

# Capítulo III

MF0124\_2

## **Carpintería de aluminio y PVC**



MÓDULO 3022

## CARPINTERÍA DE ALUMINIO Y PVC

U.D.2

PREPARACIÓN DE MATERIALES DE CARPINTERÍA METÁLICA NO FÉRRICA

(UF0441-CAP.1, 2 y 3)

M 3022 / UD 2



## ÍNDICE

Introducción .....	6
Objetivos.....	7
1. Generalidades sobre la carpintería del aluminio y PVC .....	8
1.1. El Aluminio .....	14
1.2. Qué es la rotura de puente térmico y para qué sirve. ....	16
2. Perfiles comerciales en la carpintería de aluminio y PVC .....	17
2.1. Forma de apertura de los sistemas .....	17
2.2. Sistemas de perfiles.....	18
3. Operaciones de despuntado y corte .....	20
3.1. Preparación del remache .....	20
3.2. Remaches y pasadores.....	21
3.3. Taladrado con brocas específicas .....	24
4. Trazado y preparación del corte .....	26
4.1. Recomendaciones a tener en cuenta .....	29
Resumen .....	30
Cuestionario de autoevaluación .....	31
Anexo 1. ....	32
Bibliografía .....	34

## INTRODUCCIÓN

¿Desde cuándo existen las ventanas? En el 4000 a.C. las casas de Persépolis tenían unas aberturas parecidas a ventanas. Se conocían los marcos y hojas en los palacios de Minos en Creta. Y en las casas griegas con atrio, las ventanas que daban al patio eran artísticamente adornadas. Hacia el año 100 d.C. los Romanos emplearon ventanas con vidrio. A partir de 1800 se consiguió fabricar cristales de grandes dimensiones.

Hoy cuando Ud. piensa en las puertas y ventanas mientras construye su casa, son muchas las variables que debe valorar. Variables relacionadas con la calidad, los materiales, la resistencia, el aislamiento térmico y acústico, la durabilidad, el mantenimiento, etc. Variables que Ud. debe asesorarse con profesionales en el tema para tomar las decisiones más apropiadas.

Si nos ponemos a pensar en un material que reúna todas estas características y que además me entregue seguridad con un claro confort y aporte a la estética, quizás se nos crucen por la mente una serie de soluciones, que aun cuando no sean erradas, estas no serían la óptima. Comenzar a evaluar cuál sería la solución adecuada podría tomarnos tiempo... si le comentara que se podría emplear un material, adecuado a esta zona tan lluviosa, que aportaría al ahorro de energía, y que al comparar sus propiedades con materiales tradicionales en las mismas circunstancias, su búsqueda llegaría a su fin.

Las características del aluminio en la industria son: ligereza, seguridad, reciclabilidad, protección contra la corrosión, capacidad de conformación, extrusión, forja, fundición, mecanizado, laminación y absorción de energías y resistencia a la tracción y a la torsión.

También en la era del plástico, un producto de esta gran familia es el PVC, que al darle uso en los perfiles que se utilizan para la construcción de ventanas, nos encontramos con el material adecuado para que cumpla una serie de requerimientos que el usuario de esta Zona desea satisfacer. En la presente tesis nos familiarizaremos en la aplicación del PVC en ventanas, describiendo sus propiedades, donde las podremos agrupar para obtener resultados comparativos con otros materiales de similares características, dándoles las mismas aplicaciones podremos analizar la variación obtenida para deducir y posteriormente validar la incorporación del PVC en las ventanas de la zona. Invito a dar vuelta la página y conocer el efecto que produce en el ahorro de energía un marco aislante en su hogar...

En este capítulo veremos las operaciones relacionadas con el corte y despuntado de materiales, así como el taladrado y fresado de puntos, y su representación gráfica. Veremos los distintos conceptos asociados con los procesos de corte y las herramientas de corte más usuales tanto manuales, eléctricas y neumáticas, y por último el desbarbado de las zonas con adhesivos. Hoy en día, el aluminio es el material ideal para el futuro diseño para la construcción de carrocerías de vehículos, pues son muchos fabricantes los que utilizan este como principal material.

## OBJETIVOS

1. Familiarizarnos con el Aluminio, y su aplicación en las ventanas de la zona.
2. Describir los diferentes sistemas de ventanas de aluminio y PVC.
3. Señalar las propiedades de los perfiles utilizados en la confección de las ventanas de Aluminio.
4. Describir los diversos elementos que componen las ventanas.
5. Determinar las ventajas y desventajas de los sistemas de ventanas.
6. Comparar los costos de ahorro de energía con las soluciones en aluminio. En la zona, con respecto al PVC.
7. Aprender las distintas técnicas de transporte de materiales en las instalaciones
8. Conocer los diferentes Soportes y medios de sujeción.
9. Aprender las normas de seguridad durante la manipulación y transporte.
10. Aplicar las medidas de prevención de riesgos laborales en el embalaje y transporte de cargas aplicables.

## **1. GENERALIDADES SOBRE LA CARPINTERÍA DEL ALUMINIO Y PVC**

### **LOS SÓLIDOS NO METÁLICOS**

Los sólidos no metálicos tienden a aceptar electrones, es decir, a reducirse formando aniones. Sus átomos se unen entre sí a través de enlaces covalentes y mediante enlaces iónicos con un elemento metal. Estos tipos de enlaces determinan que el sólido no metálico tenga baja o nula conductividad térmica, conductividad eléctrica, maleabilidad, ductilidad y dureza.

### **LOS SÓLIDOS METÁLICOS**

Los sólidos metálicos tienen tendencia a oxidarse, es decir, a desprenderse de los electrones de su última capa o capa de valencia, formando de esta manera cationes. Sus átomos se unen entre sí a través de enlaces metálicos o con enlaces iónicos con un no metal, determinando con esto, que estos sólidos tengan una alta conductividad térmica, conductividad eléctrica, maleabilidad, ductilidad y dureza.

### **LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA**

La conductividad eléctrica se define como la capacidad de ciertas sustancias de transmitir la corriente eléctrica. Los sólidos metálicos son buenos conductores de la electricidad ya que en los átomos de los metales hay siempre algún electrón que tiene la tendencia a emigrar porque es periférico y está "débilmente" unido al núcleo, de manera que el enlace metálico hace que exista un flujo de electrones entre sus átomos. Por ejemplo, el cobre, la plata y el oro son excelentes conductores de electricidad, no así el plástico, la madera, etc., donde no existen los enlaces metálicos.

### **LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA**

La transferencia del calor o conductividad térmica se logra mediante dos mecanismos. El primero es la interacción molecular, en la cual las moléculas de niveles energéticos relativamente mayores (indicados por su temperatura) ceden energía a moléculas adyacentes en niveles inferiores. El segundo mecanismo de transferencia de calor por conducción es el de electrones libres. La facilidad que tienen los sólidos para conducir el calor varía directamente con la concentración de electrones libres, por lo tanto, se espera que los sólidos metálicos puros sean los mejores conductores de calor, ya que presentan mayor cantidad de electrones libres. La concentración de electrones libres varía considerablemente en las aleaciones metálicas y es muy baja en los no metales. La facilidad con que el calor "viaja" a través de un material lo define como conductor o como aislante térmico.

Ejemplos de buenos conductores son los metales como el cobre, la palta, el oro, etc, y de buenos aislantes, los plásticos, maderas, aire.

## LA MALEABILIDAD

La maleabilidad es la característica que tiene un material para deformarse antes de fracturarse. Esta es una característica muy importante en el diseño de estructuras, puesto que un material maleable es usualmente también muy resistente a cargas de impacto (pesos y fuerzas). Un material maleable tiene, además, la ventaja de "avisar" cuando va a ocurrir la fractura, al hacerse visible su gran deformación. También se dice que la maleabilidad es la capacidad de un material para formar láminas. Los metales son muy maleables porque la disposición de sus átomos hace que al golpearlos se deslicen unos sobre otros sin romperse, a diferencia de los no metales que son rígidos.

## LA DUCTILIDAD

La ductilidad es la propiedad de los metales para formar alambres o hilos de diferentes grosores. Los metales se caracterizan por su elevada ductilidad, la que se explica porque los átomos de los metales se disponen de manera tal que es posible que se deslicen unos sobre otros y por eso se pueden estirar sin romperse.

De igual forma debemos tener en claro algunos conceptos de termodinámica, refiriéndonos a nuestro propósito definiremos conceptos y leyes que rescataremos de la publicación obtenida desde las paginas virtuales de BIOPSYCHOLOGY en las cuales explica que, la termodinámica se ocupa de la energía y sus transformaciones en los sistemas desde un punto de vista macroscópico. Sus leyes son restricciones generales que la naturaleza impone en todas esas transformaciones. (Abbott y Vanness) La termodinámica es una teoría de una gran generalidad, aplicable a sistemas de estructura elaborada con las formas de propiedades mecánicas, eléctricas y térmicas complejas.

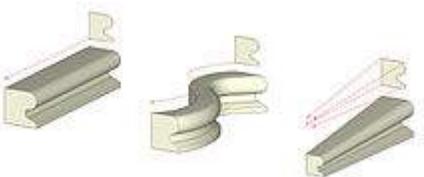
Puesto que la termodinámica se focaliza en las propiedades térmicas, es conveniente idealizar y simplificar las propiedades mecánicas y eléctricas de los sistemas que estudiaremos.... Restringiremos (temporalmente) nuestra atención a sistemas simples, definidos como sistemas que son microscópicamente homogéneos, isotrópicos, y desprovistos de carga eléctrica, que son lo suficientemente grandes para que los efectos de frontera puedan ser ignorados, y que no se encuentran bajo la acción de campos eléctricos, magnéticos o gravitacionales.

El sistema termodinámico más simple se compone de una masa fija de un fluido isotrópico puro no influenciado por reacciones químicas o campos externos. Tales sistemas se caracterizan por las tres coordenadas mensurables: presión P, volumen V y temperatura T y se llaman sistemas PVT.

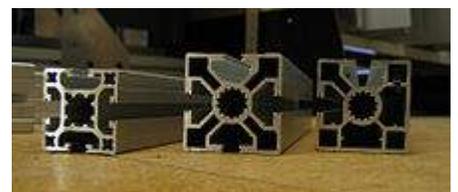
## EXTRUSIÓN

La **extrusión** es un proceso utilizado para crear objetos con sección transversal definida y fija. El material se empuja o se extrae a través de un troquel de una sección transversal deseada. Las dos ventajas principales de este proceso por encima de procesos manufacturados son la habilidad para crear secciones transversales muy complejas con materiales que son quebradizos, porque el material solamente encuentra fuerzas de compresión y de cizallamiento. También las piezas finales se forman con una terminación superficial excelente.

La extrusión puede ser continua (produciendo teóricamente de forma indefinida materiales largos) o semicontinua (produciendo muchas partes). El proceso de extrusión puede hacerse con el material caliente o frío.



Aluminio extruido; perfiles aptos



para conectores especiales.

Tipos de **extrusión**.

## **DEFINICIÓN DE SISTEMA, ENTORNO Y UNIVERSO**

Un sistema puede ser cualquier objeto, cualquier cantidad de materia, cualquier región del espacio, etc., seleccionado para estudiarlo y aislarlo (mentalmente) de todo lo demás, lo cual se convierte entonces en el entorno del sistema. (Abbott y Vanness)

## **EL SISTEMA Y SU ENTORNO FORMAN EL UNIVERSO**

La envoltura imaginaria que encierra un sistema y lo separa de sus inmediaciones (entorno) se llama frontera del sistema y puede pensarse que tiene propiedades especiales que sirven para: a) aislar el sistema de su entorno o para b) permitir la interacción de un modo específico entre el sistema y su ambiente. (Abbott y Vannes). Llamamos sistema, o medio interior, la porción del espacio limitado por una superficie real o ficticia, donde se sitúa la materia estudiada. El resto del universo es el medio exterior. La distinción entre sistema y entorno es arbitraria: el sistema es lo que el observador ha escogido para estudiar. (Thellier y Ripoll)

Si la frontera permite la interacción entre el sistema y su entorno, tal interacción se realiza a través de los canales existentes en la frontera. Los canales pueden ser inespecíficos para interacciones fundamentales tales como el calor o la interacción mecánica o eléctrica, o muy específicos para interacciones de transporte.

1. Sistemas aislados, cerrados y abiertos
2. Sistema aislado es el sistema que no puede intercambiar materia ni energía con su entorno.
3. Sistema cerrado es el sistema que sólo puede intercambiar energía con su entorno, pero no materia.
4. Sistema abierto es el sistema que puede intercambiar materia y energía con su entorno.

## **PROPIEDADES MICROSCÓPICAS Y MACROSCÓPICAS DE UN SISTEMA**

Todo sistema posee una estructura microscópica (moléculas, ellas mismas formadas por átomos, ellos mismos formados por partículas elementales); de modo que uno puede considerar, a priori, las características microscópicas, propias de cada una de las partículas constitutivas del sistema, y las características macroscópicas correspondientes al comportamiento estadístico de estas partículas. (Thellier y Ripoll).

## **SISTEMA TERMODINÁMICO**

Un sistema termodinámico es un sistema macroscópico, es decir, un sistema cuyo detalle de sus características microscópicas (comprendida la posición y la velocidad de las partículas en cada instante) es inaccesible y donde sólo son accesibles sus características estadísticas. (Thellier y Ripoll).

## **ESTADO DE UN SISTEMA Y SUS TRANSFORMACIONES**

La palabra estado representa la totalidad de las propiedades macroscópicas asociadas con un sistema... Cualquier sistema que muestre un conjunto de variables identificables tiene un estado termodinámico, ya sea que esté o no en equilibrio. (Abbott y Vanness)

### **CONCEPTO DE TRANSFORMACIÓN:**

#### **ESTADO INICIAL Y ESTADO FINAL, TRANSFORMACIÓN INFINITESIMAL**

Ocurre una transformación en el sistema si, como mínimo, cambia de valor una variable de estado del sistema a lo largo del tiempo. Si el estado inicial es distinto del estado final, la transformación es abierta. Si los estados inicial y final son iguales, la transformación es cerrada. Si el estado final es muy próximo al estado inicial, la transformación es infinitesimal.

Cualquier transformación puede realizarse por muy diversas maneras. El interés de la termodinámica se centra en los estados inicial y final de las transformaciones, independientemente del camino seguido. Eso es posible gracias a las funciones de estado. (Thellier y Ripoll).

#### **TRANSFORMACIONES REVERSIBLES E IRREVERSIBLES**

Una transformación es reversible si se realiza mediante una sucesión de estados de equilibrio del sistema con su entorno y es posible devolver al sistema y su entorno al estado inicial por el mismo camino. Reversibilidad y equilibrio son, por tanto, equivalentes. Si una transformación no cumple estas condiciones se llama irreversible. En la realidad, las transformaciones reversibles no existen.

#### **EQUILIBRIO TERMODINÁMICO**

Las propiedades termodinámicas de un sistema vienen dadas por los atributos físicos macroscópicos observables del sistema, mediante la observación directa o mediante algún instrumento de medida. Un sistema está en equilibrio termodinámico cuando no se observa ningún cambio en sus propiedades termodinámicas a lo largo del tiempo. Los estados de equilibrio son, por definición, estados independientes del tiempo (Callen). El estado de equilibrio termodinámico se caracteriza por la anulación por compensación de flujos de intercambio y la homogeneidad espacial de los parámetros que caracterizan el sistema que ya no dependen del tiempo. Un estado de no equilibrio es un estado con intercambios netos de masa o energía y sus parámetros característicos dependen en general de la posición y del tiempo. Si no dependen de este último, necesitan la intervención del entorno para mantener sus valores (estado estacionario fuera del equilibrio). (Jou y Llebot).

#### **REVERSIBILIDAD**

Un proceso es reversible si su dirección puede invertirse en cualquier punto mediante un cambio infinitesimal en las condiciones externas. Para los procesos reversibles es posible basar los cálculos en las propiedades del sistema (con independencia de los del entorno). En los procesos reversibles, el sistema nunca se desplaza más que diferencialmente de su equilibrio interno o de su equilibrio con su entorno.

Se llama depósito a un sistema cuyas variables intensivas no varían ni en el espacio ni en el tiempo, sean cuales sean los intercambios efectuados entre el sistema y el entorno. Así, un depósito es una fase que permanece indefinidamente idéntica a sí misma.

Ello implica que:

- 1) para todas las cantidades extensivas susceptibles de ser intercambiadas, puede considerarse que el sistema tiene una capacidad ilimitada.
- 2) que los intercambios se producen lentamente de forma que no se producen gradientes dentro del sistema de sus variables intensivas.
- 3) que no se producen reacciones químicas dentro del sistema. Añadir una serie de conceptos relacionados con la termodinámica, que nos familiarizara con el objetivo que persigue esta TESIS, de la publicación realizada en FUNDAMENTOS BASICOS DE TERMODINÁMICA en la página virtual de TERMODINAMICA podemos extraer las definiciones de : Calor: es una forma de energía producida por el movimiento molecular de los cuerpos. El calor no es visible, pero podemos medirlo y ver sus efectos. El frío no existe en realidad, puesto que es la ausencia de calor.

La consecuencia más inmediata del calor, es modificar la velocidad y estructura de las moléculas que forman un cuerpo. Así pues, si calentamos un cuerpo, aumentamos la vibración o la velocidad de las moléculas que lo componen.

**Calor Sensible:** Es el calor que se emplea para variar la temperatura de un cuerpo.

**Calor Latente:** Es el calor que se emplea para que se produzca el cambio de estado de un cuerpo.

**CALORIA:** Unidad de calor, es la caloría se define como el calor necesario para aumentar la temperatura de 1 gramo de agua a 15°C en un grado. 1 Kcal. = 1.000 calorías (cal). 1 Kcal. = 4.187 Julio (J)

**FRIO:** El frío por definición no existe, simplemente es la ausencia de calor.

**FRIGORIA (frig.):** Una frigoria es la cantidad de calor que tenemos que sustraer a 1 Kg de agua a 15°C, para disminuir su temperatura en 1°C, es decir una Kilocaloría negativa.

**HUMEDAD ESPECIFICA o RELATIVA (HC):** Representa el peso de vapor de agua, por unidad de peso de aire seco, expresado en gramos por Kg de aire seco. Una HR del 100% indica que el aire ya contiene toda el agua que puede disolver, con lo que no se podrán evaporar más gramos de agua.

**ZONA DE CONFORT.** Son las condiciones dadas, de temperatura y humedad relativa, bajo las que se encuentra confortable la mayor parte de los seres humanos. Estas condiciones oscilan entre 22°C y 27°C de temperatura y entre el 40% al 60% de HR.

## 1.1.El aluminio,

El **aluminio** es un elemento químico, de símbolo **Al** y número atómico 13.

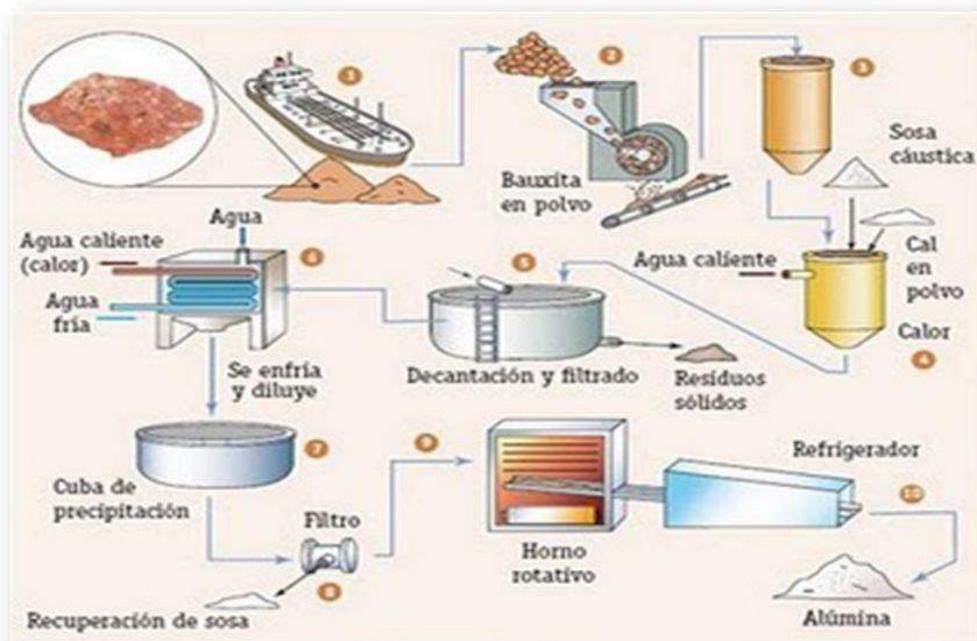


Se trata de un metal no ferromagnético.

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.<sup>1</sup> En estado natural se encuentra en muchos silicatos (feldespatos, plagioclasas y micas). Como metal se extrae únicamente del mineral conocido con el nombre de bauxita, por transformación primero en alúmina mediante el proceso Bayer y a continuación en aluminio metálico mediante electrólisis.

Este metal posee una combinación de propiedades que lo hacen muy útil en ingeniería de materiales, tales como su baja densidad ( $2700 \text{ kg/m}^3$ ) y su alta resistencia a la corrosión. Mediante aleaciones adecuadas se puede aumentar sensiblemente su resistencia mecánica (hasta los 690 MPa). Es buen conductor de la electricidad y del calor, se mecaniza con facilidad y es muy barato. Por todo ello es desde mediados del siglo XX el metal que más se utiliza después del acero.

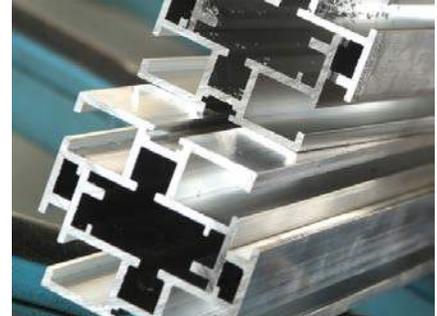
## Proceso de obtención del aluminio



Es un material fundamentalmente utilizado debido a su bajo peso, que supone 1/3 menos que el acero. Existe un ahorro de peso de hasta un 40% en carrocerías íntegramente de aluminio. Esto provoca un aligeramiento en el resto de las piezas del mismo.

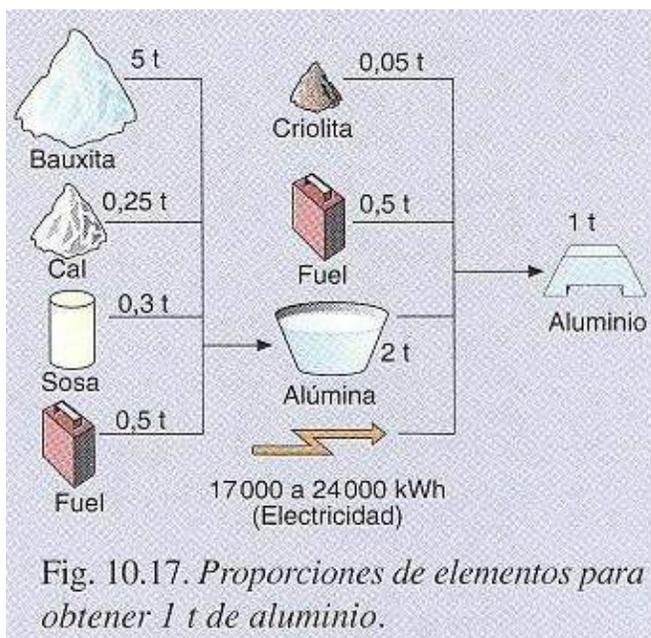
### Aplicaciones y usos

La utilización industrial del aluminio ha hecho de este metal uno de los más importantes, tanto en cantidad como en variedad de usos, siendo hoy un material polivalente que se aplica en ámbitos económicos muy diversos y que resulta estratégico en situaciones de conflicto. Hoy en día, tan solo superado por el hierro/acero. El aluminio se usa en forma pura, aleado con otros metales o en compuestos no metálicos.



En estado puro se aprovechan sus propiedades ópticas para fabricar espejos domésticos e industriales, como pueden ser los de los telescopios reflectores. Su uso más popular, sin embargo, es como papel aluminio, que consiste en láminas de material con un espesor tan pequeño que resulta fácilmente maleable y apto por tanto para embalaje alimentario. También se usa en la fabricación de latas y tetrabriks.

Por sus propiedades eléctricas es un buen conductor, capaz de competir en coste y prestaciones con el cobre tradicional. Dado que, a igual longitud y masa, el conductor de aluminio tiene poco menos conductividad, resulta un componente útil para utilidades donde el exceso de peso es importante. Es el caso de la aeronáutica y de los tendidos eléctricos donde el menor peso implica en un caso menos gasto de combustible y mayor autonomía, y en el otro la posibilidad de separar las torres de alta tensión.



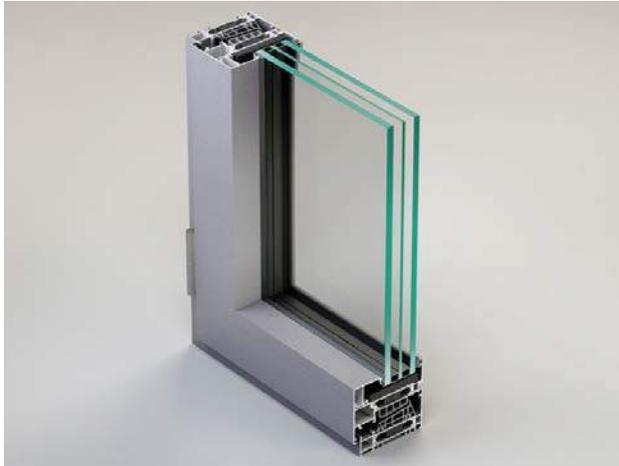
Además de eso, aleado con otros metales, se utiliza para la creación de estructuras portantes en la arquitectura y para fabricar piezas industriales de todo tipo de vehículos y calderería. También está presente en enseres domésticos tales como utensilios de cocina y herramientas.

Se utiliza asimismo en la soldadura aluminotérmica y como combustible químico y explosivo por su alta reactividad. Como presenta un buen comportamiento a bajas temperaturas, se utiliza para fabricar contenedores criogénicos. Cuanto más puro, será más liviano y en algunas piezas de aviación, tendrá una alta resistencia gracias al oxígeno que lo compone.

Es conocido como "Aluminio oxigenado o Aero Aluminio"

## 1.2. Qué es la rotura de puente térmico y para qué sirve

La rotura de puente térmico (RPT) en las ventanas de aluminio es una de las características principales a la hora de obtener los mejores estándares de aislamiento térmico, pero qué significa realmente.



Un puente térmico es una zona donde se transmite más fácilmente el calor, por las características del material o por su espesor. Esto ocurre en las ventanas de vidrio aislante con marco de aluminio. El doble cristal es un aislante muy bueno, pero el aluminio es un metal conductor, y puede dejar escapar una pequeña parte de calor. Es por eso que en invierno pueden aparecer pequeñas gotas de agua condensada en los marcos de la ventana.

Para evitar esta transmisión de calor, se usa la rotura de puente térmico. Consiste en evitar que la cara interior y exterior tengan contacto entre sí, intercalando un mal conductor, con lo que se reducen mucho las pérdidas. Para las ventanas de aluminio suele utilizarse un perfil separador de plástico embutido en el propio perfil de aluminio que conforma la ventana.

El sistema de "rotura" más utilizado para los cerramientos de aluminio son las varillas de poliamida 6.6 reforzadas con un 25% de fibra de vidrio. Éste es uno de los pocos productos termoplásticos autorizados por la normativa europea UNE-EN 14024.

Las ventajas del uso de la rotura de puente térmico son:

- El **ahorro de energía**. La legislación es cada vez más estricta en materia de eficiencia energética de los edificios ya que el objetivo es reducir la emisión de CO<sub>2</sub>.
- La **limitación de la condensación**. En climas fríos cuando la temperatura exterior es muy baja y en el interior hay una humedad relativa elevada, se da el fenómeno de la condensación sobre los perfiles interiores. Ello es debido a que la temperatura del perfil interior está por debajo del punto de rocío. Con la rotura del puente térmico se consigue elevar la temperatura superficial del perfil interior, en consecuencia se restringe la aparición del rocío.
- Permite que el **acabado interior y exterior de las ventanas** pueda ser diferente, permitiendo así mantener la estética exterior del edificio y dar a su vivienda un estilo propio y diferenciado. Es el caso de la carpintería aluminio-madera, que combina estos dos materiales aportando la calidez de la madera para el interior y la resistencia del aluminio para el exterior, al tiempo que ofrece un amplio aislamiento térmico y acústico.
- Cumple con las exigencias tanto del **Protocolo de Kyoto** como del nuevo **Código Técnico de la Edificación**, implantado recientemente en España.

Y si al perfil de aluminio con rotura de puente térmico le añadimos un doble cristal bajo emisivo obtendremos unos altos porcentajes de aislamiento, que acabaran traducándose en un ahorro constante en nuestra factura de consumo energético y, por consiguiente, una menor emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

## 2. PERFILES COMERCIALES EN LA CARPINTERIA DE ALUMINIO Y PVC

El perfil de aluminio es un elemento arquitectónico obtenido por extrusión, laminado en forja, estampación o estirado cuya sección transversal tiene diversas formas, tales como simples tés, dobles tés, cuadradas, redondas, rectangulares, triangulares, etc., utilizados para fabricación de ventanas y todo tipo de elemento arquitectónico (fachadas, marquesinas, faldones, etc.) Se denomina perfil porque entra en la categoría de ser un producto en tramo rígido..

Se utilizan para su manejo, cortadoras de sierra para aluminio, troqueladoras y dobladoras para el caso de tubos....

Dada la gran cantidad y complejidad de los perfiles de aluminio y PVC existentes en el mercado, es importante tener claro lo que queremos conseguir para poder elegir la ventana o puerta más adecuada. Una vez tenemos claro lo que queremos es el momento de empezar a buscar y es cuando nos damos cuenta de la cantidad de pequeñas decisiones que suponen elegir una ventana.

Las clasificaremos según su:

### 2.1. Forma de apertura de los sistemas

La primera decisión que debemos tomar es la forma de apertura porque esta decisión condicionará el resto de elementos. Básicamente las formas de apertura se dividen en dos grandes grupos:

- **Practicables**
- **Correderas.**



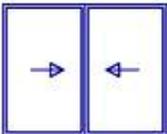
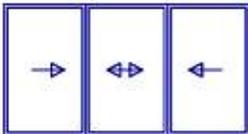
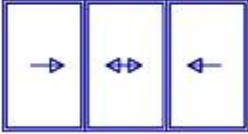
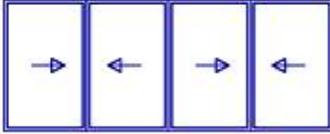
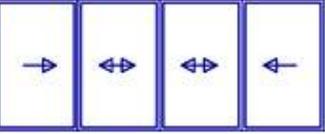
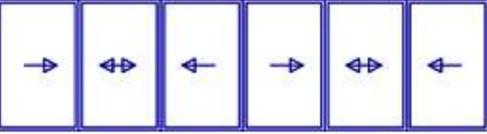
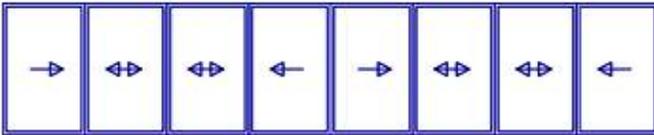
#### Practicables

Estos sistemas son los ideales para proporcionar aislamiento térmico y acústico, al tiempo que facilitan tareas como la ventilación y la limpieza de los elementos acristalados. El único inconveniente que se presenta es el espacio que tiene que barrer la hoja en su trayectoria de apertura, y que debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar el hueco. Dentro de éstas aperturas podemos incluir:

PRACTICABLES			
Forma de Apertura			
 FIJO	 PRACTICABLE	 PRACTICABLE EXT.	 OSCULO-PARALELA
 OSCIOBATIENTE	 PROYECTANTE	 ABATIBLE	 PLEGABLE

## Correderas

Estos sistemas presentan la ventaja que su apertura no ocupa espacio, si bien sólo es posible abrir un 50% del hueco.

CORREDERAS	
Forma de Apertura	Forma de apertura
 CORREDERA 2H/2C	 CORREDERA 3H/2C
 CORREDERA 3H/3C	 CORREDERA 4H/2C
 CORREDERA 4H/4C	 CORREDERA 6H/3C
 CORREDERA 8H/4C	

## 2.2. Sistemas de perfiles

En cuanto al tipo de perfil utilizado dependerá del uso al que vaya destinado para elegir las mejores prestaciones en relación al tipo de estructura deseada en cuanto a resistencia, transmisión de calor, durabilidad, lacados, anodizados, etc..



Perfiles de aluminio con su unión

## **PerfilettoAluminum**

Ventana batiente "o" proyección 35

Ventana batiente "o" proyección 50

Ventana C-Light (corrediza)

Puerta Batiente 60

Ventana y Puerta Corrediza 70

Ventana y Puerta Corrediza 80

Ventana y Puerta Corrediza 100

VIDEO CARPINTERIA 1

VIDEO CARPINTERIA 2

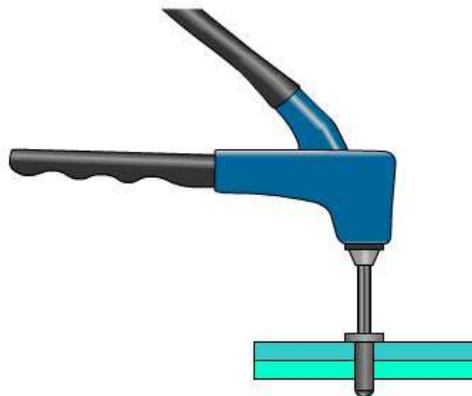
VIDEO CARPINTERIA 3

### 3. OPERACIONES DE DESPUNTADO Y CORTE

#### 3.1. Preparación del remache

Para tratar la preparación del remache, destacamos a continuación los distintos tipos de sistemas de sujeción que existen:

- **Permanentes:** remaches y soldaduras.
- **Removibles:** pernos, tornillos, espárragos, tuercas, pasadores y cuñas.



El remache corriente, es un método de unión y fijación popular, debido a su simplicidad, bajo costo y confiabilidad. El remache pesado, se emplea para estructuras de puentes y edificios. Aunque los pernos de alta resistencia casi han reemplazado a los remaches para las conexiones en la obra.



#### Sabías que...

Los remaches se clasifican como elementos permanentes de fijación. Las uniones remachadas son de dos tipos:

- A tope.
- Traslapadas.

### 3.2. Remaches y pasadores

Un remache es un pasador de metal dúctil, el cual se inserta en los huecos de dos o más piezas y cuyos extremos están configurados para que queden asegurados entre sí.

Existe una variedad de remaches y cada tipo tiene características específicas para las cuales han sido diseñados.

Se clasifican los remaches de acuerdo con:

- Su tipo.
- Según el material con el que han sido realizados.
- Según el propósito para el que se emplean.

Unión mediante remache El remache corriente, es un método de unión y fijación popular, debido a su simplicidad, bajo costo y confiabilidad. El remache pesado, se emplea para estructuras de puentes y edificios. Aunque los pernos de alta resistencia casi han reemplazado a los remaches para las conexiones en la obra.

#### Remaches

Los remaches livianos son elementos que igualan las ventajas de instalación de alta velocidad y bajo costo que ofrecen los remaches tubulares, semitubulares y abiertos, para la fabricación de estos en grandes cantidades.

Tipos de remaches livianos:

- El semitubular es el tipo más usado.
- El tubular se puede utilizar para perforar su propio hueco en materiales de revestimiento.
- El bifurcado (abierto) es aquel cuyo cuerpo del remache es aserrado o troquelado para obtener un vástago dentado que perfora su propio hueco.
- El de compresión está constituido por dos elementos que son el remache sólido y el miembro tubular de perforación profunda.



## Pasadores

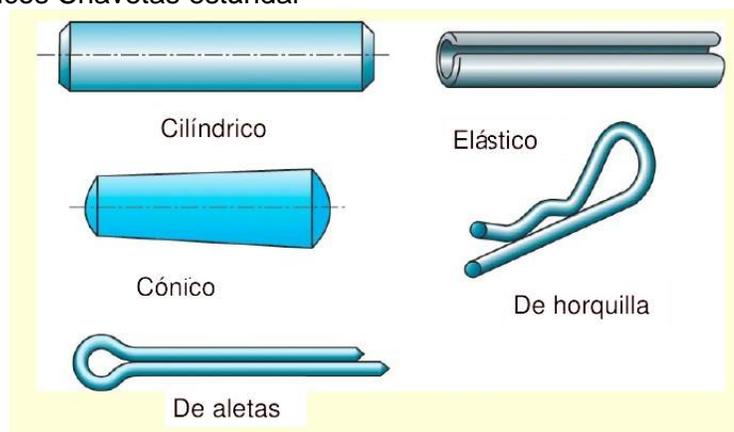
Los pasadores de sujeción son una solución barata y eficiente de ensamble cuando la carga se corta de cerca.

Cuando se requiere realizar una instalación de pasadores semi permanentes, estos requieren aplicar presión o ayudarse con herramientas para instalarlos o retirarlos.

Principalmente, los pasadores de máquinas y los de sujeción radial son:

### 1. Pasadores de máquinas:

- Pasadores endurecidos y pasadores rectos comerciales
- Pasadores de horquilla
- Pasadores cónicos Chavetas estándar



### 2. Pasadores de sujeción radial:

Se utilizan formas de pasadores, sólidos con superficie ranurada y pasadores de resorte huecos, que pueden ser ranurados o con alabeo espiral.

#### Sistema de sujeción

El sistema de sujeción viene a determinar la forma que tiene de sujetarse las piezas de una máquina.

Hay 2 tipos de sujeción:

- **Las sujeciones permanentes**, son los remaches y las soldaduras.
- **Las sujeciones removibles**, son los pernos, tornillos, espárragos, tuercas, pasadores y cuñas.



### 3.3. Taladrado con brocas específicas

Mediante el taladro se pueden realizar diferentes agujeros. Estos sirven como base para la sujeción de los tornillos, roscas, remaches, etc.

Como herramientas se usan de uno o varios filos llamados brocas. La broca es una pieza metálica que ajustada a una herramienta o taladro permite perforar distintos materiales.

El orificio que produce la broca se realiza a través del movimiento rotatorio y otro de avance de la misma.

Las brocas se fabrican con medidas y tamaños estandarizados y existe una gran diversidad de ellas según los distintos tipos, materiales y usos.

La calidad de una broca puede ser decisiva en su precisión durante el proceso de taladro y en su duración. La calidad de estas viene determinada por el material con el cual han sido elaboradas, además de su geometría.

Cuando se pretendan realizar agujeros de gran dimensión, se realizarán en varias fases.

Primero, se realizarán los agujeros de menor tamaño en la pieza para ajustar la broca y esta siga un trazado recto al taladrar el material. Según sea el tamaño del agujero, se realizarán distintos taladros, siempre de menor a mayor diámetro, esta última operación se llama mandrilado.

#### 3.3.1. Tipos de broca

Existe en el mercado una variedad considerable de tipos de broca, todas ellas con sus correspondientes variaciones. Su material y diseño vendrán determinados por la función a desempeñar y el material en cuestión a perforar. Algunas brocas sólo deberían utilizarse para un tipo de materiales, mientras que otras pueden usarse en gran variedad de ellos. La ventaja está en que si utilizamos la broca apropiada para cada material correspondiente se obtendrán trabajos de precisión y calidad, así como una vida más larga de la broca.



#### Recuerda

Una broca de metal podrá utilizarse para taladrar madera o pared, mientras que una broca específica no se debe utilizar para pared o madera, sino para perforar metal.

### 3.3.2. Brocas y parámetros

A continuación se presentan las características o parámetros más importantes de una broca.

- La longitud total de la broca. La más común es la denominada "Jobber". Igualmente existen extracortas, largas y superlargas.
- La longitud de corte corresponde a la parte helicoidal de la broca y coincide con la longitud máxima del orificio que puede realizar la broca.
- El diámetro de corte de la broca es el que corresponde al diámetro del agujero que se obtiene al perforar.
- El diámetro y la forma del mango. El mango puede ser cilíndrico y con un diámetro igual al del corte o con forma cónica.
- El ángulo de punta es el formado en la punta de la broca. Los materiales más duros requieren un ángulo mayor de punta, mientras que los más blandos tendrán un ángulo menor. El ángulo del labio, que será mayor cuanto más agresivo sea el corte.
- El número de labios. La broca más común tiene dos labios, y la siguiente más utilizada es de cuatro labios.
- La profundidad de los labios está condicionada por el grado de robustez de una broca.
- El ángulo de la hélice cuyo objetivo es retirar viruta. Su ángulo podrá variar en función del material para el que fue diseñada la broca.
- La conicidad del diámetro de la hélice de la broca es reducir el rozamiento durante la perforación. La broca y sus distintos parámetros



## 4. TRAZADO Y PREPARACIÓN DEL CORTE

En primer lugar, debemos tener presente que los útiles para el trazado sobre el aluminio pueden ser materiales distintos al dibujo en el papel.

El trazado es la operación previa al mecanizado.

Consiste en marcar las diferentes puntos o zonas por donde se realizarán los diferentes mecanizados (taladrado, roscado, limado, etc.) de una pieza.

El trazado nos sirve en multitud de ocasiones para la realización de verificaciones de piezas. En este caso, en lugar del lápiz se utiliza la punta de trazar, en la que esta viene definida por una varilla de acero doblada. También los compases, sustituyen las llamadas minas por las puntas de acero afiladas. El resto de elementos que se utilizan en el trazado pueden ser las reglas, transportadores, etc., estos elementos están adaptados para el trazado de las piezas.

En la actualidad, los avances de la tecnología han hecho posible disponer de equipos informáticos para la realización de todo tipo de dibujos y planos. Es un elemento de medición y trazado, adecuado a las tareas de taller. El diseño asistido por ordenador ha hecho posible que se puedan realizar dibujos de gran precisión, los cuales han facilitado el diseño.

### Conceptos asociados a los procesos de corte con herramientas y máquinas específicas para aluminio

Las llamadas máquinas y herramientas son las que el hombre utiliza para facilitar y realizar de una forma más accesible su trabajo, estas se consideran las madres de todas las demás.

La utilización de todas ellas tiene en común una herramienta de corte específica.

Podemos decir, que pertenecen a este grupo de máquinas las siguientes:

**Fresadora.** Las fresadoras son herramientas más versátiles. Son accesibles de obtener superficies curvadas con muy buen acabado y un excelente grado de precisión. Los distintos ángulos de corte de la fresadora permiten obtener ángulos, ranuras, muescas o engranajes. En sus herramientas, la pieza entra en contacto con un dispositivo que cuenta con varios puntos de corte. Esta se sujeta a un soporte, el cual controla el avance de la pieza contra el útil de corte. El soporte a través del cual gira la pieza puede avanzar en tres direcciones: horizontal, vertical y longitudinalmente.

**Torno.** Es la máquina giratoria más antigua y común, está sujeta a una pieza y la hace girar mientras un útil o herramienta da corte y forma al objeto. Dependiendo de cómo se mueva el útil, se pueden obtener piezas con formas cilíndricas o cónicas. Un torno podrá utilizarse también para la obtención de superficies lisas, empleando útiles especiales, tales como las producidas por una fresadora o una taladradora.

**Limadora.** La limadora es una máquina en la cual el movimiento de corte se obtiene por desplazamiento del útil. Esta herramienta consiste en una bancada que sostiene una mesa porta piezas móviles situadas en un plano vertical, esta posee un movimiento perpendicular alternativo a dicho plano mediante una biela movida por un volante de manivela.

**Prensas.** Las prensas son máquinas que sin producir virutas dan forma a las piezas sin eliminar nada de material. Estas máquinas pueden producir piezas a gran velocidad debido a que solo requieren el tiempo de desplazamiento del pistón. Dichas máquinas constan de troqueles y punzones que permiten deformar, perforar y cizallar las piezas.

**Mandrinadora.** Es la máquina-herramienta por arranque de viruta de pared o borde de un agujero, el cual ya está perforado. La mandrinadora está compuesta por una mesa sobre la cual la pieza se fija para ser mecanizada y una herramienta giratoria. Estos elementos pueden desplazarse uno con respecto al otro para la realización de los ajustes necesarios en el proceso de mecanizado.

**Taladradoras y perforadoras.** El taladrado está destinado a realizar agujeros cilíndricos, pasantes o ciegos. Esta operación puede realizarse tanto en tornos, fresadoras como en mandriladoras. Estas máquinas son utilizadas para abrir orificios, modificarlos o adaptarlos a una medida o para rectificar un orificio con el fin de conseguir una medida precisa. El aumento de un orificio ya taladrado es lo que implica la perforación. Se hace con un útil de corte, el cual gira sobre una sola punta y dirigido contra la pieza fija. Las máquinas perforadoras pueden ser de perforación horizontal y vertical, así como de perforación de calibre.

Otro tipo de herramientas convencionales, en los distintos procesos de corte con máquinas y herramientas son: perfiladora, cepilladora, pulidora, sierras mecánicas (de vaivén, circulares o de banda), útiles y fluidos de corte, martinete, cizalla, tronzadora, mortajadora, y la rectificadora.

### Recuerda

Cualquier máquina herramienta llevará su correspondiente marcado CE. Si su adquisición ha sido anterior al año 1995 y carece de dicho marcado, se procederá a su puesta en conformidad según Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio. 10.

Despuntado de remaches en zonas de fácil y difícil acceso A la operación de separar los puntos de unión en una soldadura eléctrica por puntos se le denomina despuntado.

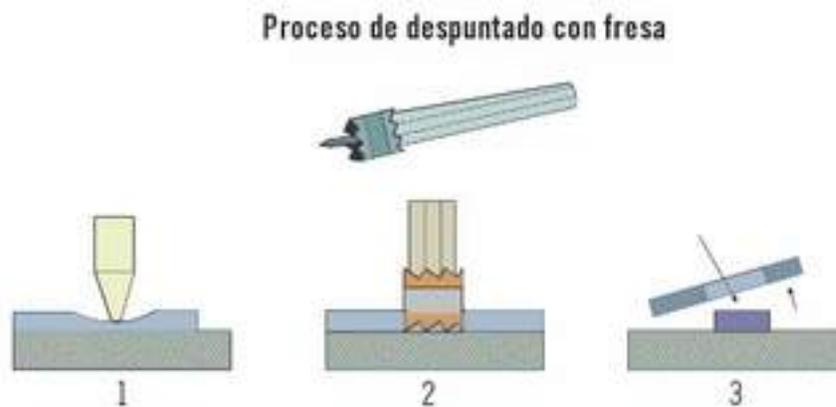
Los métodos más utilizados se pueden clasificar en cincelado, fresado y taladrado.

**Cincelado.** El proceso de despuntado se realizará intercalando un cincel entre las piezas que están soldadas para producir su separación por corte. Con la utilización del cincelado, ambas piezas se suelen dañar, pues el punto de soldadura tiene mayor resistencia que la zona que lo rodea, así que cuando el cincel se desplaza hacia la zona más débil, se obliga a reparar los bordes de la pieza sobre la cual se tiene que soldar la nueva pieza.

Separación por cincelado



**Fresado.** La utilización del método de fresado consiste en una fresa circular, la cual está provista de un cabezal giratorio acoplado con unos dientes como las hojas de sierra. Posee un dispositivo para poder regular la profundidad del fresado para no dañar a la pieza que se ha de dejar, siendo su diámetro algo superior al punto de soldadura. Antes de comenzar a fresar, se marca con un granete del centro del punto donde se pretende que el fresado realice su acción. Una vez que todos los puntos han sido fresados se quita la pieza a sustituir, quedando en la pieza fijada los puntos de la soldadura con el resto de la pieza que ha sido sustituida. A partir de aquí, los restos serán retirados, con un disco abrasivo, hasta dejar la pieza lo más lisa posible, ya que sobre ella habrá que soldar la nueva pieza.

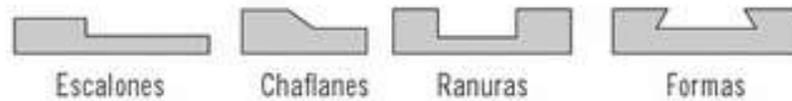


**Taladrado.** Este procedimiento es similar al anteriormente mencionado, pues solo en este caso se taladra el punto de la soldadura. El taladro se realiza con una broca de acero rápido, y así poder realizar un taladrado casi plano consiguiendo que no se dañe la pieza sobre la que está soldada.

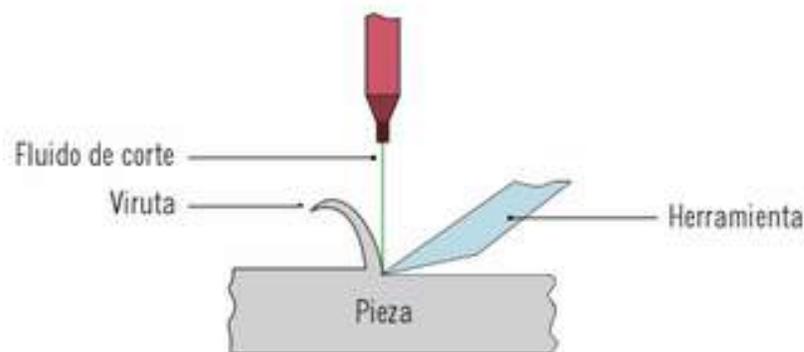
Hoy en día, se utiliza una despuntadora que es una herramienta neumática la cual sí tiene un dispositivo para poder regular la profundidad del taladrado. Su principal ventaja en la actualidad es que nos asegura que no daña la pieza sobre la que se realiza el montaje, no dejando restos de material, siendo su preparación y acoplamiento de la pieza más fácil y en menos tiempo. Esta despuntadora se puede utilizar tanto en los métodos de unión de fácil acceso como en aquellos a los que solo se puede acceder a través de sus lados.

Debido a la complejidad de los nuevos materiales con los que se fabrican las carrocerías, las brocas de despuntar habituales ya no se utilizan gracias a la alta resistencia de las chapas. Por ello, se utilizan unas brocas especiales fabricadas con material de alta calidad. Lubricación de la broca en aceros de alta resistencia

### Máquinas herramientas utilizadas en el proceso de corte



### Adición de un fluido de corte a una operación de mecanizado de una pieza metálica



Para realizar un despuntado se debe de proceder de la siguiente manera:

1. Descubrir la línea de puntos de soldadura que se encuentra normalmente debajo de la pintura de la pieza a cambiar.
2. Utilizar una máquina radial con disco de alambre, por si la zona a tratar está protegida con pintura antigraña.
3. Se marca el centro del punto de soldadura con un granete.
4. Regular la profundidad de corte, así se irá taladrando poco a poco teniendo en cuenta la aplicación de aceite de corte.

### Fresado de remaches

El fresado es la operación donde la pieza es el elemento que se desplaza longitudinalmente, mientras que su herramienta tiene exclusivamente un movimiento de giro. Según su posición, el fresado puede ser cilíndrico o frontal. Su principal aplicación es la fabricación de superficies planas y de ruedas dentadas con un buen acabado superficial.

Las herramientas utilizadas se llaman fresas y tienen varios filos geométricos. La fresadora está normalmente formada por un bastidor robusto para así evitar las vibraciones que se produzcan y tienen unas guías verticales en su parte frontal. Los movimientos de avance se comunican a la pieza que se está fresando a través de los cuales la mesa portapiezas, puede realizarlos tanto longitudinalmente como transversalmente. Al igual que sobre estas se desliza

## Desbarbado de zonas

Las rebabas que quedan debido al maquinado, cizallado, recorte de forjas y piezas fundidas son pequeños montículos que se forman en los bordes de las piezas.

Estas siempre se han quitado manualmente, lo cual supone un 10% del costo de la pieza. La economía del desbarbado depende del grado de desbarbado que requiere una pieza, de la complejidad y el lugar donde se encuentran las rebabas y la cantidad de las partes de la misma.

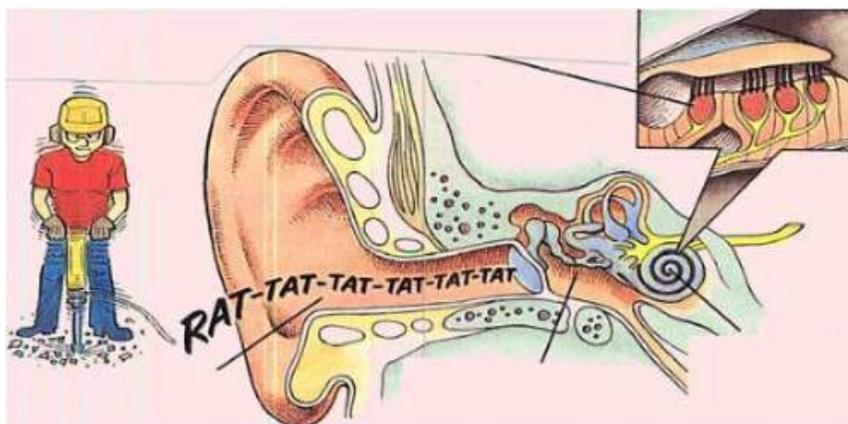
Entre los efectos que perjudican, se encuentran los siguientes: pueden ocasionar atascamientos de las rebabas, producir cortocircuitos en los componentes eléctricos así como desalineamientos e interferir en el ensamblaje de las partes.

Los procesos de desbarbado que se encuentran disponibles son el desbarbado manual, el desbarbado mecánico (cortando piezas), cepillado de alambre o con cepillos de nylon, bandas abrasivas, electro pulido, maquinado electroquímico, acabado abrasivo magnético y vibratorio, chorro o soplado con abrasivos, maquinado con flujos abrasivos, energía térmica (con láseres o plasma) y maquinado ultrasónico.

### 4.1.Recomendaciones a tener en cuenta

Finalmente presentamos una serie de recomendaciones a tener en cuenta relativas al ruido:

- Las herramientas eléctricas hacen menos ruido que las herramientas neumáticas.
- Los trabajos de rectificación de las piezas pueden hacerse más silenciosamente mediante un sistema hidráulico.
- La soldadura de corriente continua produce menos impacto acústico que la corriente alterna. Para aluminio se utilizará corriente alterna.
- Un rectificador de soldadura hace menos ruido que un convertidor.
- El fundido autógeno es menos ruidoso que el fundido eléctrico.



### Actividades 5.

¿Cuáles son los procesos de desbarbado y qué recomendaciones se han de tener en cuenta en este proceso?

## RESUMEN

Para realizar las operaciones de despuntado y corte es fundamental conocer qué es, qué tipos hay y cómo se prepara un remache, un pasador, etc.

Además de diferenciar las sujeciones permanentes y las removibles.

Es importante utilizar una broca apropiada para obtener trabajos de precisión y calidad. Esta presenta una serie de parámetros a tener en cuenta que influirán en dicha calidad, como son la longitud, el diámetro, el ángulo de punta, el ángulo de la hélice, la conicidad del diámetro, etc.

La sección es el corte de un objeto, el cuál debe realizarse siguiendo unos pasos determinados y se puede hacer de diferentes planos. Se puede realizar el corte con herramientas manuales, eléctricas o neumáticas.

El tratamiento superficial es necesario para el pegado de piezas, además de una protección anticorrosiva en la zona de corte y pegado.

Las máquinas específicas para aluminio son la fresadora, el torno, la limadora, prensas, mandriladora, taladradoras, perforadoras u otras herramientas convencionales como la perfiladora, cepilladora, pulidora, etc.

Los despuntados de remaches se pueden realizar a través del cincelado, fresado y taladrado, teniendo un procedimiento establecido para cada uno de ellos. El desbarbado es un proceso inherente y necesario, puede ser manual o mecánico, con cepillado de alambre, electropulido, acabado abrasivo magnético, etc., y hay que tener en cuenta una serie de recomendaciones para evitar daños.

## Cuestionario de autoevaluación

1. Enumere los distintos tipos de remache y destaque la diferencia entre ellos.

2. ¿Qué criterios se utilizan para clasificar los remaches?

---

---

---

---

3. ¿Puede utilizarse siempre una misma broca para perforar distintos materiales?

---

---

4. Complete correctamente las siguientes frases:

El \_\_\_\_\_ cuyo objetivo es \_\_\_\_\_ viruta. El \_\_\_\_\_ de corte de la \_\_\_\_\_ es el que corresponde al diámetro \_\_\_\_\_ que se obtiene al \_\_\_\_\_. La profundidad de los \_\_\_\_\_ está condicionada por el \_\_\_\_\_ de una broca.

5. ¿Qué diferencia de uso existe entre una broca de metal y una broca específica?

6. Defina a qué se denomina sección.

---

---

---

7. ¿Qué equipos de protección individual se utilizarán siempre que no sea posible la protección colectiva?

---

---

---

8. ¿En función de qué se elige el tratamiento superficial de un metal?

---

---

9. Enumere las distintas herramientas y máquinas para los procesos de corte de aluminio y defina cada una de ellas.

## ANEXO 1

<b>Módulo: 0037</b>		<b>Técnicas de montaje de instalaciones</b>					
Nº	Título de la práctica	Curso:					
<b>1</b>	<b>Alumno:</b>						
Apellidos y Nombre:							
Fecha:							
<b>2</b>	Descripción de la práctica						
<b>3</b>	Tiempo empleado	Tiempo prevision de ____ horas					
Fechas							
Horas							
Horas totales de realización de la práctica por el alumno							
<b>4</b>	Objetivos de la práctica						
<b>5</b>	Proceso de trabajo empleado						

<b>6</b>	Herramientas utilizadas en el proceso						
<b>7</b>	Maquinaria utilizada en la práctica						
<b>8</b>	Instrumentos de medida utilizados en la práctica						
<b>9</b>	Planos, esquemas y diagramas utilizados						
<b>10</b>	Observaciones del alumno sobre la práctica						
<b>10</b>	Calificación obtenida						
	Comprensión del trabajo realizado	Calidad de acabado	Tiempo de ejecución	Plano de la práctica	Memoria de la práctica	Suma	Nota media obtenida

## **BIBLIOGRAFÍA**