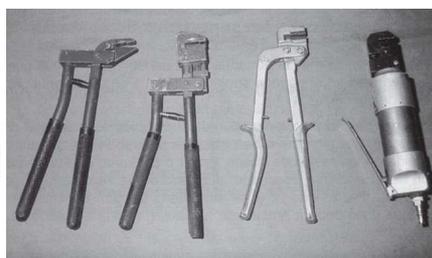
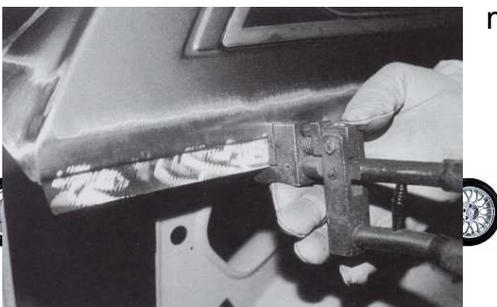


Preparación de las chapas a unir.



Chapa solapada y chapa con falso solape.

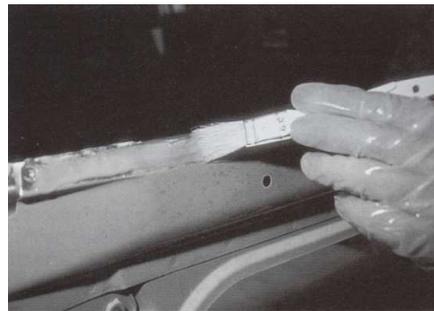
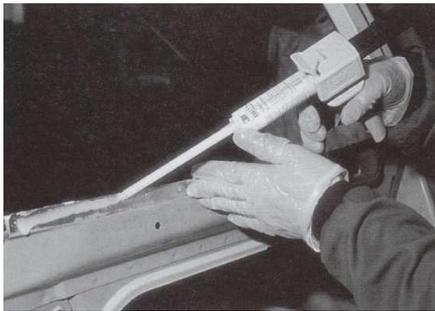
El tipo de unión recomendado para chapas delgadas, como las que se presentan en las carrocerías del automóvil, es por solape o escalón. Para realizar el solape, se emplearán los alicates de filetear, bien de accionamiento manual o neumático.





Ejemplo de escalonamiento con un alicate de filetear manual.

Aplicación del adhesivo



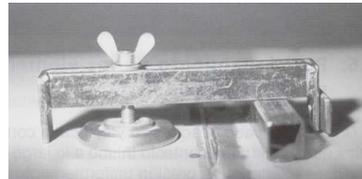
Dependiendo de cómo se suministre, se podrá aplicar por extrusión, con brocha o con espátula.

Posicionamiento de los elementos a unir

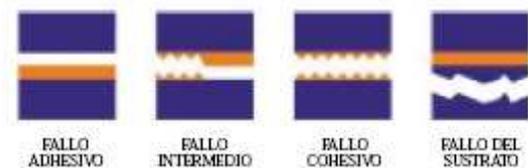
Existen distintos métodos en función de la accesibilidad de la zona.



Las mordazas son las más utilizadas,



pero en los lugares donde estas no llegan, se usan: presillas, arandelas o dispositivos especiales.



Fallos en la adhesión.



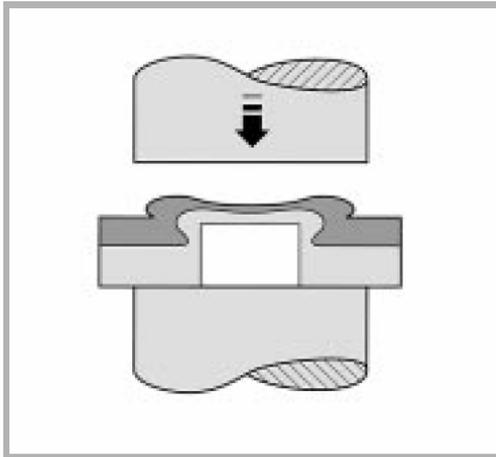
PROCESO CON REMACHE Y ADHESIVO

**UNIÓN CLINCHADA.
COLOCACION DE REMACHE AUTOPERFORANTE.
EXTRACCION DE REMACHES DE FÁBRICA.
COLOCACIÓN DE REMACHE AVELLANADO.**

UNIÓN CLINCHADA.

Antes de comenzar con los procesos de reparación y sustitución, indicaremos de forma genérica los sistemas u operaciones básicas con las uniones clinchadas y con los remaches.

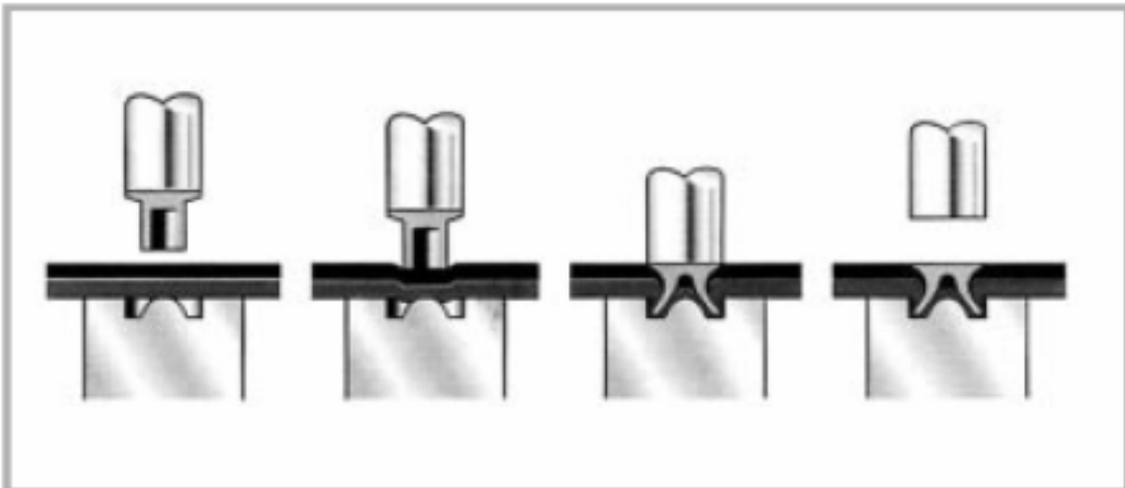




Esquema de eliminación de la unión clinchada

Las uniones clinchadas son pliegues que se realizan a la chapa y funcionan como remaches del mismo material. Su eliminación consiste en cortar o fresar el pliegue hasta que libere la unión. Sólo se realizan en fábrica y su ejecución en el taller es imposible por el momento.

COLOCACION DE REMACHE AUTOPERFORANTE.

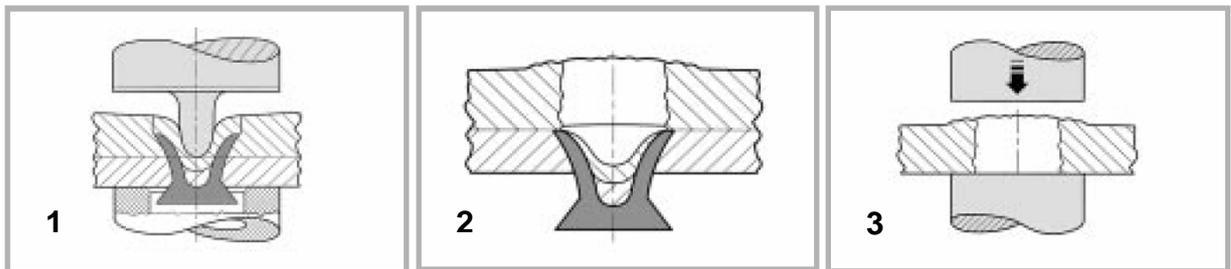


En el esquema se aprecia muy visualmente las fases en la colocación de un remache autoperforante, con la buterola móvil y la buterola pasiva. Es preciso reconocer que a nivel de reparación su utilización es reducida a ciertos talleres y esta operación es sustituida por remaches normales avellanados.





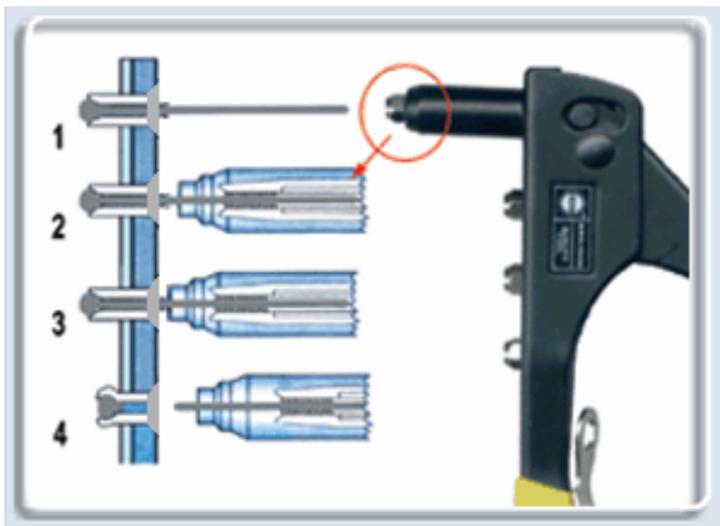
EXTRACCION DE REMACHES DE FÁBRICA.



1.- La máquina posee un vástago que se introduce por el interior del remache empujándolo fuera de su alojamiento.

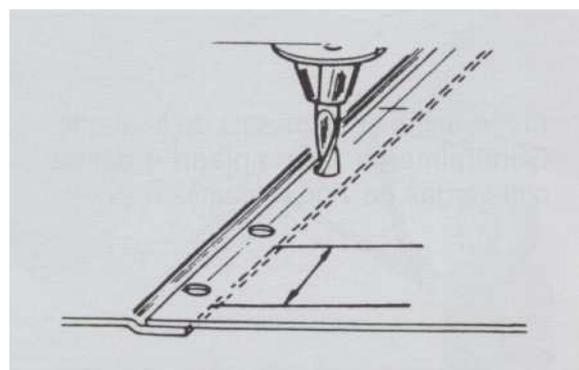
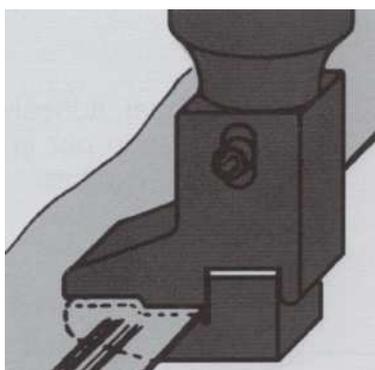
2.- El remache desprendido del lugar o jaula, queda libre.

3.- La chapa se deforma por lo que es indispensable repararla con un martillo y tas adecuados.



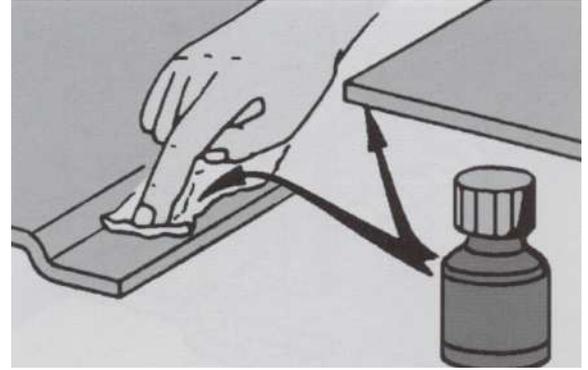
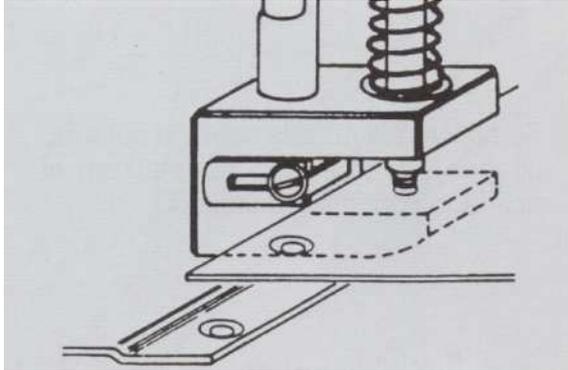
1. Eliminación de la pintura, e imprimaciones hasta llegar a la chapa de aluminio.

Escalonado de la chapa con el alicate de filetear.

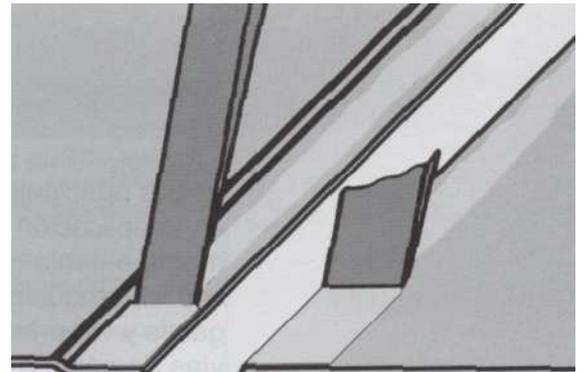
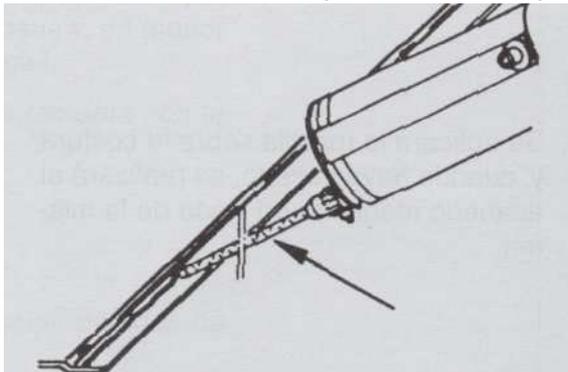




2. Colocación de las chapas en posición correcta y taladrado de ambas.
3. Avellanado de los taladros por la cara vista de la chapa superior para ocultar la cabeza de los remaches.



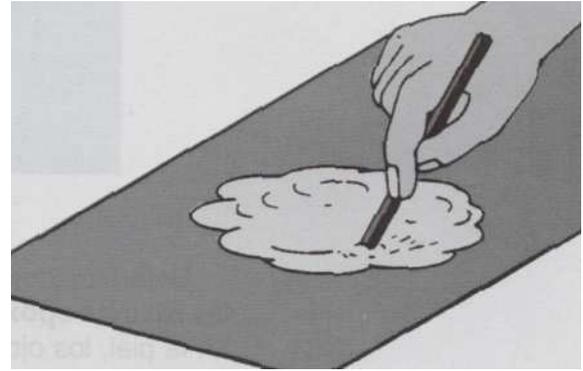
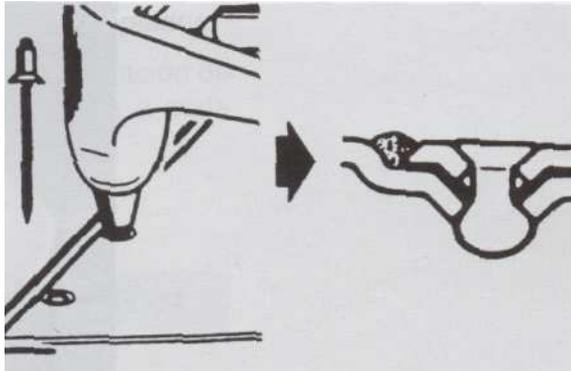
4. Limpieza y desengrasado de la zona donde va a aplicarse el adhesivo.
5. Aplicación del adhesivo (resinas epoxy o poliuretanos); en este caso mediante un cartucho provisto de boquilla mezcladora.



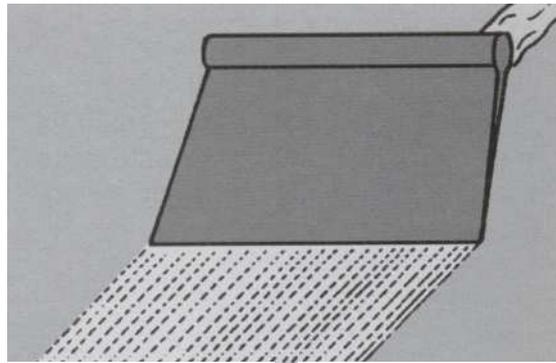
6. Extensión del adhesivo por la costura, con la ayuda de una espátula.

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





8. Preparación de la masilla de acabado. Suelen emplearse masillas con cargas de zinc o aluminio.
9. Se aplicará la masilla sobre la costura y, cuando haya secado, se realizará el acabado mediante un lijado de la misma.



PP-100 Masilla bicomponente de acabado fácil de lijar.

Para la carrocería.

- Muy buena adhesión en acero inoxidable, aluminio y cobre.
- Gran facilidad para su aplicación y lijado.
- Compatible con todo sistema de secado y pintura para automóviles.
- Tiempo de mezcla: 6 minutos; tiempo de endurecimiento: 15 minutos (a 20°C).



Envase	Capacidad	Unidades caja	Código SAP	Referencia
Lata	615 gr	6	88372	25796

PP-100 Masilla bicomponente de acabado fácil de lijar.

Para la carrocería.

- Muy buena adhesión en acero inoxidable, aluminio y cobre.
- Gran facilidad para su aplicación y lijado.
- Compatible con todo sistema de secado y pintura para automóviles.
- Tiempo de mezcla: 6 minutos; tiempo de endurecimiento: 15 minutos (a 20°C).



Envase	Capacidad	Unidades caja	Código SAP	Referencia
Lata	615 gr	6	88372	25796

