

Material de apoyo “Procedimientos Técnicos”

Vinculados a la producción industrial
(Versión Borrador)

www.tecnologia-tecnica.com.ar

Índice Temático

- Los Materiales.
- Técnicas Operativas para Trabajos en Madera.
- Técnicas Operativas para Láminas Delgadas de Metal.
- Técnicas Operativas para Perfiles Metálicos.
- Técnicas Operativas en Uniones Electrónicas.
- Técnicas Operativas de Soldadura (Introducción).
- Técnicas Operativas para Soldadura por Resistencia Eléctrica.
- Técnicas Operativas de Soldadura por Arco Eléctrico.
- Técnicas Operativas de Soldadura Oxiacetilénica.
- Técnicas Operativas de Oxicorte.
- Técnicas Operativas de soldadura con Gas Protector.
- Arranque de Viruta: Taladrado
- Recomendaciones de Seguridad e Higiene en el Aula Taller.

Los Materiales

Los materiales

Características de los materiales

Supongamos que hemos decidido construir una silla. En primer lugar necesitaremos la madera, algunos clavos, un martillo y un serrucho. El martillo y el serrucho son las herramientas con las que trabajaremos. La madera y los clavos son los materiales que usaremos para la construcción.



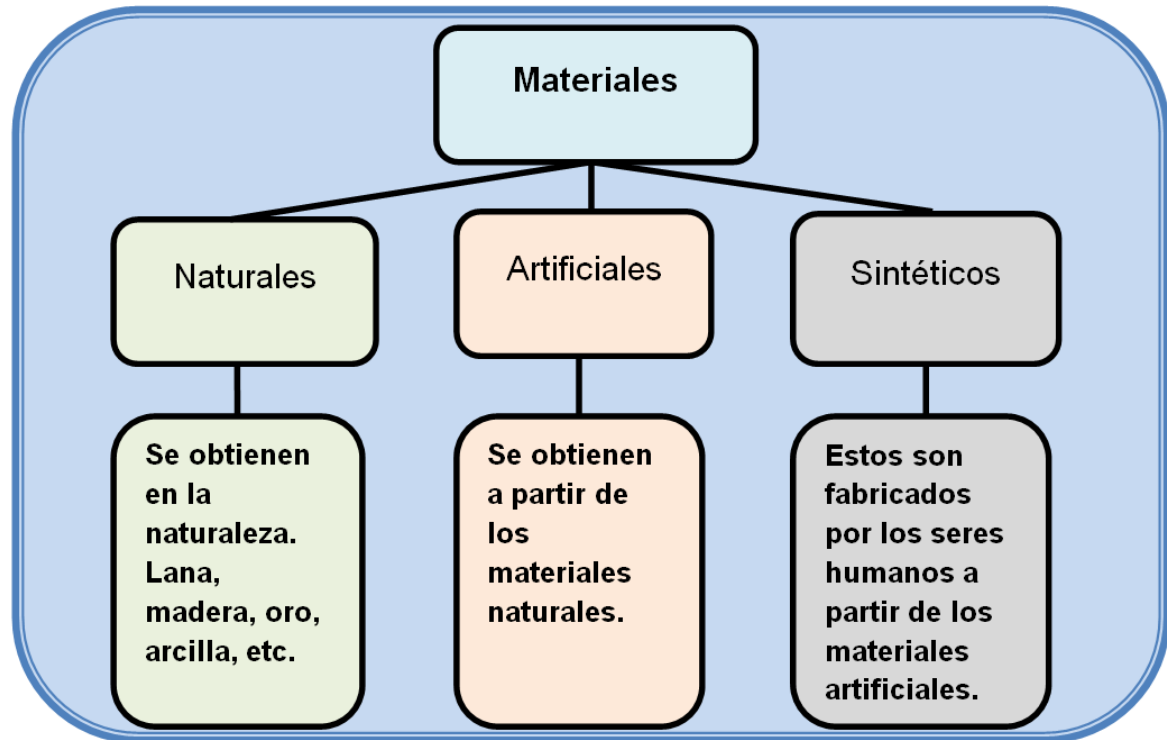
“Los materiales son sustancias o grupo de sustancias que pueden ser utilizados para la fabricación de un producto”

Existen productos que están confeccionados con una sola clase de material, un vaso por ejemplo, puede ser totalmente de vidrio, o totalmente de plástico. Pero también existen muchos productos confeccionados con materiales diferentes, por ejemplo un televisor, una bicicleta y hasta un simple martillo el cual por lo general está compuesto por dos materiales: Hierro y madera.



Los materiales que se usan en la actualidad se pueden dividir en tres categorías: los naturales, los artificiales y por último los sintéticos.

Naturales/Artificiales/Sintéticos



Materiales Naturales

Son todos aquellos que se encuentran en la naturaleza, forman los materiales básicos, a partir de éstos se fabrican los demás productos, algunos materiales naturales son: la lana, la madera, la arcilla, el oro, el hierro, etc. El hombre ha ido aprendiendo y adquiriendo nuevas técnicas para la obtención de materiales que se pueden agotar, es importante que se usen renovables y cuando no se pueda, con responsabilidad es decir sin malgastar, los no renovables. El reciclado es un punto importante por el cual se mantiene el medio ambiente y se ahorran recursos naturales.



Materiales Artificiales

Se obtienen a partir de los materiales naturales y no se les ha transformado, el hormigón, el acero, etc.



Materiales Sintéticos

Éstos son fabricados por los seres humanos a partir de los materiales artificiales, algunos de los más importantes son: Mica, teflón, goma laca, baquelita, etc.



Algunas propiedades de los materiales

Dependiendo de la aplicación se necesita que el material a utilizar tenga diversas características, por lo que es necesario conocer sus propiedades sensoriales, ópticas, térmicas, magnéticas, químicas y mecánicas.

Propiedades sensoriales

Es la elección de materiales a través de los sentidos, es decir, el tacto, el olor, la forma, el brillo, la textura y el color. Un ejemplo sería a la hora de comprar prendas de vestir, se eligen por el tacto, es mejor llevar algodón que es más agradable al tacto.

Propiedades ópticas

Es la reacción del material cuando la luz incide sobre él, se pueden dar tres tipos: los opacos (la luz no consigue atravesarles), los transparentes (todos aquellos que dejan pasar la luz) y por último los translúcidos (en los cuales la luz los atraviesa pero no se ve nítidamente a través de ellos).

Propiedades térmicas

Es el comportamiento que presenta un material cuando se le da calor. Los metales son buenos conductores del calor mientras que otros materiales como el algodón son aislantes, es decir, que no dejan pasar el calor.

Propiedades magnéticas

Es una cualidad que tienen los metales ferrosos, gracias a ésta cualidad se atraen unos a otros, un ejemplo de esta propiedad serían los imanes.

Propiedades químicas

Ésta propiedad es de las más importantes, se cambia ya que se cambia su composición

Propiedades mecánicas

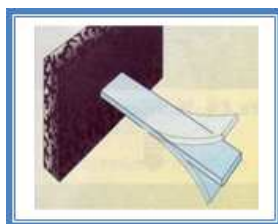
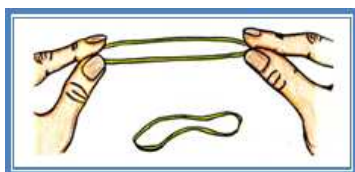
Son las formas que toman los materiales cuando se les aplican unas fuerzas.

Algunas de estas propiedades son:

Elasticidad-Ductilidad-Maleabilidad-Dureza-Fragilidad-Tenacidad-Fatiga

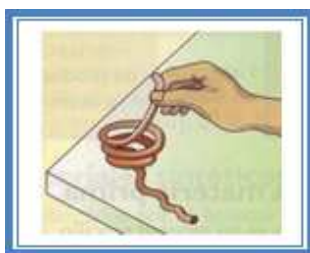
Elasticidad

En física el término **elasticidad** designa la propiedad mecánica de ciertos materiales de sufrir deformaciones reversibles cuando se encuentran sujetos a la acción de fuerzas exteriores y de recuperar la forma original si estas fuerzas exteriores se eliminan. Dicho de otro modo, es la capacidad que tienen algunos materiales para recuperar su forma, una vez que ha desaparecido la fuerza que los deformaba.



Plasticidad

La **plasticidad** es la propiedad mecánica de un material, natural, artificial, biológico o de otro tipo, de deformarse permanente e irreversiblemente cuando se encuentra sometido a tensiones por encima de su rango elástico, es decir, por encima de su límite elástico. Dicho de otro modo, es la habilidad de un material para conservar su nueva forma una vez deformado. Esta propiedad, es opuesta a la elasticidad.



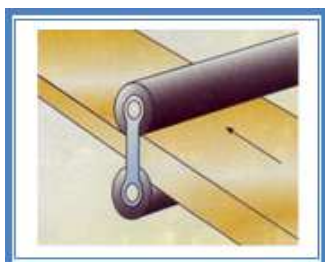
Ductilidad

La ductilidad es una propiedad que presentan algunos materiales, los cuales bajo la acción de una fuerza, pueden deformarse sosteniblemente sin romperse, en muchos casos, permitiendo obtener, alambres o hilos de dicho material. Dicho de otro modo, es la propiedad que tiene un material, para estirarse en hilos.



Maleabilidad

La **maleabilidad** es la propiedad de un material de adquirir una deformación mediante una descompresión sin romperse. A diferencia de la ductilidad, que permite la obtención de hilos, la maleabilidad favorece la obtención de delgadas láminas de material. Dicho de otro modo, es la aptitud, de un material para extenderse en láminas, sin romperse.



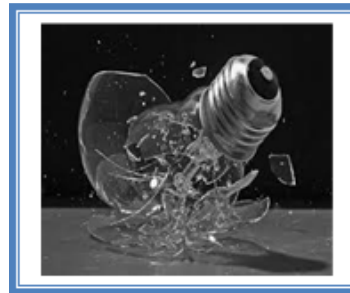
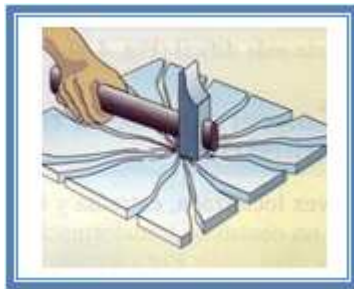
Dureza

La dureza es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones como la penetración, la abrasión, el rayado, la cortadura, las deformaciones permanentes; entre otras. Dicho de otro modo, es la oposición que ofrece un cuerpo, a dejarse, rayar, o penetrar por otro, o lo que es igual, es la resistencia, al desgaste.



Fragilidad

La **fragilidad** se relaciona con la cualidad de los objetos y materiales de romperse con facilidad. Aunque técnicamente la **fragilidad** se define más propiamente como la capacidad de un material de fracturarse con escasa deformación. Dicho de otro modo, el material se rompe en añicos, cuando una fuerza impacta sobre él.



Tenacidad

La **tenacidad** es la energía total que absorbe un material antes de alcanzar la rotura. Dicho de otro modo, es la resistencia que opone un cuerpo a su rotura, cuando está sometido a esfuerzos lentos de deformación.



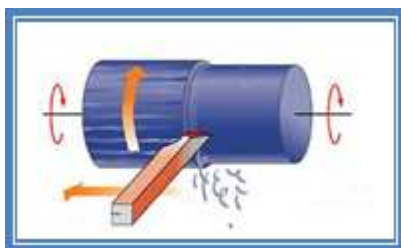
Fatiga

Deformación, que puede llegar a la rotura, de un material, que es sometido a cargas variables, inferiores a la rotura, cuando actúan, un cierto tiempo y un número de veces determinado.



Maquinabilidad

La **maquinabilidad** es una propiedad de los materiales que permite comparar la facilidad con que pueden ser mecanizados por arranque de viruta. La maquinabilidad también puede definirse como el mejor manejo de los materiales y la facilidad con la que pueden ser cortados con una herramienta o con una máquina de corte.

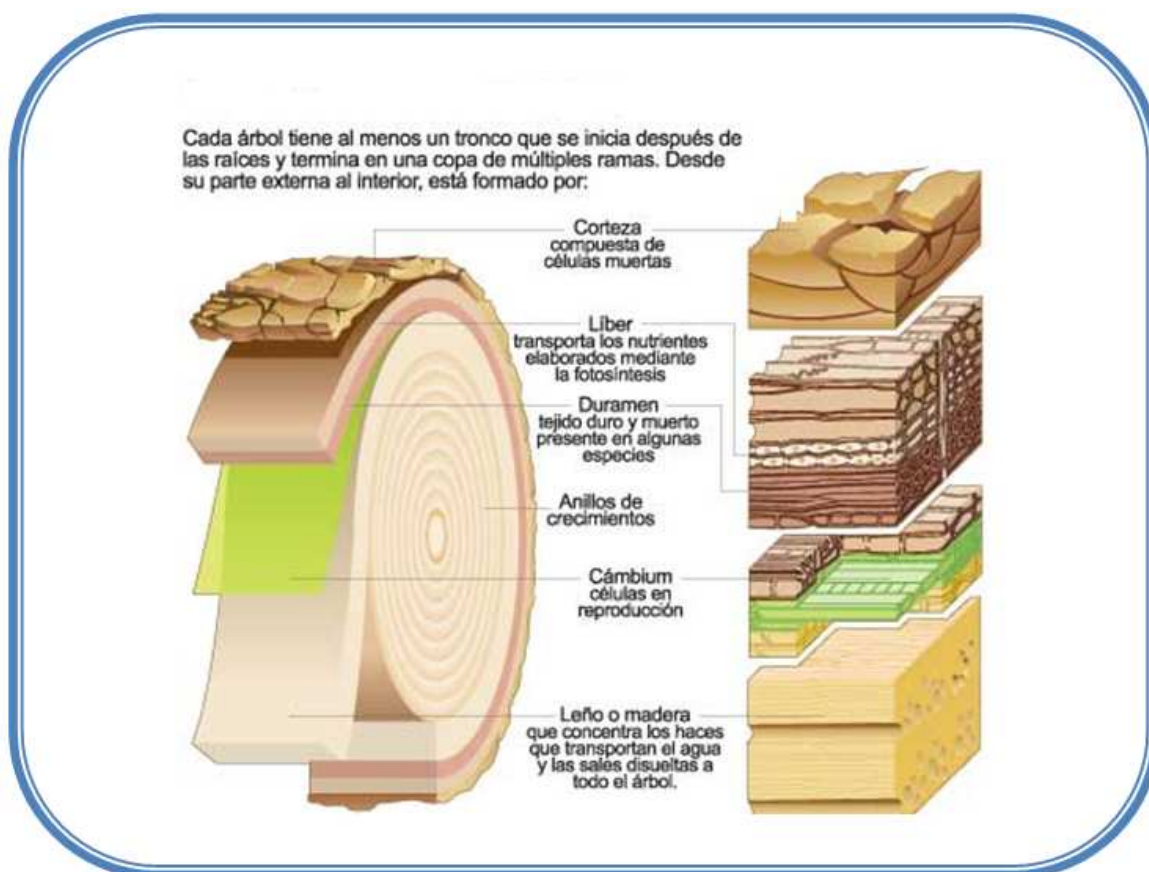


Materiales naturales

La madera

La madera, es una sustancia dura y resistente que constituye el tronco de los árboles y se ha utilizado durante miles de años como combustible y como material de construcción. Es la materia prima más utilizada por el hombre desde tiempos remotos.

Se obtiene de los troncos de los árboles, y sus aplicaciones son numerosas: con ellas se fabrican casas, muebles, juguetes, instrumentos musicales y todo tipo de elementos usados diariamente en hogares, fábricas y talleres.

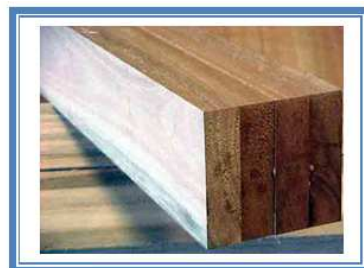
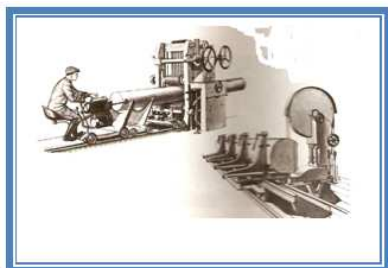


Propiedades físicas de la madera

Las principales propiedades de la madera son su resistencia, su dureza, su rigidez y su densidad. Esta última suele indicar propiedades mecánicas, ya que cuanto más densa es la madera, su composición es más fuerte y dura. Entre sus cualidades resalta su resistencia a la compresión, a la flexión, al impacto y a las tensiones, características que la transforman en un excelente material para diversas aplicaciones, desde la construcción de viviendas, muebles, etc. Y hasta la manufactura de objetos muy especializados, instrumentos musicales.

Usos de la madera

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha recurrido a la madera para usos de tipo doméstico, entre los cuales el más antiguo es el de utilizarla como combustible. En la actualidad se consumen cerca de 3.500.000.000 de metros cúbicos de madera en el mundo; de ellos, aproximadamente el 53% es destinada a calefacción y cocción de alimentos. El 47% restante se destina a la construcción de viviendas, usos industriales, mobiliario, utensilios de diverso tipo y a la fabricación de papeles, cartulinas y cartones. Hoy en día existen más de 10.000 productos de uso cotidiano que provienen de la madera.



Existen diferentes tipos de madera, algunas son blandas, como el pino, el ciprés y otras duras, como el quebracho. Aunque también dentro de estas categorías podemos encontrar a las del tipo resinosa y a las maderas finas.

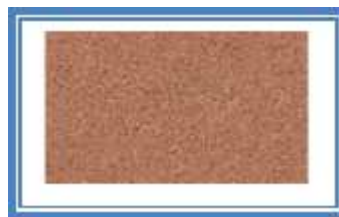
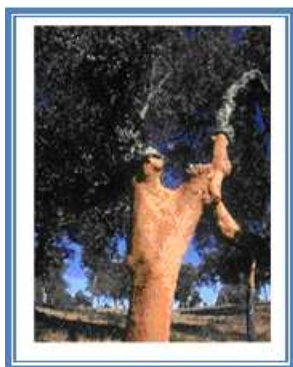
- **Maderas blandas:** Son fáciles de trabajar y de colores generalmente muy claros. Constituye la materia prima para hacer el papel. Ejemplo: Álamo, sauce, acacia, pino, etc.
- **Maderas Duras:** Se usan en muebles, en construcciones resistentes, en suelos de parqué, para algunas herramientas, etc. Las antiguas embarcaciones se hacían con este tipo de maderas. Ejemplo: Roble, Nogal, etc.
- **Maderas resinosas:** Son especialmente resistentes a la humedad. Se usa en muebles, en la elaboración de algunos tipos de papel, etc. Ejemplos: Cedro, ciprés, etc.
- **Maderas finas:** Se utilizan en aplicaciones artísticas, (escultura y arquitectura), para muebles, instrumentos musicales y objetos de adorno. Ejemplo: Ébano, abeto, arce, etc.

Según la longitud de sus fibras, las maderas pueden ser clasificadas en maderas de **fibras largas** y maderas de **fibras cortas**. La **densidad**, es otra propiedad importante: casi todas las maderas tienen una densidad menor que la del agua, lo que les permite flotar.

El corcho

El corcho es un material de origen vegetal que proviene de un árbol: El Alcornoque. Se lo utiliza en la construcción, en decoración, en la fabricación de calzado, como aislante térmico, acústico, etc.

El primer paso para la obtención del corcho consiste en someter la corteza del alcornoque a un proceso de desecación al aire. Luego se los somete a la acción del calor, hasta que queda listo para ser transportado a los lugares donde será utilizado para la fabricación de los diversos productos.



Los árboles de alcornoque que se utilizan para la extracción del corcho tienen más de 25 años de edad. Las extracciones se realizan cada 10 años y por cada extracción pueden obtenerse unos 10 kilogramos de corcho aproximadamente.

El algodón

Los materiales fibrosos de origen vegetal se caracterizan por su constitución filamentosa, lo que los hace apropiados para la fabricación de hilados, tejidos o láminas de papel. Entre los materiales fibrosos de origen vegetal se encuentran el algodón y el lino.

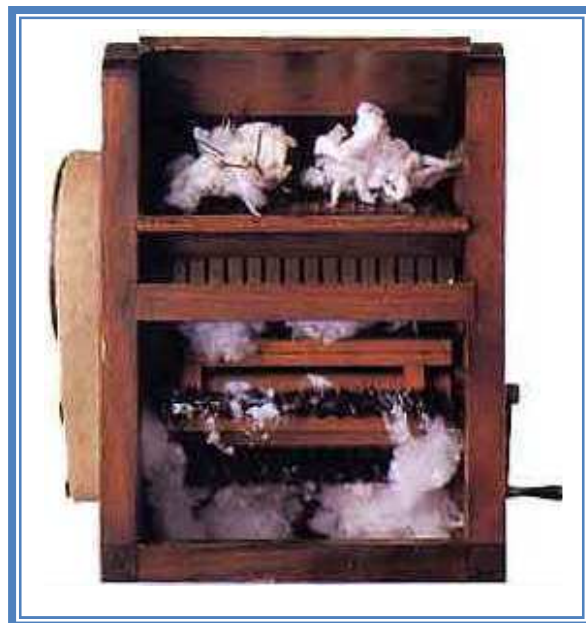
El **algodón** se extrae del algodónero y es de enorme importancia en la industria textil.



Con el algodón se fabrican todo tipo de prendas de vestir, como pantalones, camisas, medias, toallas, manteles, etc. Las telas de algodón son resistentes, fáciles de lavar y no producen reacciones alérgicas. En medicina se utiliza el algodón **hidrófilo** (que absorbe agua) para aplicar el líquido desinfectante.

Los pasos en la producción de algodón son los siguientes:

Primero se extrae el fruto de la planta. Luego se separan las fibras de las semillas para obtener una fibra blanca de 2 a 4 cm de longitud. Una vez seleccionadas las fibras, se agrupan en una sola dirección formando hilos de distintos grosores dependiendo del uso que se le quiera dar.



El algodón es una fibra bastante barata, apta para la producción de tejidos, por lo tanto, es una fibra muy importante en el ámbito textil. Las prendas de algodón son bastantes duraderas y resistentes al desgaste por la fricción, se pueden lavar con facilidad, y resisten altas temperaturas de la plancha. Además son prendas muy cómodas, y en los últimos años se ha intentado perfeccionar la fibra de algodón para mejorar su presencia sin necesidad de plancharla.



El lino

El lino es una planta anual, cuyas fibras son de color blanco y mide entre 20 y 50 mm.

Se cultiva mucho por sus fibras y semillas. De las fibras se obtienen los hilos y tejidos de lino y de la semilla se extrae el aceite de linaza (secante de barnices y pinturas) y una pasta usada para alimentar al ganado, sobre todo al vacuno.

Las fibras de lino se extraen mediante la **maceración de los tallos**. Este proceso se realiza machacando y macerando los tallos hasta romperlos longitudinalmente. Luego de quitar las partes leñosas, se peinan las fibras para seleccionar las mejores.

Las telas de lino son más resistentes que las de algodón, aunque menos aislantes del calor y menos flexibles.

El tratamiento industrial del lino es similar al del algodón. Primero se agrupan las fibras en hilos, luego se almacenan en bobinas y, finalmente, se forman los tejidos de las diferentes prendas.

Su principal aplicación se realiza en la industria textil, que lo utiliza para fabricar tejidos irregulares, malos conductores del calor, por lo que las telas obtenidas con lino son aislantes y bastante frescas.

Por otra parte la, calidad que tiene el lino para absorber rápidamente el agua hace que sea muy indicado para confeccionar toallas.



El cuero

Cuero, piel de animal preparada químicamente para producir un material robusto, flexible y resistente a la putrefacción. Casi toda la producción mundial de cuero procede de pieles de ganado vacuno, caprino y lanar. También se emplean, en menor proporción, pieles de caballo, cerdo, canguro, ciervo, foca, morsa y diversos reptiles.

En la actualidad tiene una infinita e aplicaciones, se usa para fabricar calzado, cinturones, vasijas, sillones, etc.



Antes de poder ser utilizados, los cueros deben ser preparados. **La preparación de los cueros se realiza de la siguiente forma:**

Se quita la piel del animal, se le aplica sal y seca para evitar la putrefacción.

Luego se le aplica cal a la piel y se quitan los restos de carne y de pelos.

Una vez eliminada la cal, se procede a curtirla para obtener el cuero; esto se realiza mediante la aplicación del tanino o de otros productos similares.

El curtido es el proceso final mediante el cuero se vuelve más flexible y suave. lo que permite usarlo en la confección de distintos productos.

Debido a su flexibilidad, resistencia a la humedad, permeabilidad frente al aire y al vapor de agua, el cuero es un buen material para confeccionar calzado. Además se conserva muy bien y su cuidado resulta muy sencillo mediante cremas (líquidas o no).

En la actualidad el cuero sintético ha sustituido en gran parte el uso de origen animal.

Entre estos modernos productos hay plásticos, como el poli cloruró de vinilo, o fibras no tejidas impregnadas con agentes aglomerantes. Estos materiales carecen de la porosidad, flexibilidad y resistencia del cuero. Sin embargo, su producción resulta más barata que la del cuero, por lo que se han hecho con una cuota de mercado importante, sobre todo en la industria del calzado.



Los metales

Los metales se utilizaron en diversas aplicaciones desde la más remota antigüedad. El plomo, la plata, el cobre, el oro y el hierro, se los ha podido detectar en objetos de más de 5.000 años. Eran trabajados del mismo modo que las piedras, es decir se les daba forma golpeándolos.

Los metales se extraen normalmente de ciertos minerales. Muy pocos se encuentran solos, en estado natural; habitualmente forman compuestos con otros elementos químicos. La parte útil del mineral se llama mena, y la parte que se desecha se llama ganga.

Características de los metales:

Los metales son elementos químicos que se obtienen a partir de ciertos minerales que se encuentran en la naturaleza.

Los metales tienen algunas características propias, llamadas características físicas, por ejemplo:

Presentan **diferentes colores**. Aunque la mayoría son grises también hay metales de otros colores, como el oro (amarillo), o el cobre (rojizo).

Son **duros y resistentes**. Tardan muchísimo tiempo en deteriorarse y son resistentes a los golpes.

Resultan **sólidos a temperatura ambiente**. El único metal líquido a temperatura ambiente es el mercurio.

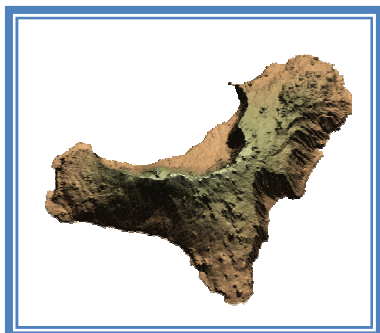
Son **maleables**. La mayoría de los metales puede estirarse en forma de lámina sin quebrarse.

Son **dúctiles**. Algunos metales pueden estirarse y formar hilos o alambres si romperse.

Resultan buenos **conductores del calor y la electricidad**. Por ejemplo se utilizan para fabricar cables, que se usan en las instalaciones eléctricas.

El Hierro

El **hierro** es el metal más conocido y tiene infinidad de aplicaciones, se utiliza para la producción de acero, en maquinarias, medios de transporte, armas, clavos tornillos, herramientas, envases, etc.



El Aluminio

El aluminio es el metal de mayor uso, después del hierro. Es liviano no se deteriora con el tiempo y es bastante resistente. Estas cualidades lo hacen particularmente apto para las construcciones de aeronaves y conductores en líneas de alta tensión.



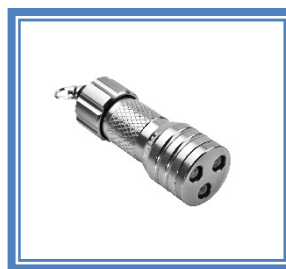
El cobre

El cobre de color rojizo, es conocido desde la prehistoria. Es un excelente conductor del calor y la electricidad. La mayor parte de la producción se reserva a la industria eléctrica. También se usa en calderas y equipos de calefacción.



El Cromo

El cromo fue descubierto en 1797. Junto con el zinc se utiliza como material para recubrir objetos de otros metales que pueden deteriorarse. Por ejemplo se croma el hierro para que no se oxide.



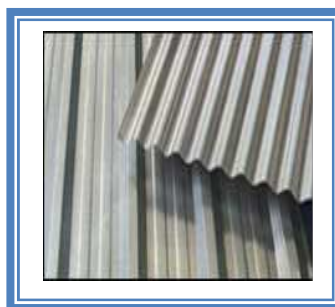
El Plomo

El plomo era ampliamente usado en la antigüedad. Actualmente se utiliza en proyectiles, en la construcción de baterías, en escudos para protección de fuentes radioactivas, etc. Es blando y de color gris oscuro.



El Zinc

El zinc se utiliza casi exclusivamente para preservar las chapas de hierro de la oxidación. A este procedimiento se lo denomina galvanizado.



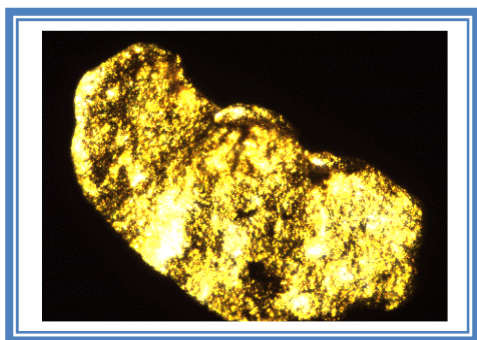
El Estaño

El estaño es un metal blando, plateado que funde a baja temperatura (232° Centígrados). Se usa como envoltorio de golosinas y en forma de papel metalizado, en soldaduras, etc.



Los metales nobles

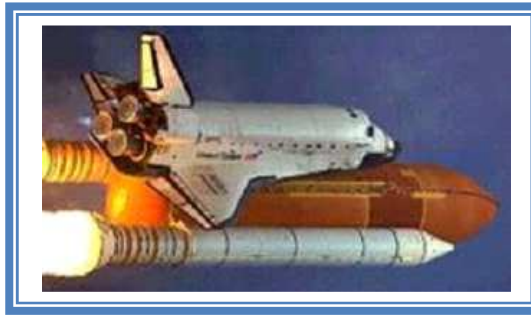
Los metales nobles (**Oro, plata y platino**), son muy apreciados porque no sufren alteraciones por la acción de la atmósfera y de la mayoría de los compuestos químicos. Se utilizan en joyería, en aplicaciones eléctricas, en acuñado de monedas, etc. La plata es el mejor conductor de la electricidad.



Titanio

Debido a que es liviano y resistente, el titanio se usa en aeronáutica reemplazando al aluminio. Como soporta altísimas temperaturas es adecuado para naves espaciales y aviones de alta velocidad. Es muy resistente a la corrosión.





Obtención de los metales

La extracción de los minerales puede hacerse superficialmente, o bien en minas subterráneas.

A partir del mineral, debe separarse el metal contenido en el. Primero se tritura el material, separándose los gránulos del tamaño adecuado.

A continuación mediante algún procedimiento de separación (magnetismo, flotación, etc.) se desprende la ganga. Por último, una serie de reacciones químicas permite acceder al metal: En estos procedimientos se utiliza habitualmente algún tipo de carbón.

En casos especiales es necesario recurrir a otros medios como la electricidad.

Los metales así obtenidos no son totalmente puros y deben ser sometidos a una purificación final, cuyos pasos dependerán del material en cuestión.

La corrosión es el deterioro de los metales debido a la acción del oxígeno y otras sustancias. Los metales tienen una tendencia natural a volver a su estado no puro. La corrección es la consecuencia de esta tendencia.

Las aleaciones

Las aleaciones son mezclas de metales: se obtienen fundiendo los metales constituyentes en las proporciones adecuadas.

Obtención de los productos a través de los metales

La fundición, la forja, la laminación y la matricería.

El moldeo y fundición

Para poder obtener productos terminados a partir de los diferentes metales es necesario darle al objeto la forma que se desea obtener. Uno de los mecanismos para

realizar esta operación se denomina moldeo; en esta operación se trata de volcar el metal fundido en un molde con la forma deseada.

El molde puede ser temporal o permanente.

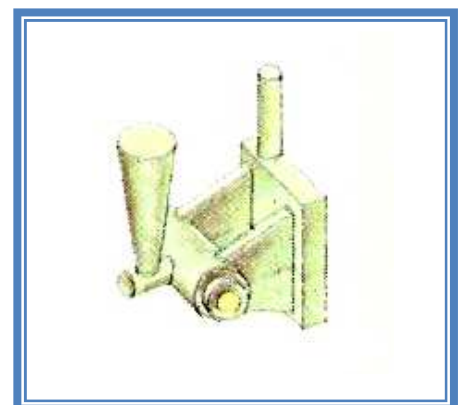
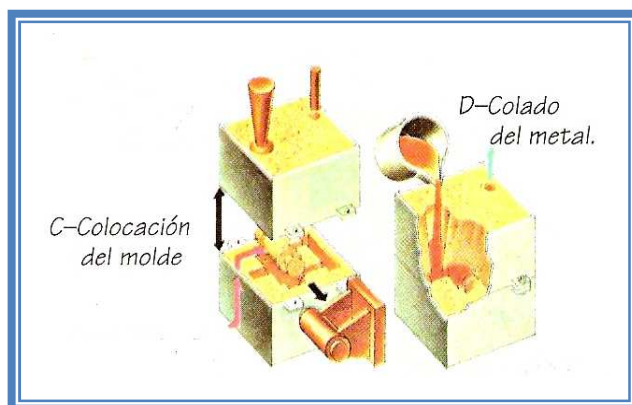
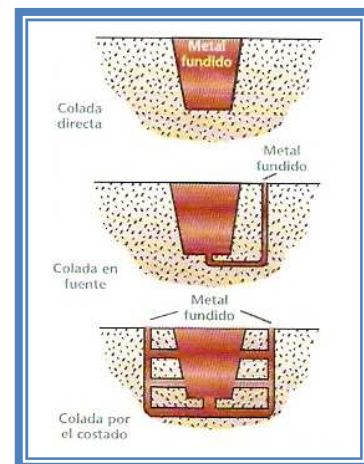
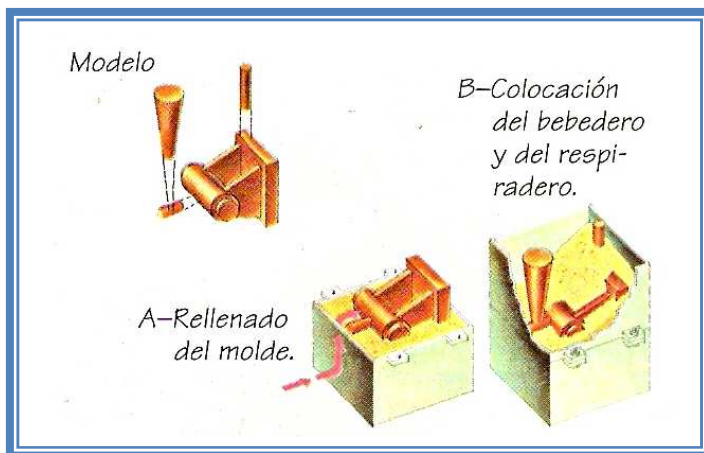
Molde permanente

Se fabrican de hierro y se utilizan para realizar piezas en serie.

Molde temporal.

Para hacer un molde temporal, primero, se prepara una pieza, llamada modelo, idéntica a la que se quiere fundir, generalmente de madera, yeso, cera o algún plástico como el polietileno expandido (telgopor). Luego se preparan las cajas en dos partes (Caja bajera y caja sobre) una vez introducido el modelo en la cajas, se le agrega tierra especial para el moldeo, la cual debe cumplir ciertos requisitos y se la apisona, con la finalidad que la tierra rodee el modelo copiando su forma.

Finalmente se extrae el modelo y queda el hueco con la forma de la pieza que queremos fundir, para después verterle el metal fundido, y esperar que este se enfríe para así, desmoldar la pieza y obtener el producto deseado.



Los modelos de telgopor pueden no extraerse, ya que al entrar el metal fundido, el telgopor se queme convirtiéndose en gas.

Cuando se quiere hacer con el mismo molde muchas piezas y de mejor calidad se usan moldes de metal. Este método se llama coquilla.

Fundición de hierro

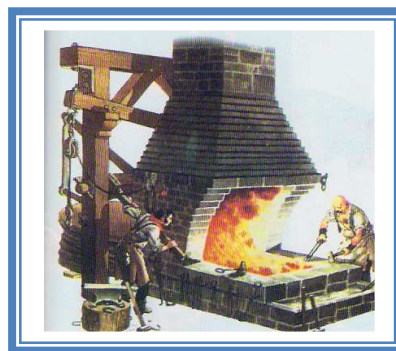


La forja

Mediante la forja se deforma el metal en frío o en caliente golpeándolo con un martillo.

Cuando a un trozo de metal se lo calienta hasta cierta temperatura, llamada de forja (inferior a la de fundición), tomándolo con unas pinzas, se lo puede moldear martillándolo. Esto se hace con la fuerza humana. Los herreros debían ser muy fuertes y expertos para controlar sus movimientos con la precisión necesaria para dar a las piezas la forma buscada. Un ejemplo de piezas buscadas son las herraduras de los caballos.

También existen maquinas para forjar y se utilizan moldes, con una mitad asentada en la base de la instalación y otra en un gigantesco martillo. Al caer golpea y la pieza toma la forma del molde.

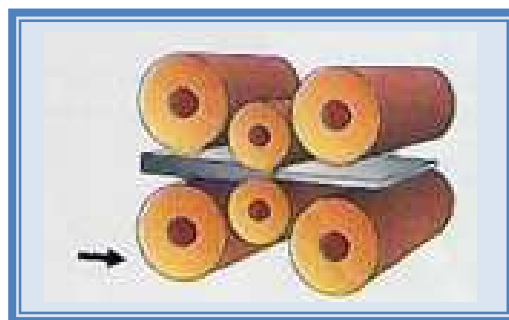
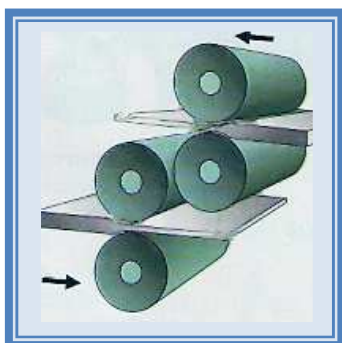
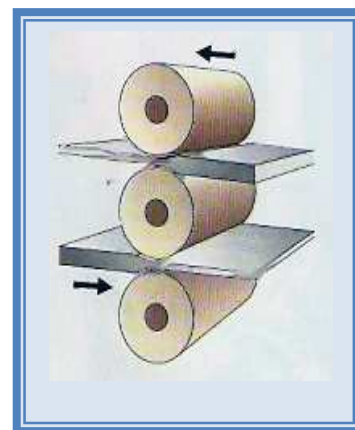
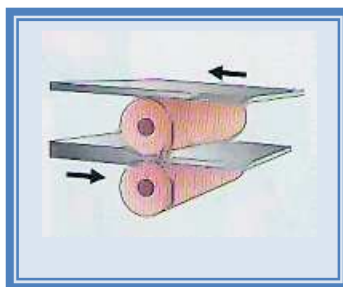
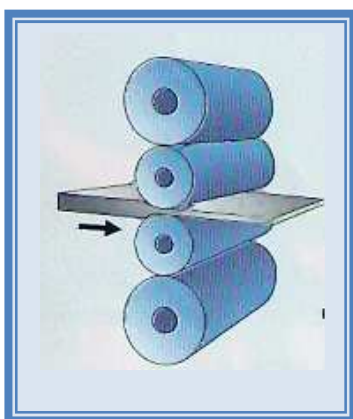


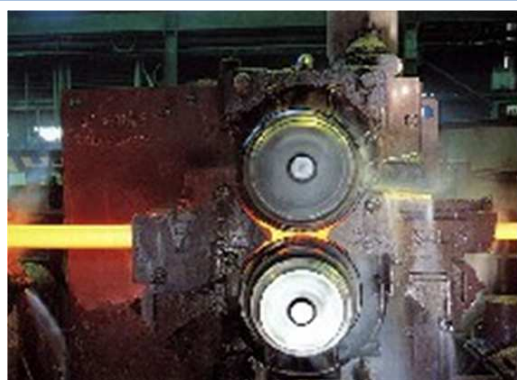
El laminado

El laminado se realiza comprimiendo el metal entre dos rodillos que giran en sentido opuesto.

Uno de los materiales más utilizados en la metalurgia es la chapa. Se la fabrica, en distintos espesores, a partir de varios metales como el acero, cobre, aluminio, etc.

Para llegar a la chapa, el material se procesa mediante la técnica del laminado. Esta consiste en pasar el metal caliente (en general en forma de lingotes), hasta que la chapa adquiere el espesor buscado. Para alcanzar espesores delgados, el laminado se suele terminar en frío.





El estampado o matricería

Las chapas que se obtienen por laminación se pueden estampar en caliente o en frío por medio de la matricería.

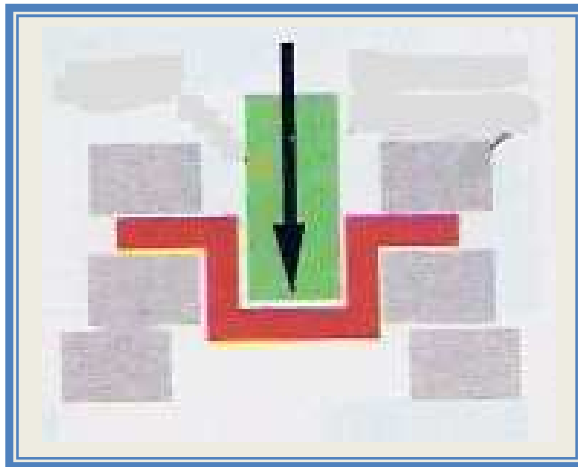
Para hacer productos partiendo de chapas metálicas se utiliza la técnica de matricería. La máquina para esta tarea se llama prensa, en la que se instalan las matrices. Las matrices (similares en su función al molde) constan de dos partes, una superior y otra inferior. La parte superior se puede desplazar sobre guías hacia la inferior.



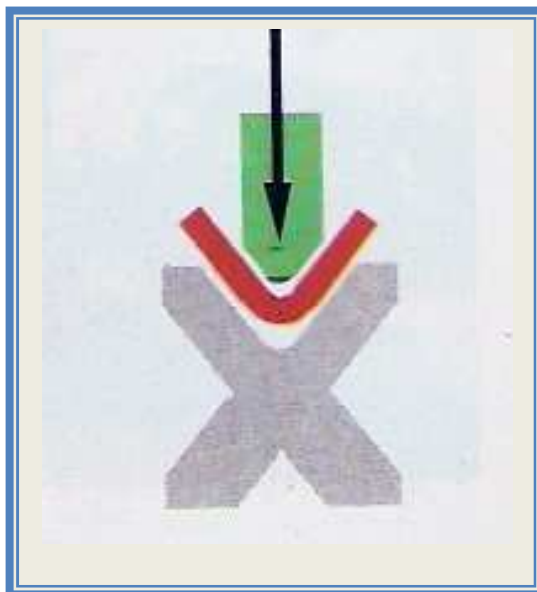
La chapa se coloca entre ambas partes y es transformada y cortada, quedando de la forma que determinan las matrices.



Embutido profundo



Curvatura



Para matrizados que requieren mucha fuerza, las prensas utilizan energía hidráulica, por lo que se la llama prensas hidráulicas.

Para matrizados que no requieren tanta fuerza, se utilizan prensas que se suelen llamar balancines.

La construcción de matrices es una tarea muy compleja, el oficio de matricero requiere conocer a cerca de maquinas herramientas, de materiales de construcción de matrices y del material de chapa con el que se van a producir las piezas.

Con este método se hacen por ejemplo las chapas de carrocería de automóviles.



Técnica

Definición:

Una **técnica** es un procedimiento o conjunto de estos, (reglas, normas o protocolos), que tienen como objetivo obtener un resultado determinado, ya sea en el campo de la ciencia, de la tecnología, del arte, de la educación o en cualquier otra actividad.

La técnica es un conjunto de saberes prácticos o procedimientos para obtener el resultado deseado. Una técnica puede ser aplicada en cualquier ámbito humano: ciencias, arte, educación etc. Aunque no es privativa del hombre, sus técnicas suelen ser más complejas que la de los animales, que sólo responden a su necesidad de supervivencia.

En los humanos la técnica muchas veces no es consciente o reflexiva, incluso parecería que muchas técnicas son espontáneas e incluso innatas. La técnica requiere de destreza manual y/o intelectual, generalmente con el uso de herramientas. Las técnicas suelen transmiten de persona a persona, y cada persona las adapta a sus gustos o necesidades y puede mejorarlas. La técnica surgió de la necesidad humana de modificar su medio. Nace en la imaginación y luego se lleva a la concreción, siempre de forma empírica.

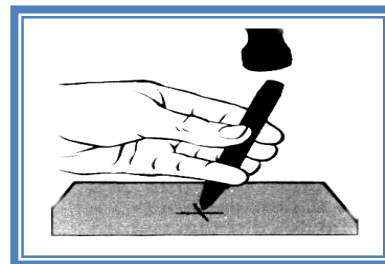
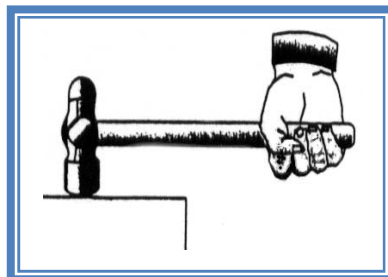
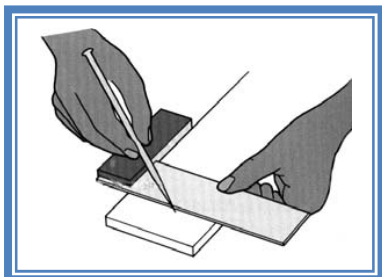
Características de la técnica

Nace en la imaginación y luego se pone en práctica, muchas veces nace de la prueba y el error.

Se suele transmitir entre personas y se mejora con el tiempo y la práctica.

Cada persona le imprime su sello personal.

No es exclusiva de los humanos, aunque sus técnicas son más complejas.



Técnicas operativas para trabajos en madera



Técnicas operativas del carpintero

El trabajo de la madera es una de las actividades de la industrial humana más antigua que existe por lo cual en cada cultura y regiones encontraremos diferentes maneras y herramientas de trabajar este bello material.

El Carpintero

Carpintero es la persona cuyo oficio es el trabajo en la madera, ya sea para la construcción (puertas, ventanas, etc.) como en mobiliario. El Ebanista, es el carpintero especializado en la elaboración de muebles.

Carpintería

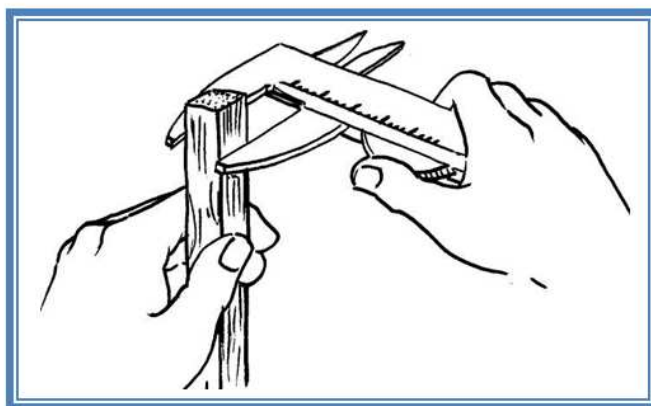
Carpintería es el nombre del oficio y del taller o lugar donde se trabaja la madera y sus derivados con el objetivo de cambiar su forma física para crear objetos útiles al desarrollo humano como pueden ser muebles para el hogar, marcos de puertas y ventanas, cabañas, juguetes, escritorios de trabajo, etc.

Medir y trazar

Antes de empezar a trabajar un trozo de madera, es necesario medir y trazar aquellas líneas que nos indiquen cuáles son las partes que se han de cortar, agujerear o eliminar. La precisión al tomar las medidas es indispensable para obtener buenos resultados, sobre todo para obtener uniones estables y que resistan los esfuerzos.

Las herramientas principales son muy sencillas: un lápiz, una cinta métrica rígida o plegable, una escuadra, una regla y una cuchilla o un punzón para señalar.

Más adelante, podrás utilizar herramientas más específicas como el compás, el goniómetro y el calibre para interiores y exteriores.



Principales instrumentos de medir y trazar

El lápiz

Es necesario que sea largo, que se pueda coger cómodamente con toda la mano y que esté siempre bien afilado (basta con pasar la punta sobre un papel de lija). También se puede utilizar un portaminas de 0,5 mm.

La dureza más apropiada es la mediana, que no raya la superficie sobre la que se trazan las líneas. Las minas más blandas son más apropiadas para las maderas blandas o para marcar las líneas con una herramienta de corte. Las más duras son más apropiadas para las maderas más resistentes o para señalar las líneas sin recurrir a la cuchilla de marcar.



La cuchilla de marcar

La cuchilla de marcar sirve para señalar con profundidad las líneas de corte y facilitar, de esta forma, el trabajo posterior de la sierra o del formón. También sirve para prevenir que se formen astillas en la pieza que estamos trabajando, puesto que se trata de un inconveniente que se produce fácilmente con la madera contrachapada, la madera chapada y el aglomerado.

El tipo de cuchilla de marcar más sencillo está dotado de una hoja gruesa colocada sobre un mango de madera. Si queremos trazar o grabar líneas muy precisas es mejor utilizar una guía de metal.



El cúter

Otra herramienta muy útil es el cúter, que sirve para distintos tipos de trabajo. La hoja normal sirve para trazar la madera maciza y para cortar la más delgada; también se usa para cortar el cuero, las hojas delgadas de plástico, el papel y el cartón. La hoja

más gruesa sirve para cortar la madera contrachapada, el fieltro, la moqueta, los revestimientos textiles para paredes e incluso puede utilizarse para rascar los barnices antiguos.

La hoja curvada se utiliza para cortar las planchas vinílicas para el suelo y los tejidos pesados, mientras que la cóncava es muy práctica cuando se ha de cortar papel pintado. Existe también una hoja de acero especial para cortar hojas de laminado plástico de revestimiento como la fórmica.

Si no estamos seguros en el momento de decidir si medir con el lápiz o con la cuchilla de marcar, es mejor tener presente que una línea hecha con el lápiz se puede borrar con una goma en caso de error, mientras que una trazada en profundidad con la cuchilla, no. Por lo tanto es conveniente, si no tenemos mucha práctica, trazar primero las líneas con el lápiz y repasarlas después, cuando estemos seguros, con la cuchilla.

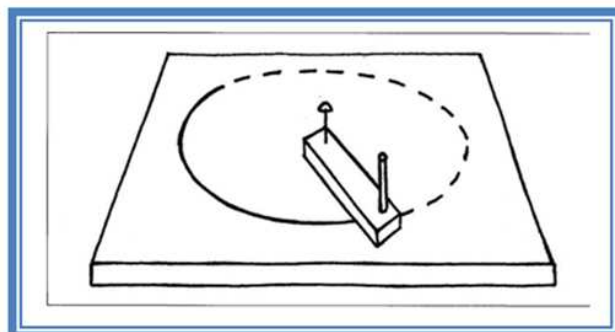
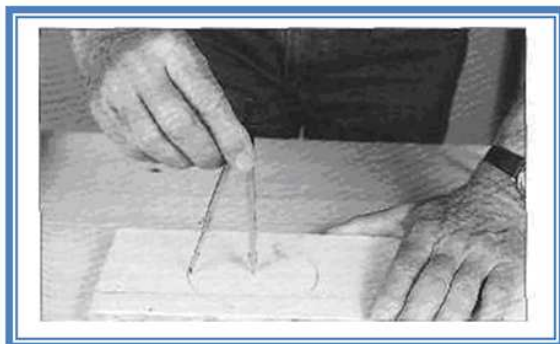


El compás

El compás escolar normal permite dibujar círculos perfectos y líneas curvas de diámetro pequeño. Sin embargo, para los otros tipos de trabajo debemos utilizar un compás especial, dotado de una pequeña hoja afilada. Cuando usemos este compás tendremos que mantener la punta fija fuertemente y ejercer una presión constante sobre la hoja cortante.

El compás de punta fija tiene una segunda punta en el lugar del lápiz y sirve para trazar medidas iguales y también líneas paralelas. Si queremos dibujar círculos más grandes de los que se obtienen con el compás normal podemos construirnos una muy fácilmente con un listón recto de madera cuadrado o rectangular. Tenemos que aplicar en uno de los extremos un clavo, que hará las funciones de la punta fija, de manera

que sobresalga unos 3 o 4 mm, y luego hacer un agujero en el otro extremo para introducir un lápiz o una punta para poder dibujar.



El gramil

Se trata de una herramienta que utilizan mucho los carpinteros y que sirve para trazar, con mucha precisión, líneas paralelas en la pieza de madera que debemos trabajar.

El gramil con una única punta está compuesto por un asta pequeña, con una punta de acero en su extremidad y un soporte corredera que puede fijarse con un tornillo.

Para fijar la amplitud del trazado, debemos colocar el soporte en la posición que nos parezca más correcta y apretar ligeramente el tornillo de cierre; después nos aseguraremos de la medida con el metro o con la escuadra milimetrada y luego apretaremos al máximo el tornillo. Con una mano empuñaremos el asta del gramil y con la otra, la punta que traza, manteniéndola un poco inclinada respecto a la superficie de la madera. Moveremos la herramienta al menos un par de veces hacia atrás y hacia adelante para que se acentúe la marca siguiendo las fibras de la madera.

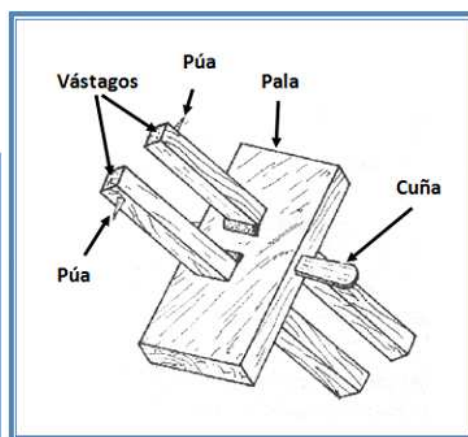
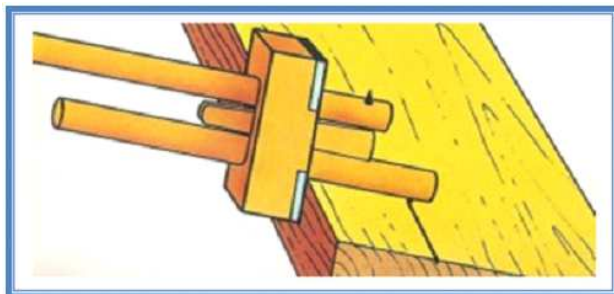
Existen también otros modelos de gramil: el que lleva una hoja no tiene la punta de acero —sustituida precisamente por una hoja pequeña— y se utiliza para cortar hojas de chapas de madera, cartón, piel y otros materiales finos; es más frecuente utilizarlo para trazar líneas a través de las fibras entre las que la punta podría bloquearse y provocar daños.

El gramil de mortajar está dotado de dos puntas, una fija y otra móvil; es muy práctico para trazar las líneas paralelas de las uniones a espiga y caja.

Consejos para trazar con precisión

- ✓ Para realizar líneas muy precisas, utilizaremos una cuchilla de marcar con la hoja robusta o un formón.
- ✓ Las reglas y las escuadras de metal son más caras pero duran mucho más tiempo.

- ✓ Para no afilar el lápiz continuamente, utilizaremos un portaminas mina de 0,5 mm de diámetro.
- ✓ Si se tienen que dibujar muchas piezas en serie es mejor construirse una plantilla de cartón o de contrachapado muy delgada.
- ✓ Para realizar agujeros guía con mayor precisión, es mejor utilizar una punta de trazar.



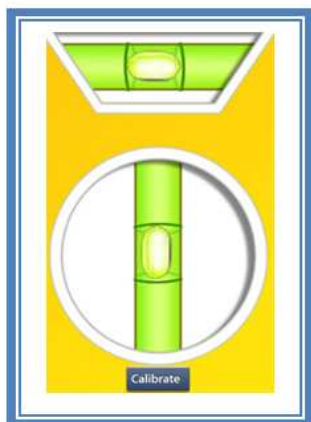
Falsa escuadra

Podemos regularla para todos los tipos de ángulos.



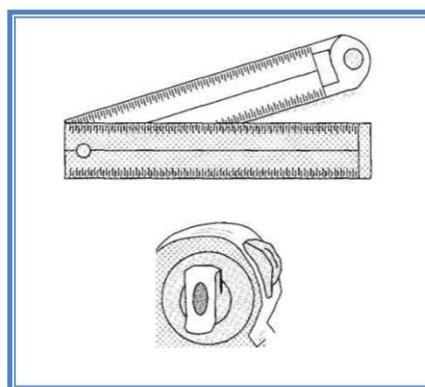
Nivel

Permite verificar el nivel vertical u horizontal de las superficies.



Metro plegable y cinta métrica

Sirven para tomar medidas de longitud.

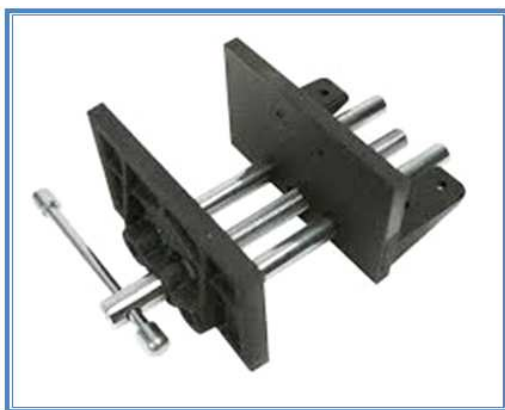


Herramientas y accesorios

Las mordazas y los gatos

Las mordazas y los gatos son accesorios indispensables para trabajar con precisión y seguridad. De hecho, sirven para mantener fijas en una posición las piezas que deben cortarse, agujerarse o limarse; son absolutamente necesarios, además, para mantener unidas las piezas en las operaciones de encolado o de encaje.

Además del clásico tornillo de banco, útil para una infinidad de trabajos, existe una gran variedad de mordazas y gatos específicos, destinados a trabajos como el montaje de las cornisas y los ensambles mediante clavijas. De cada modelo existen muchas versiones según las dimensiones de las piezas que se han de trabajar.



Pero también es posible bloquear objetos delicados o piezas de madera blanda, directamente en el tornillo de banco, protegiéndolas con dos tablitas de madera o aplicando sobre las carreras las protecciones de goma o de plástico que existen especialmente para ello.

Los gatos

Para los objetos muy pequeños, lo ideal es el gato de modelista o de joyero, dotado de una o dos pinzas para mantener estable la madera y de un cristal de aumento que nos permita realizar trabajos de precisión.

De los tornillos en G existe una gama muy amplia de tamaños, con una abertura, que depende de las dimensiones. Tiene una apertura de las carreras suficiente para bloquear también los travesaños y las tablas; algunos modelos se pueden usar también como yunque.

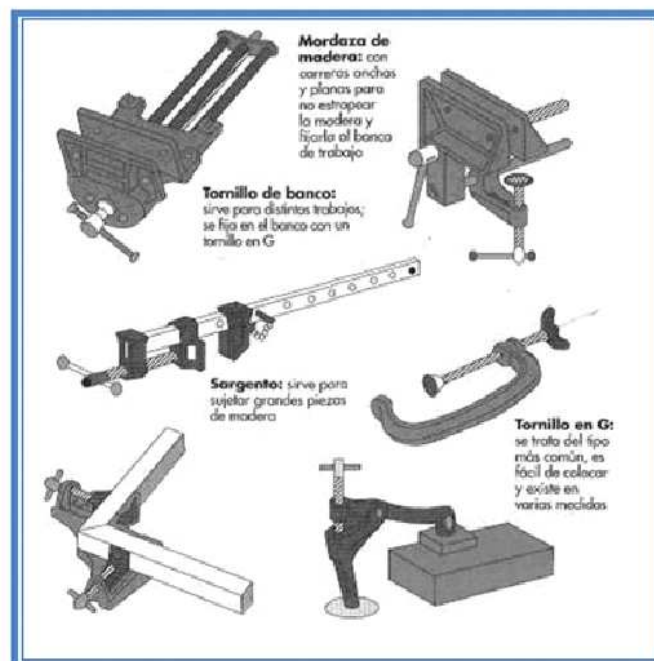
Normalmente posee un potente gato que permite fijarla al plano de trabajo y algunos modelos permiten girar las carreras 360° sin mover la base.

Para trabajar objetos frágiles es aconsejable utilizar una mordaza de modelista, que aprieta las piezas con más delicadeza y no es más que una versión en miniatura del tornillo de banco.

Para usarlos tenemos que abrir hasta la anchura deseada y luego cerrarlo con el tornillo de fijación.

Consejo para mantener fijas las piezas a trabajar

- ✓ Escogeremos un tornillo de banco orientable, que nos permita girar la pieza y trabajarla de la forma más cómoda.
- ✓ Para trabajar en la mordaza objetos de madera blanda, los protegeremos con dos pedazos de madera o de goma.
- ✓ Los gatos con muelle son los más prácticos porque se colocan con una sola mano.
- ✓ Incluso las simples pinzas de colgar la ropa pueden sernos útiles para fijar piezas pequeñas y revestimientos para pegar.



La sierra y el Serrucho

Existen en el mercado varios tipos de sierras de madera, muy distintas entre ellas por su forma y tamaño y que debemos escoger dependiendo del tipo de corte que hemos de efectuar y según las características de la madera.

La hoja está formada por una serie de dientes triscados, es decir, inclinados alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda; esta disposición de los dientes sirve para hacer salir las virutas y el aserrín y para facilitar el movimiento de la hoja.

Las sierras están marcadas indicando el número de dientes más uno que se encuentran en 25 mm de hoja. Un serrucho del número 14 tiene 13 dientes en cada 25 mm de hoja y corta más lenta y finamente que otra que tenga 10 dientes por cada 25 mm, es decir, una serrucho del 11.

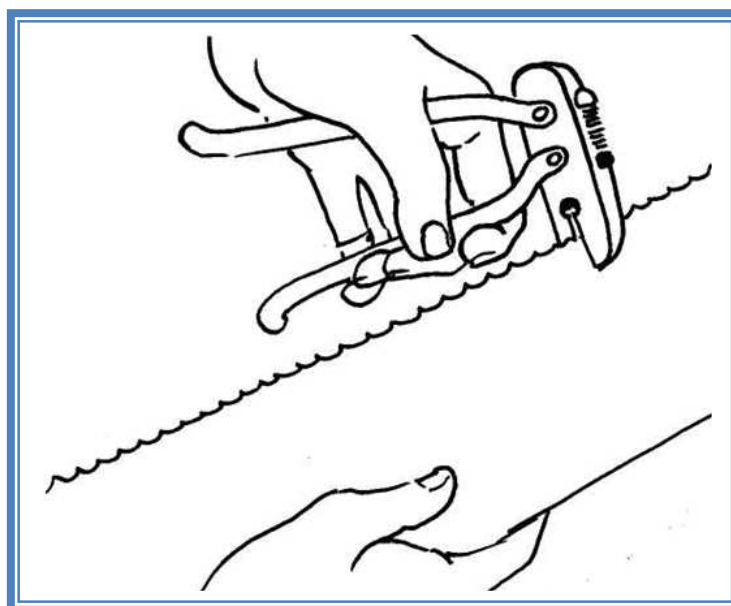
Los mangos son de madera (menos fuertes, pero que cansan menos la mano), plástico o metal.

Los dientes de metal duro son más resistentes, pero cuando se gastan no es posible afilarlos de nuevo. Algunas hojas son de acero, cubiertas con una película muy fina de teflón o nylon que permite que la hoja se mueva más fácilmente además de prevenir la herrumbre.

Después de utilizarla, es mejor colgar la sierra en la pared o en el armario donde se guarda y, de vez en cuando, untar con aceite la parte de la hoja que se encuentra al descubierto. Para eliminar el óxido tenemos que frotar las partes interesadas con lana de acero bañada con aguarrás o bien con otro disolvente.



Método para restablecer la posición exacta de los dientes:



Cómo utilizar la sierra manual

Se toma el mango de la sierra con firmeza y se mantiene el dedo índice estirado y apretando contra el lado de la hoja; se fija la madera que debe serrarse con un tornillo de banco o se apoya sobre un par de caballetes o sillas y se mantiene fija con la rodilla o con la mano libre.

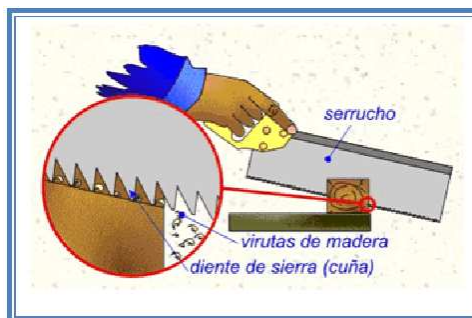
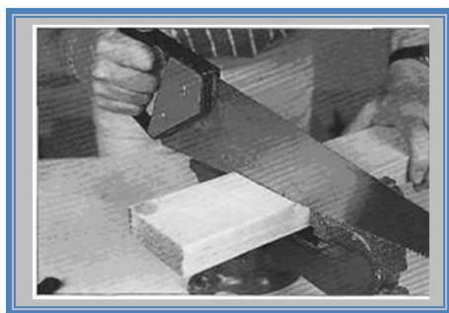
Se debe apoyar la hoja sobre el borde de la madera y tirarla hacia atrás con decisión, manteniéndola perpendicular a la superficie de la tabla. El mango tiene que estar bajo, para que el borde cortante forme un ángulo muy pequeño con la superficie de la madera.

Al empezar a cortar, podemos utilizar el pulgar de la mano libre para guiar la hoja en la dirección correcta, si bien debe sacarse cuando la hoja se mueva.

Hay que mover la hoja en los dos sentidos aprovechando toda la longitud y ejercer una ligera presión sólo cuando se mueva hacia adelante.

Después del principio del corte, la inclinación del borde que se corta respecto a la superficie de la tabla tiene que permanecer constante a 45° si corta las fibras de la madera ya 60° si sigue su misma dirección.

Con el serrucho ordinario el corte se empieza casi en línea horizontal



Después de marcar línea de corte se inclina la hoja hacia abajo



La segueta permite hacer curvas estrechas.



Para que las medidas de las piezas cortadas sean iguales, debemos serrar siempre algo más allá de las líneas trazadas, porque cierta cantidad de madera desaparecerá con el cepillado o el alisado.

Cuando se llega casi al final hay que aguantar la pieza para que no caiga y se rompa. Si la hoja se encasquilla, hay que sacarla y lubricarla pasándole por encima una vela o un pedazo de parafina.

Las sierras más utilizadas son:

El tronizador se utiliza para cortar tablas de madera de grandes dimensiones. El tipo más usual tiene una hoja con los dientes en forma de triángulo isósceles que permiten serrar tanto empujando como tirando.

El serrucho es un tipo de sierra que está especialmente preparado para cortar maderas duras y para serrar en la dirección de las fibras la forma de los dientes, que tienen un lado mucho más inclinado que el otro, hace que el movimiento de la hoja, para que sea efectivo, deba hacerse empujando la hoja hacia adelante y hacia abajo.

Otros tipos de sierra

El serrucho de costilla, que se reconoce por su hoja reforzada sobre el lado superior, se utiliza para realizar cortes de gran

La sierra de contornear está formada por una hoja tensada en un armazón de madera y sirve para realizar cortes curvados en tablas que tienen un grosor superior a los 12 mm.

Consejos para realizar cortes perfectos

- ✓ Escogeremos la sierra adecuada al tipo de corte y al grosor de la madera.
- ✓ Realizaremos lentamente el agujero guía, guiando la hoja con el pulgar y luego quitaremos el dedo.
- ✓ Cortaremos con un movimiento de ida y vuelta regular.
- ✓ Tensaremos la hoja de la sierra de contornear y del serrucho con cuidado para no romperlas.
- ✓ Al acabar el trabajo, aflojaremos los gafos y lubricaremos la hoja. Si la hoja se bloquea en el corte la lubricaremos con cera o con aceite.

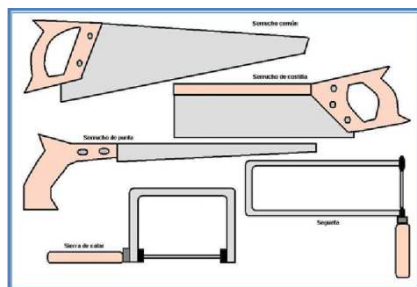
La sierra de marquetería o segueta sirve para realizar agujeros o cortes perfilados sobre superficies delgadas; la hoja, de tensión regulable, se aguanta con dos palomillas sobre un armazón de acero.

Tanto la sierra de contornear como la de marquetería pueden cortar una distancia igual a la amplitud de la hoja

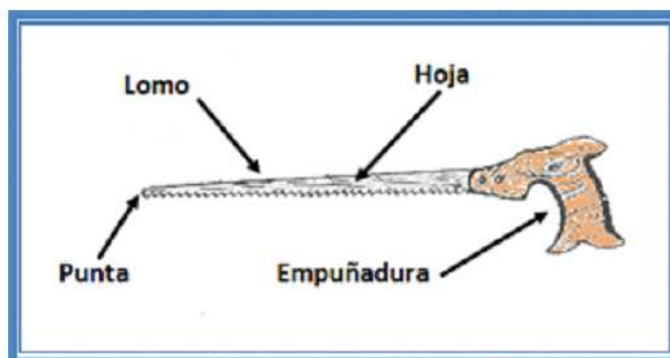
Para realizar un corte empezando desde el interior de una tabla, se debe realizar un agujero con el taladro, introducir la hoja de la sierra o de la segueta a un único gato y engancharla luego al otro tensándola. No podemos forzar la hoja.

El serrucho de punta es una hoja muy delgada con un mango fijado a una única extremidad; es muy útil cuando el armazón no permite cortar a la distancia necesaria por ejemplo, en el caso en que haya que realizar agujeros en la parte central de grandes paneles de madera.

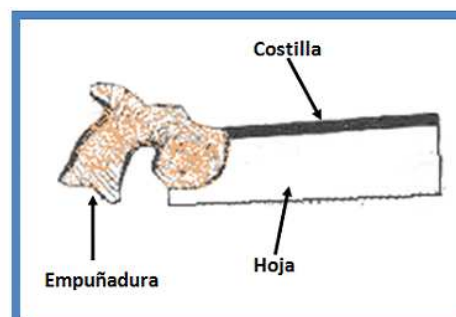
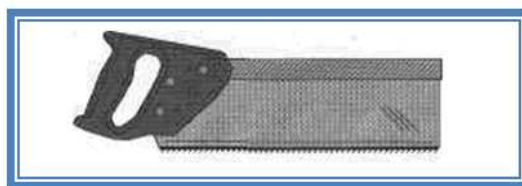
Sierras y serruchos más usados



Serrucho de punta o de calar: sirve para realizar pequeños cortes insertando la hoja a delgada en un agujero hecho a propósito sobre la madera.

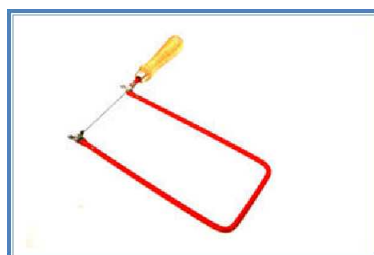


Serrucho de costilla: reforzado sobre el borde superior de la hoja, tiene dientes finos y sirve para cortar con precisión.



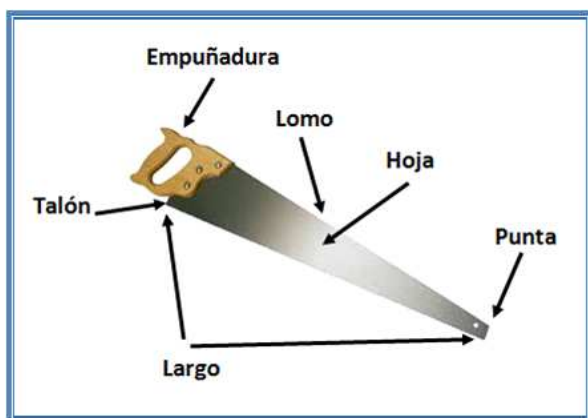
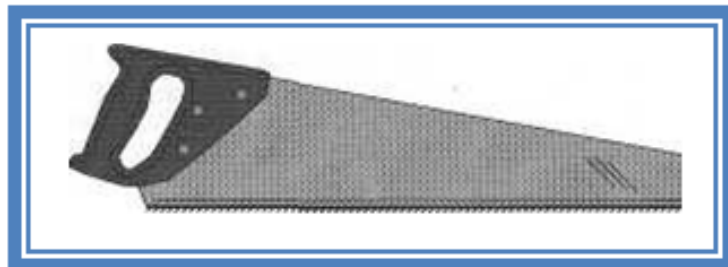
Segueta

Puede ser larga o corta, cortan las maderas contrachapadas y las maderas delgadas.



Serrucho ordinario

Sirve para realizar varios tipos de corte. La función específica está determinada por la longitud y la posición de la hoja, de la inclinación y del número de dientes.

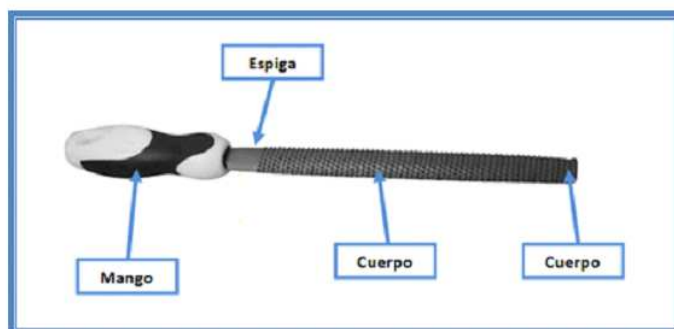


La Escofina

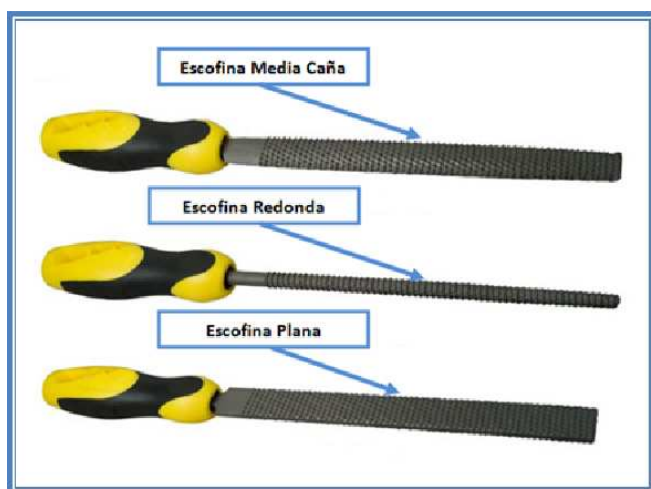
La escofina es una herramienta de gruesos dientes triangulares, dispuestos en diagonal, diseñada para eliminar excedentes de las superficies de madera. El número de dientes por centímetro cuadrado determina la calidad de pulido.



Se usa para perfilar la madera rebajándola de manera más tosca, si se la compara con la lima al metal. La escofina elimina la madera, dando la primera forma a la pieza trabajada con la mayor rapidez.

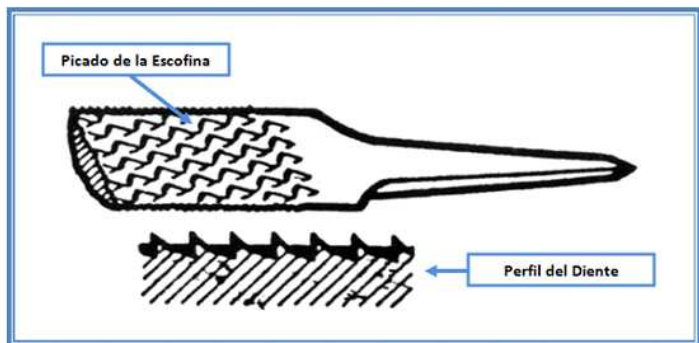


Sus formas pueden ser muy variadas. Las escofinas de punta curva tienen dos extremos con esta forma para poder trabajar en ángulo. Las planas y las rectangulares son planas por las dos caras y se diferencian porque los cantos de la segunda son paralelos. Las escofinas redondas o cilíndricas se utilizan para trabajos en superficies circulares, mientras que las acabadas en una punta delgada y estrecha son las más apropiadas para trabajos en detalle. Por último, las escofinas de media caña se utilizan en superficies cóncavas y convexas.



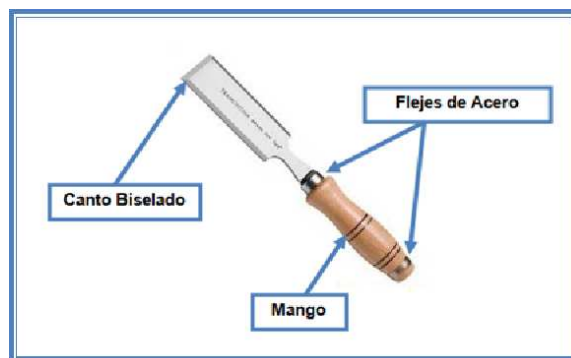
Los factores que determinan las características de funcionamiento de una escofina son el patrón de los dientes, la aspereza de los dientes, el largo y la forma.

Durante el proceso de pulido, hay que fijar la pieza de madera con un sargento o instrumento similar. La escofina se sujeta por el mango con una mano y por la punta con la otra. Además, hay que tener la precaución de no trabajar contra la madera para evitar que la pieza se astille. Si los dientes de la herramienta se atascan con las virutas de la madera, es necesario limpiarlos. Si no se hace, se podría romper la pieza que se pule. Para la limpieza, se utiliza un cepillo de alambre fino.

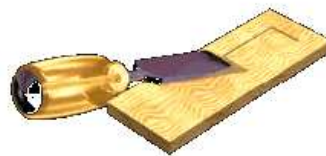


Formón

Es una herramienta formada por un mango, generalmente de madera y una parte metálica que acaba en una zona afilada, con mayor o menor anchura.

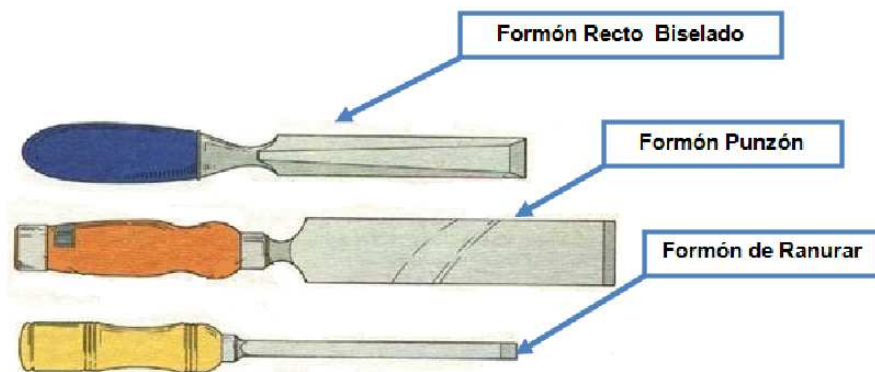


Se utiliza con la madera para hacer muescas, para levantar capas más o menos finas o para dar forma a piezas. Se utiliza sujetando la herramienta con una mano y golpeando el mango de la herramienta con un mazo de carpintero, colocando la herramienta más o menos inclinada con respecto a la superficie de la madera. Si se coloca casi paralela a dicha superficie, la capa de madera a levantar será muy fina y, en cambio, si se coloca más inclinada levantaremos una capa de mayor grosor.



Tipos

Existen diferentes tipos de formones en función del ancho final de la cuchilla aunque los de uso más corriente son aquellos que tienen un ancho final de entre 10 y 14 mm.



Gubia

La **gubia** es un formón de media caña que usan los carpinteros, los tallistas y otros profesionales de la madera para las obras delicadas.



Las gubias empleadas por los carpinteros son de dos clases:

Unas se componen de una hoja semicircular, con bisel interior, fija en un mango de madera sobre el que se golpea con un mazo para hacer acanaladuras o agujeros redondeados de poca profundidad siendo para lo que más se emplea.

Otras tienen el corte curvo en ambos sentidos y el bisel por fuera, empleándose para emboquillar los agujeros que se han de abrir con la barrena.



Mazo de Carpintero

El mazo de madera, martillo de madera (*Wooden Mallet o Joiner's mallet*) en carpintería se usa principalmente para golpetear los formones y escoplos cuando se están cortando uniones y golpear las partes a unir cuando se realiza el ensamble. La intención primordial de estos es el que al estar fabricados en madera, no dañara o marcaran las partes sobre las que golpean.



Martillo de Uña

Este martillo es muy usado por el carpintero. Posee dos variantes principales: Sacaclavos curvo y Sacaclavos Rasgador.



El sacaclavos curvo incluye un sistema de palancas para jalar clavos y tiene espacio para hacerlo oscilar en espacios reducidos. El sacaclavos rasgador, el cual es menos curvo, sirve para jalar o rasgar las piezas.



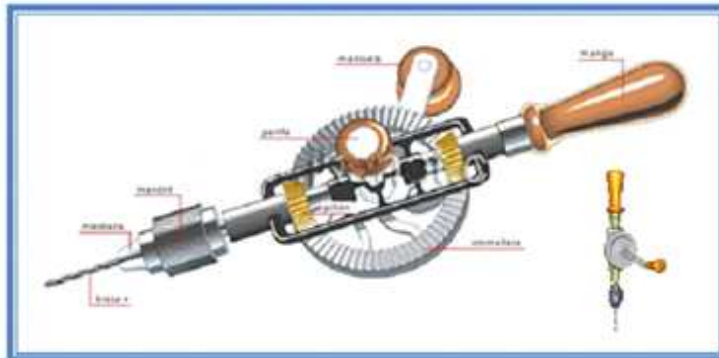
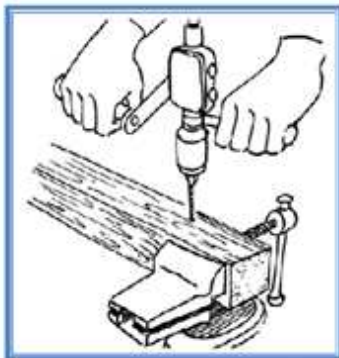
Métodos de trabajo

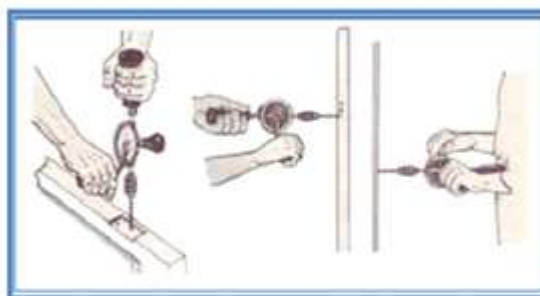
Si tenemos que trabajar sobre un trozo de madera grande o largo es mejor fijarlo al banco de trabajo con dos o más gatos. De esta manera, tendremos las dos manos libres y evitaremos, además, las vibraciones de la madera que provocan ruido y astillas.



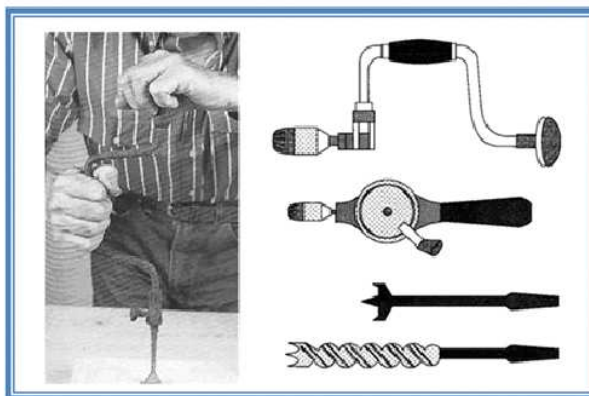
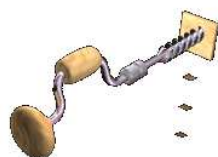
El taladrado manual

Se pone en marcha apretando el mango hacia la pieza con un movimiento alternativo. Es muy útil para realizar agujeros guía con mucha precisión para tornillos y agujeros de diámetro reducido en maderas finas y en marcos.





Berbiquí. El berbiquí es la herramienta manual antecesora del taladro y prácticamente está hoy día en desuso salvo en algunas carpinterías antiguas. Solamente se utiliza para materiales blandos.



Taladro de mano eléctrico

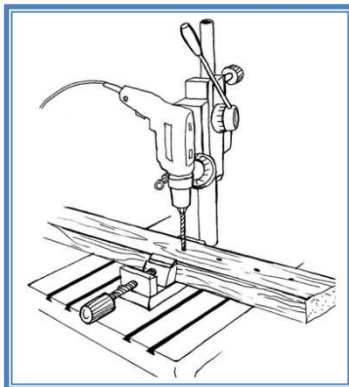
Sus tipos son muy variados y en general puede decirse que están formadas por un bloque muy compacto y de poco peso que lleva un motor que hace girar el eje porta herramientas a través de un reductor de velocidades. También lleva las correspondientes empuñaduras para su manejo.

Los modelos más pequeños suelen tener una empuñadura en forma de culata de pistola mientras que otras más pesadas llevan dos empuñaduras.



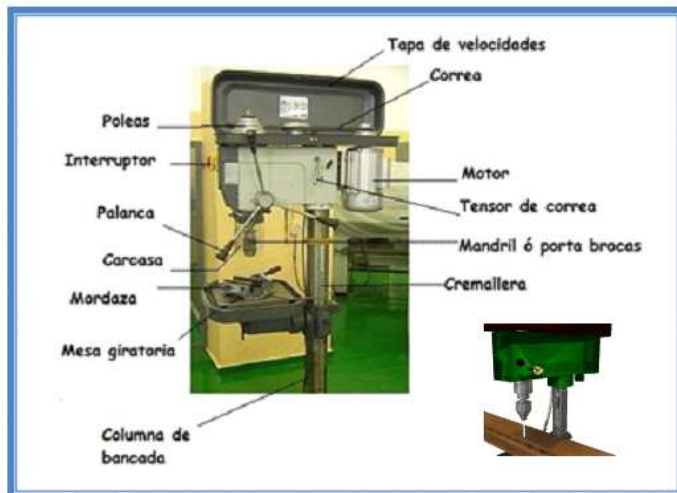
El taladrado de banco

Con el soporte de columna podemos transformar el taladro manual en un taladro de columna.

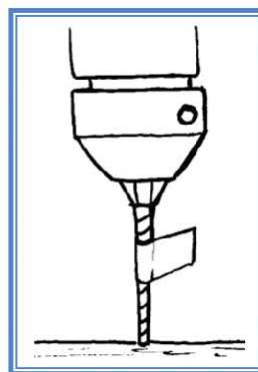


Si hay que utilizar maderas de distintas durezas y queremos perforar también metales y paredes, debemos utilizar un taladro de dos o más velocidades, o mejor todavía, con velocidad variable electrónicamente.

Muchos taladros con dos velocidades fijas poseen un engranaje que, al mismo tiempo que reduce la velocidad, aumenta la pareja de rotación según las leyes de la mecánica. El taladro de velocidad única trabaja normalmente a 2.500 o 2.800 rpm. Es posible disminuir su velocidad según las necesidades con un variador electrónico externo. Este accesorio tiene la ventaja de no reducir la potencia.

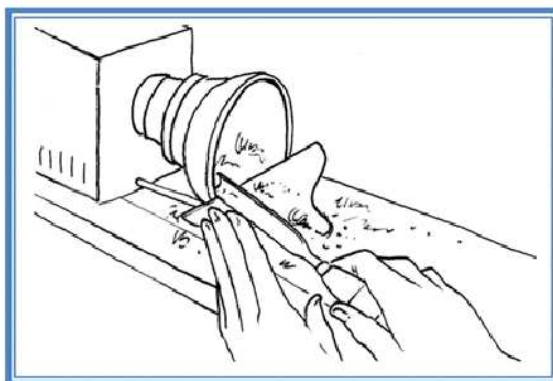


En el caso de que los agujeros a realizar no sean pasantes es recomendable usar un tope de broca o una cita adhesiva en forma de señalización del tope del agujero.



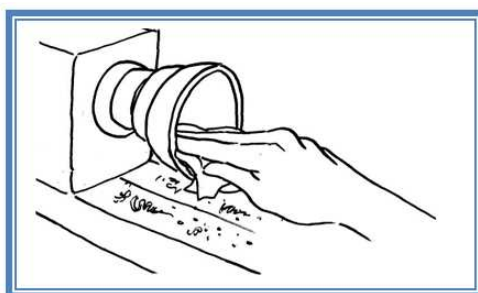
El torneado

El torneado de cabeza se realiza sin contrapunto, moviendo el apoyo para la herramienta del torno.



El lijado en el torno

El lijado y el acabado se realizan con papel de lija.



Consejos para efectuar el torneado

- ✓ Acercaremos el hierro muy lentamente a la pieza en la fase de la desbasta-dura, cuando todavía no tiene la forma cilíndrica.
- ✓ No nos pondremos nunca corbatas, bufandas o ropas que puedan engancharse a la pieza en rotación.
- ✓ Siempre por motivos de seguridad, pondremos mucha atención en la fase de fijación de la pieza

- ✓ Para trabajar con rapidez no necesitamos apretar con mucha fuerza con el hierro, aunque sí es preciso que esté siempre muy afilado.

El pulido

Sirve para obtener una superficie perfectamente pulida, o incluso brillante, y se realiza también entre una mano y otra de barniz para eliminar las pequeñas burbujas de las fibras y los granos de polvo que haya apresado el barniz.

Se obtienen mejores resultados cuando se realiza el pulido a mano, puesto que pasando sobre la madera una hoja de papel de lija de grano fino podemos notar perfectamente las pequeñas irregularidades que deben eliminarse.

Lijar y pulir a máquina

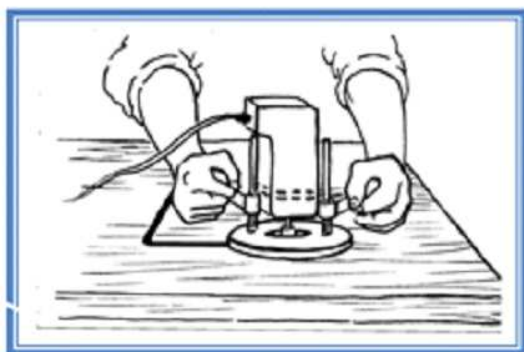
Las operaciones de acabado son más bien aburridas, aunque pueden realizarse en menos tiempo utilizando una fijadora de la cual existen dos modelos: la orbital y la de banda.

La fijadora orbital tiene la forma de un cilindro con la base móvil, funciona a una velocidad de aproximadamente 2.500 rpm y obliga a ejecutar a la hoja de papel de lija un movimiento rotatorio u orbital; en este segundo caso el mecanismo está guiado por una ranura de forma ovoidal.

La fijadora de banda, también llamada «de cinta», está compuesta por dos pequeños cilindros de goma alrededor de los cuales gira un anillo de papel de lija. Puesto que es más rápida que la fijadora orbital, tenemos que desplazarla continuamente para evitar quemar la pieza.

Existen diversas clases de papel de lija, el cual varía en función del tamaño del grano, oscila entre cuatrocientos granos el más fino, y cien el más grueso. Además, existen de dos tipos, normal y autoadhesivo. El papel normal se fija sobre la base de la fijadora mediante un tornillo o dos pinzas de muelle, y el adhesivo se aplica con una ligera presión.



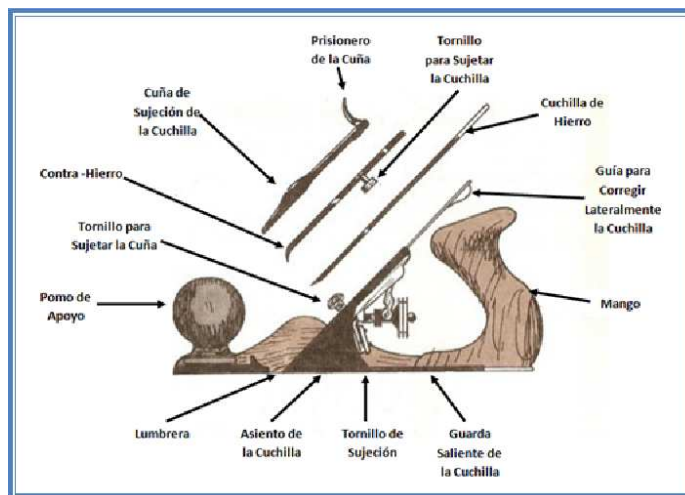


Cepillado manual

Cepillo de Carpintero

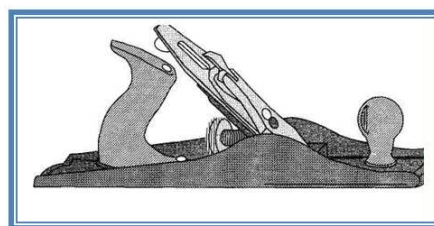
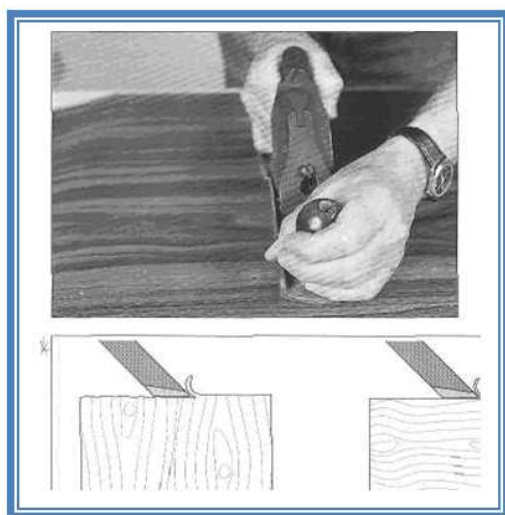
Es una herramienta manual usada en carpintería, que sirve para cepillar y hacer rebajes, para rectificar listones o tirantes de madera está compuesto por una caja de madera para que se pueda tomar cada extremo con una mano, que contiene un hierro estrecho y una cuña que le sirve de ajuste.





Consejos para utilizar el cepillo manual.

- ✓ Apoyaremos correctamente el cepillo sobre la pieza que se desee trabajar.
- ✓ Empujaremos hacia delante la herramienta con un movimiento uniforme, manteniendo siempre la misma velocidad.
- ✓ Sacaremos enseguida las virutas para ver cómo prosigue el trabajo.
- ✓ Regularemos el saliente de la hoja para evitar llevarse mucha madera en cada pasada.
- ✓ No tocaremos la hoja para comprobar si está afilada.

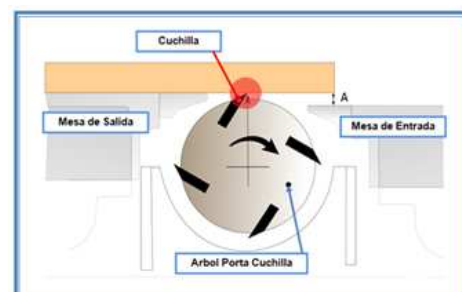
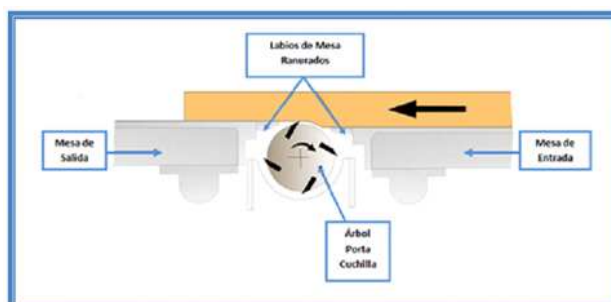
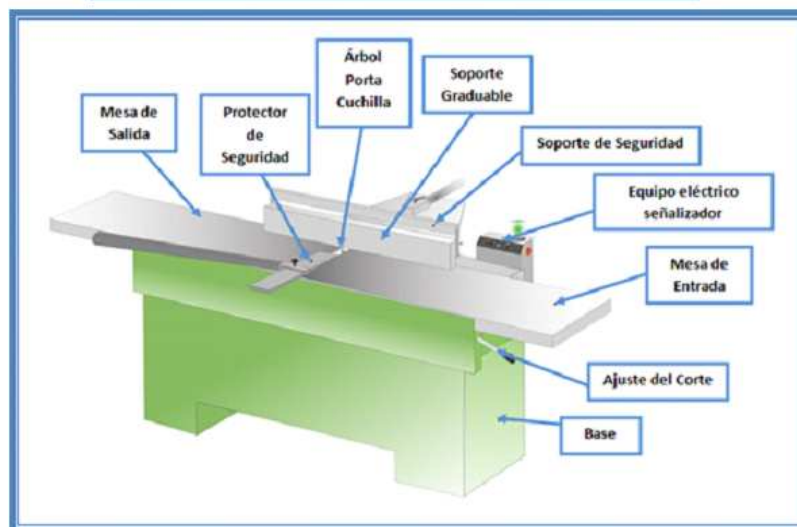


El cepillado con maquina

Maquina de Cepillar Garlopa

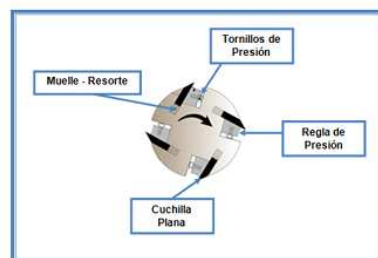
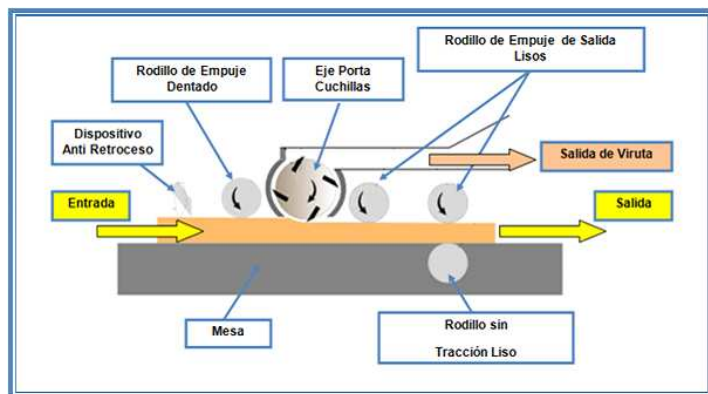
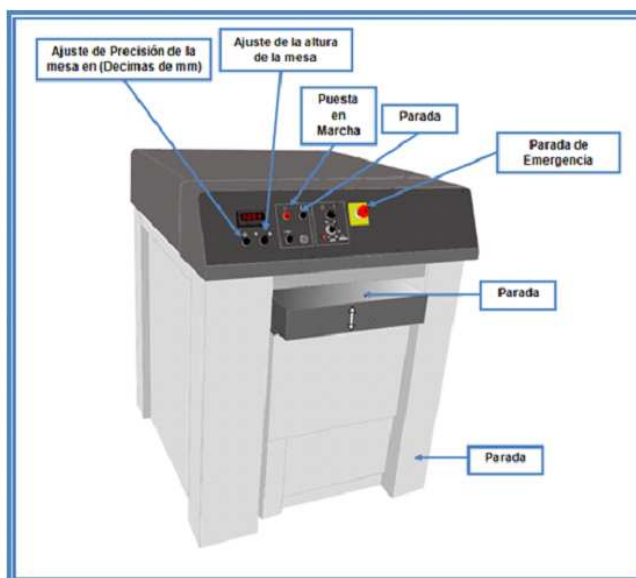
La máquina de cepillar, se utiliza para planear la cara de la madera (cara es la parte más ancha de la pieza), después el canto (la parte más estrecha). Las otras dos partes que faltan (otra cara y otro canto) las rebajamos en la máquina de cepillar gruesos

que las dejará a igual medida en toda su longitud. La misma, tiene dos mesas, la de entrada y la de salida, la primera es la que se ajusta en altura, para que coma más o menos material dependiendo de la dureza de la madera, para maderas blandas, en general deberá estar unos dos milímetros más baja que las cuchillas a su máxima altura. Las dos mesas son regulables en altura, la de entrada se gradúa con frecuencia y tiene más recorrido que la de salida ya que ajusta el arranque de viruta, la de salida se gradúa cuando se colocan las cuchillas.



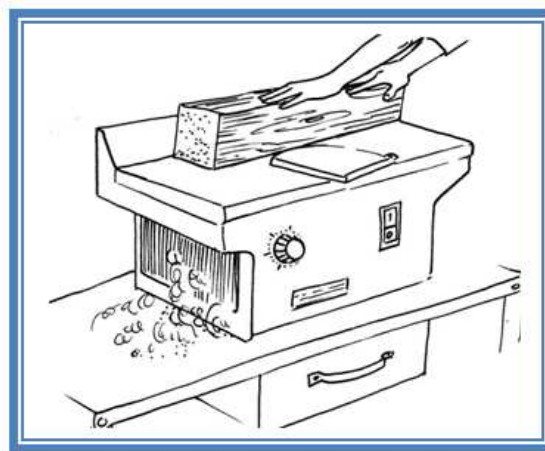
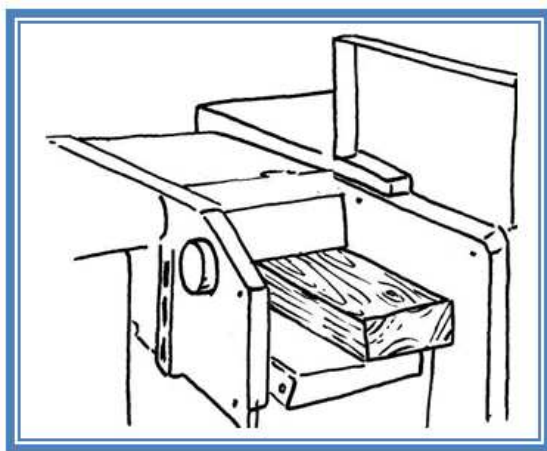
Maquina Cepillo

Posee el eje porta cuchillas en la parte superior, es decir, corta por arriba, no como la máquina de cepillar, que tiene el eje entre las dos mesas. Se empuja la madera hasta que el rodillo de arrastre dentado agarre la madera y la empuje hasta la salida de forma automática. Es importante regresar primero el canto (la parte más estrecha de la pieza) porque de este modo disponemos de más material en la base, si lo hacemos al revés, si pasamos primero la cara, quedará más estrecho el grosor y podría volcar. El rodillo de entrada está estriado o dentado para que se clave ligeramente en la madera y la arrastre, no así los de salida, que son completamente lisos para no dañar la madera ya labrada, los superiores también son motrices. Dispone también de unos dispositivos de seguridad que evitan que la madera retroceda de forma inesperada. Para graduar la calidad del acabado, según sea el tipo de madera; podemos fijar distintas velocidades de avance, en general, a mayor velocidad menor calidad. Si esta máquina está equipada según normativa es de las menos peligrosas, sin embargo aparte de mantenerla en perfecto estado de limpieza y mantenimiento.



Consejos para utilizar los cepillos eléctricos:

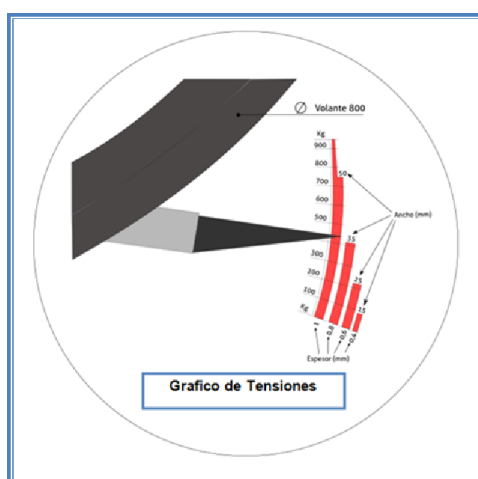
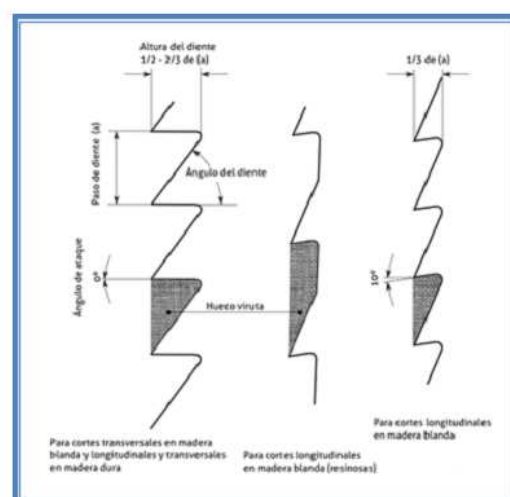
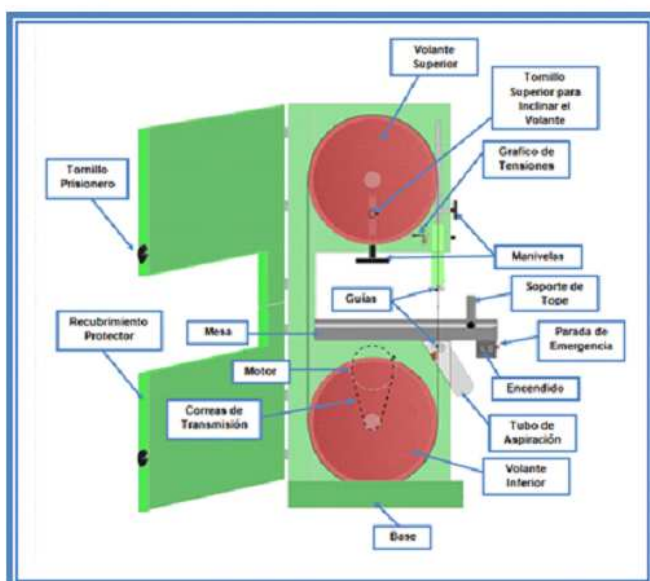
- ✓ No acercaremos nunca las manos a la máquina cuando esté en movimiento y recordaremos que las hojas son muy cortantes.
- ✓ Regularemos una profundidad de corte pequeña para la madera dura y grande para las blandas.
- ✓ Realizaremos el trabajo únicamente en el sentido de las fibras. Utilizaremos una lima o una raspa para alisar una pieza de testa.
- ✓ Evitaremos colocarnos delante de la cepilladora cuando esté en movimiento porque puede lanzarnos encima piezas de madera o la pieza completa que estamos trabajando.



Sierra Sin Fin

La sierra sin fin de carpintero, corta la madera, como si fuera un serrucho, pero con la diferencia de que lo hace mecánicamente. Un motor mueve el volante inferior, que a su vez, está conectado con el superior mediante la hoja de cinta sin fin. El arranque de material es producido por los dientes, que caracterizan y clasifican a las sierras, básicamente hay dos tipos: las de dientes triangulares y las de dientes triangulares con fondos anchos. La elección de la forma dependerá de los materiales a trabajar (el tipo de madera y su dureza) y por el sentido de corte (longitudinal o transversal). Para cortes longitudinales en madera blanda la cinta adecuada es la de dientes proyectados (la de la derecha en la imagen), el ángulo de ataque de este tipo de diente no ha de ser inferior a 10° ni superior a 30° . Para cortar a través en madera blanda y longitudinal y transversalmente en madera dura es adecuada una cinta con dientes rectos (a la izquierda en la imagen). Otro factor importante en las sierras es su longitud, el ancho y su grosor y todos ellos se rigen por los diámetros respectivos de los volantes y la separación de éstos. Las longitudes están entre 2250 mm y 8500 mm, los anchos entre 6,3 mm y 63 mm, los espesores no deben ser superiores a $1/1000$ del diámetro de los volantes. En general dos son los modos de aserrar: a mesa libre o con soporte,

a mesa libre es cuando troceamos tablones, piezas planas o para dar cortes curvos, con soporte nos referimos a cuando hay que dar cortes de igual anchura. La concentración, precaución y el sentido común son imprescindibles a la hora de usar esta máquina.



Para prevenir accidentes hemos de tener en cuenta además:

La hoja ha de estar cubierta hasta la máxima altura de corte posible. Han de emplearse únicamente sierras en perfecto estado, bien soldadas y afiladas, sin grietas y limpias. La cinta ha de colocarse, ajustarse y tensarse con cuidado. La mesa hemos de mantenerla siempre limpia si necesitamos dejar nuestras piezas hay que colocar cerca una mesa o carro auxiliar. Las piezas pequeñas hay que empujarlas con piezas de madera o con los dispositivos que se venden a propósito, nunca con las manos cerca de la cinta. Para cortar piezas de sección circular en sentido transversal, como ramas o cilindros, hemos de ayudarnos con un apoyo que impida el giro (ver imagen). Es extremadamente peligroso no hacerlo como se aconseja.

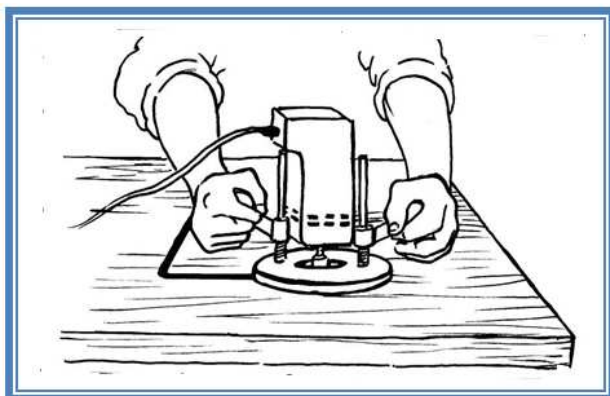
Al guiar una pieza hemos de vigilar que los dedos estén siempre a un lado u otro de la hoja, aunque esto forma parte del sentido común no conviene olvidar nunca. No debemos dirigirnos a quién está trabajando en esta máquina, si queremos decirle algo hay que esperar a que termine. La maquina ha de disponer de los elementos protectores y de parada rápida según normativa.

El fresado en madera

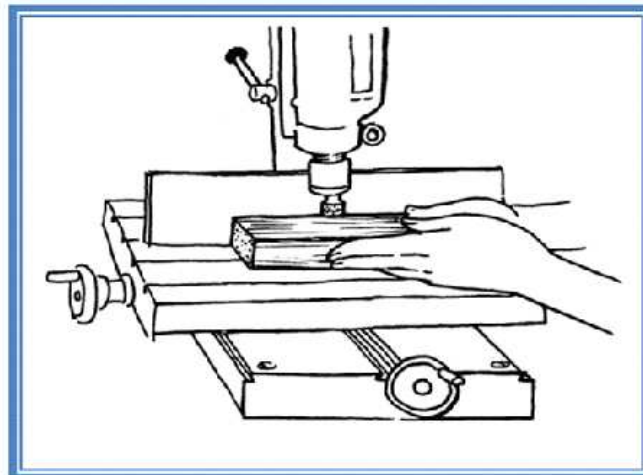
Este procedimiento consiste en sacar, mediante un utensilio rotativo, pequeñas partes de material para crear ranuras, agujeros o perfiles.

Para este tipo de trabajo se utilizan solamente herramientas eléctricas porque las manuales no alcanzan la velocidad suficiente para obtener superficies pulidas y uniformes. De hecho, una característica de las máquinas fresadoras, a mano o de banco, es la de funcionar con una velocidad de rotación muy alta que puede llegar a alcanzar incluso las 25.000 vueltas por minuto.

Normalmente se empieza a fresar cuando ya se conocen los demás trabajos básicos de la madera. Con esta técnica se da a los objetos un acabado perfecto.

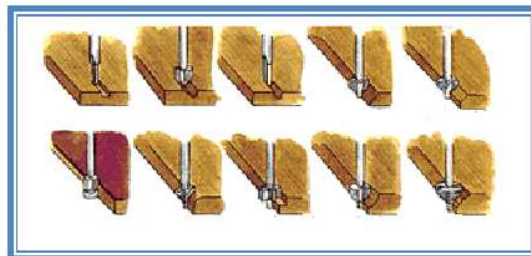
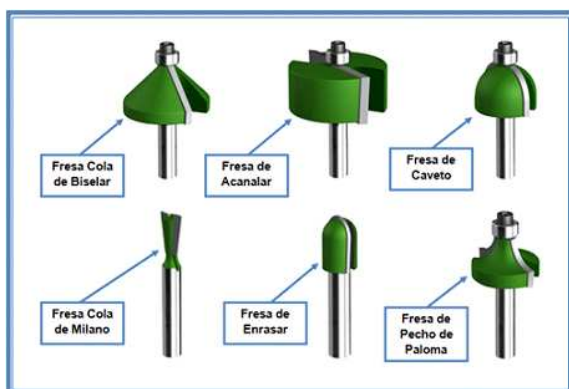


Con el soporte de columna y un carro transportador, un taladro puede transformarse en una fresadora.



Fresas

La calidad de trabajo realizado con la fresadora dependerá en gran medida de la eficacia de las fresas utilizadas. Una fresa debe cortar perfectamente y mantenerse siempre debidamente afilada.



Medidas de Seguridad

Aparte de las medidas de seguridad de todas las herramientas eléctricas (no tirar del cable, no ponerla cerca de fuentes de humedad ni de calor, etc), como normas básicas para la utilización segura de la fresadora podemos citar las siguientes:

Protegerse la vista con gafas adecuadas y ponerse mascarilla.

Utilizar la máquina siempre con las dos manos.

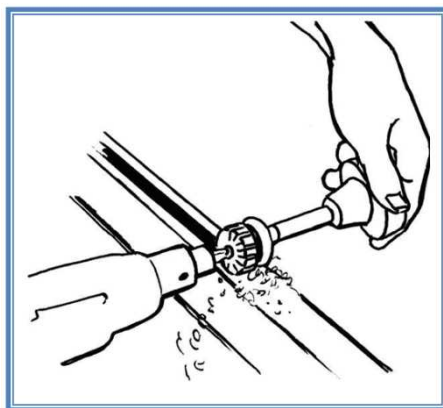
Hacer avanzar la fresadora con ritmo uniforme y poca presión.

Desconectar la máquina y esperar a que pare la fresa antes de cualquier

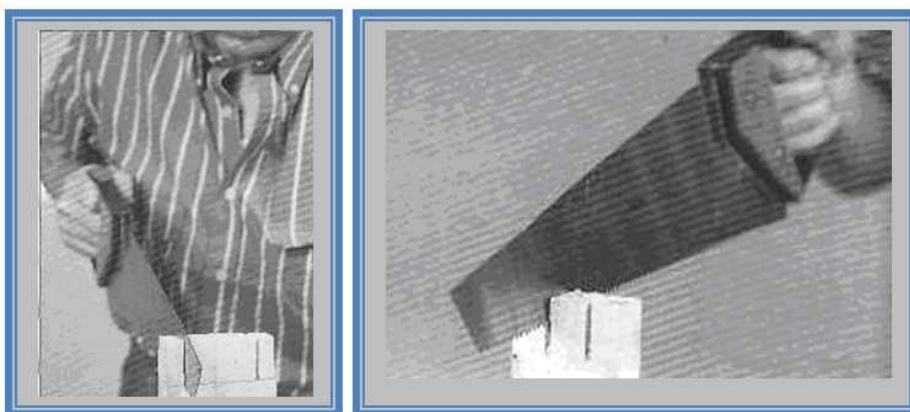
manipulación (cambio de fresa, limpieza, etc.).

Quitar la fresa siempre que acabe de trabajar.

Accesorio para hacer trabajos de fresado en madera sin guía.



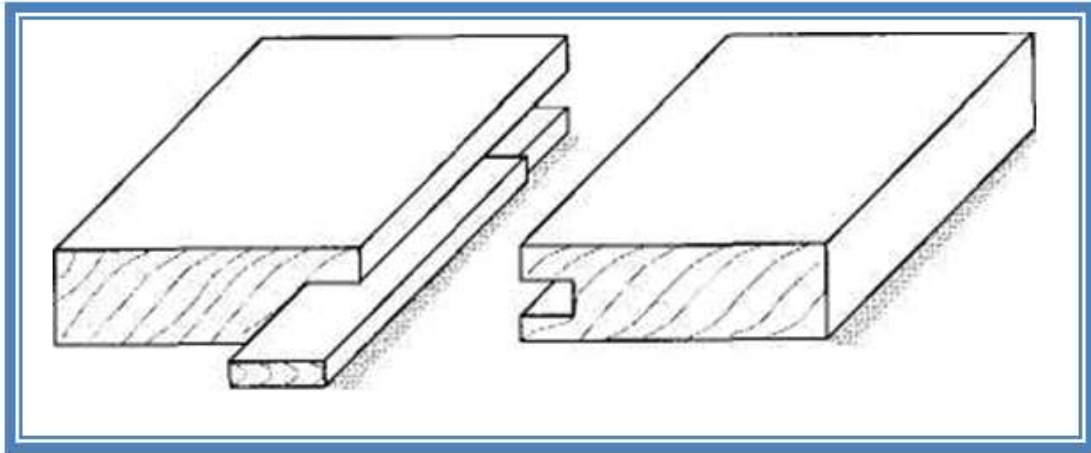
Los encastrés



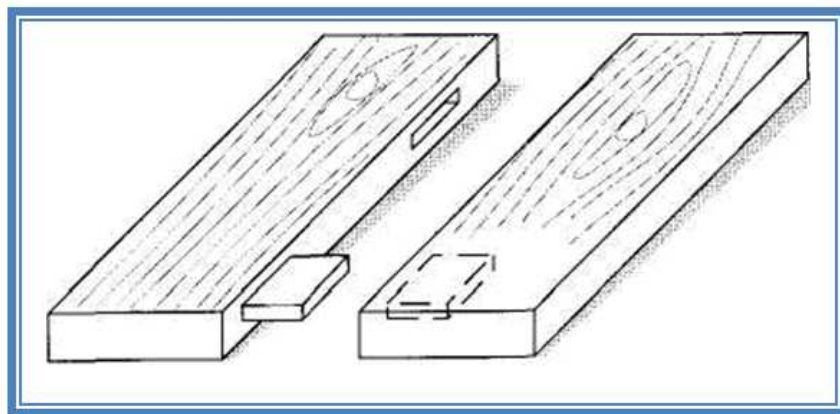
Consejos para efectuar correctamente los encastrés.

- ✓ Se tomarán las medidas con total precisión y se trazarán las líneas para los cortes con un lápiz o una punta metálica delgada.
- ✓ Cuanto mayor sea la carga que deba soportar, más precisa y sólida será la unión.
- ✓ Si se trabaja manualmente, habrá que detenerse a menudo para supervisar la tarea.
- ✓ Se utilizarán preferiblemente las herramientas eléctricas y las clavijas de venta en los establecimientos especializados.
- ✓ Para mejorar la adhesión de las piezas, deberá utilizarse una pequeña capa de cola mezclada con aserrín muy fino.
- ✓ Para corregir los errores, se utilizará una masilla de gran resistencia.

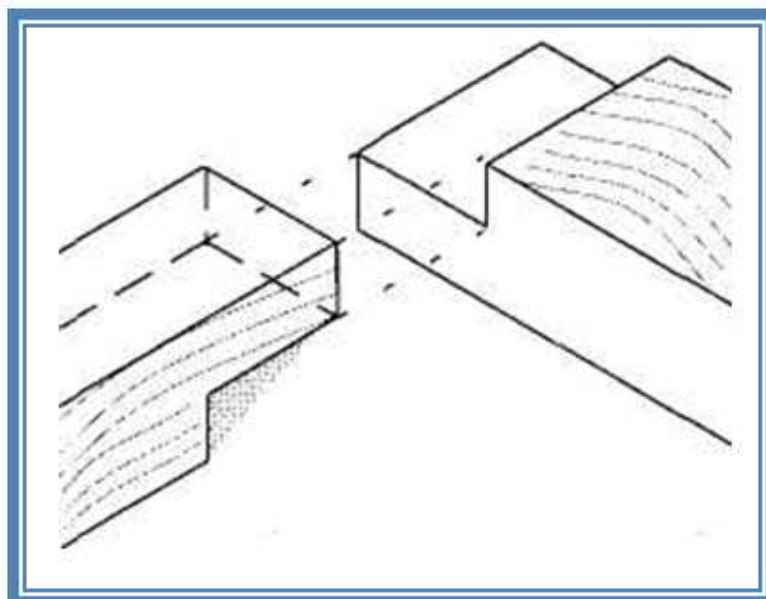
Acoplamiento de tablas con juntura de alma



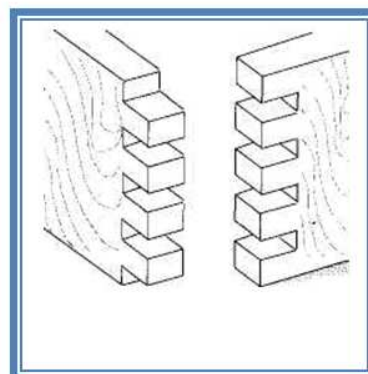
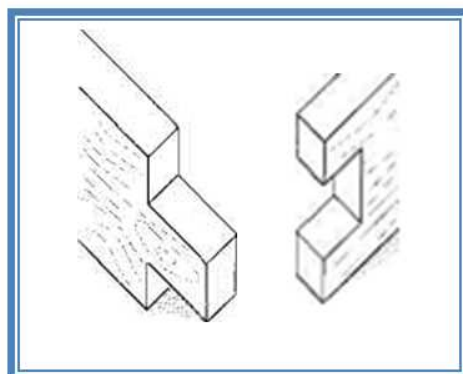
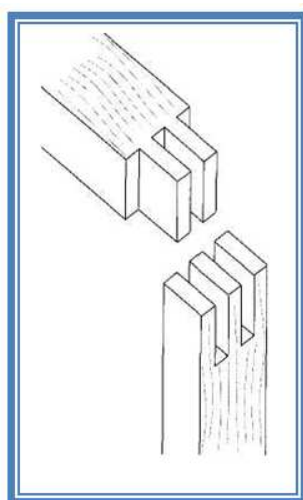
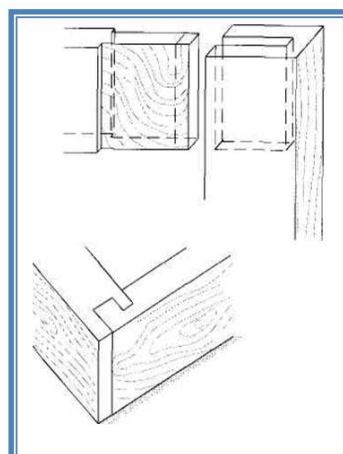
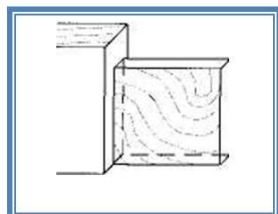
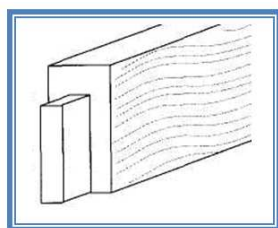
Acoplamiento de tablas en juntas lisas y refuerzo de espigas.



Unión angular a media madera



Unión en ángulo recto a espiga sencilla y caja reducida



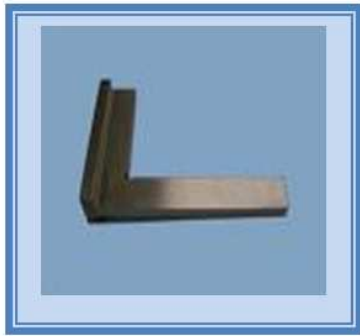
Técnicas operativas para láminas delgadas de metal



Técnicas operativas en láminas delgadas

Marcar y trazar

Antes de realizar cualquier corte sobre un material metálico, debemos trasladar las dimensiones y la forma de la pieza deseada al material. Para marcar y trazar las dimensiones y el contorno de la pieza se utilizan el **pie metálico**, la **escuadra de sombrero**, el **compás de puntas** y la **punta de trazar**.

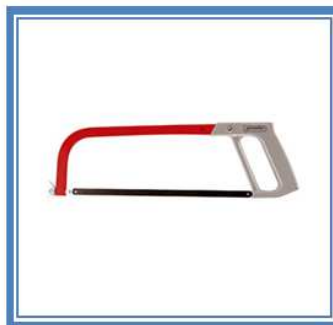


Cortar y serrar

Para cortar o separar piezas metálicas se utilizan distintas herramientas, según el tipo de pieza.

Por ejemplo, se utilizan:

- Tijera de chapa, para cortar chapa delgada.
- Sierra de arco, para cortar perfiles y tubos.
- Cortatubos, para cortar tubos de sección circular.



Agujerear

Debido a la gran dureza y resistencia de los materiales metálicos, para perforar una pieza es necesario usar una **taladradora** y una **mecha o broca**





Doblar y curvar

Las chapas y varillas metálicas pueden cambiar su forma mediante operaciones de curvado o plegado.

Algunas piezas metálicas se pueden doblar directamente con las manos o con pinzas. En ocasiones se utilizan objetos que facilitan el doblado sujetando la pieza a una morsa.



Limar

El corte de piezas metálicas deja bordes irregulares que se deben eliminar utilizando **limas**.

Existe una gran variedad de limas que se diferencian por su forma y por el tamaño de sus dientes cortantes.



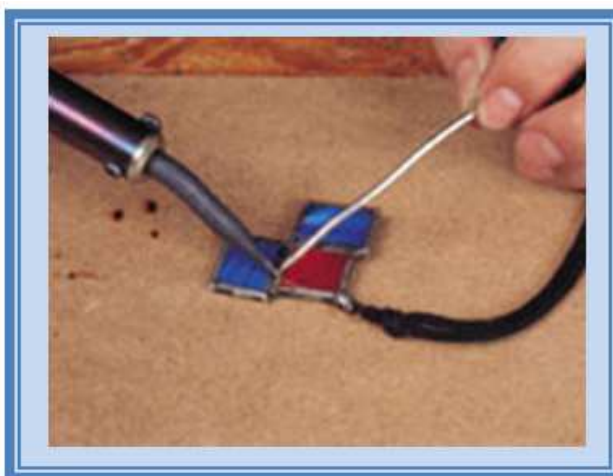
Unión de piezas metálicas

Existen distintos procedimientos para unir piezas metálicas, según se trate de uniones permanentes o de uniones desmontables.

Uniones permanentes

Soldaduras

La soldadura es un tipo de unión permanente que consiste en depositar **metal fundido** (estaño, cobre, acero,...) entre las piezas y dejar que solidifique.



Uniones desmontables

Uniones con elementos roscados

La unión con elementos roscados es un tipo de unión desmontable que consiste en colocar **tornillos** y **tuercas** entre las piezas.



Los **remaches** son piezas metálicas que se colocan en un orificio común a las piezas a unir. Sus extremos salientes se convierten, al remacharlos, en cabezas de cierre. El remachado es otro tipo de unión desmontable.

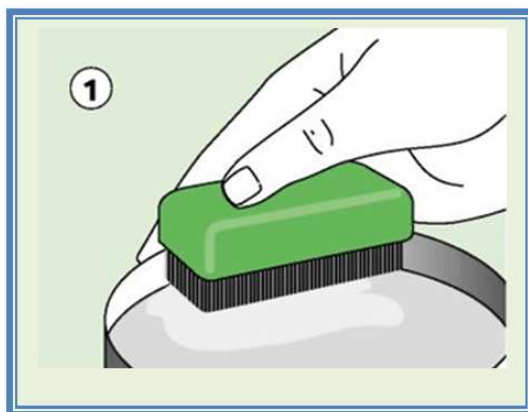


Soldadura electrica blanda

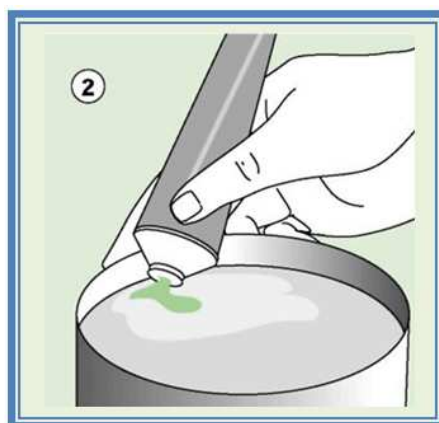
La soldadura eléctrica blanda se emplea básicamente para ensamblar piezas metálicas que no estén sometidas a fuertes presiones. Entre sus principales campos de aplicación se pueden destacar: electrónica, radio, modelismo, pirograbado, etc. El soldador eléctrico es una sencilla resistencia que calienta una punta metálica a la temperatura necesaria para provocar la fusión de ciertos metales.

Soldar con estaño

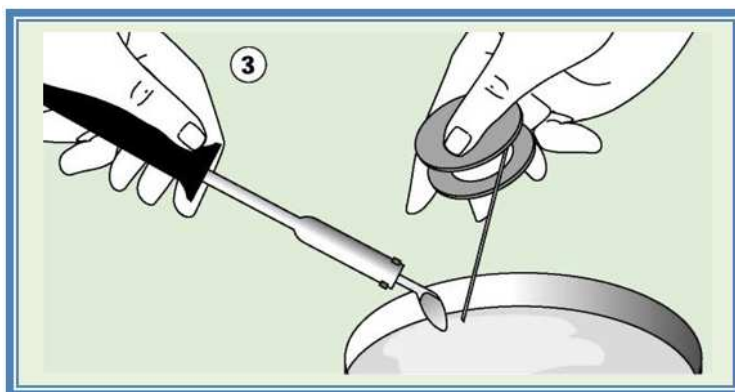
- 1) Lijar, cepillar y desempolvar los elementos que se van a soldar



- 2) Para mejorar la adherencia, antes de soldar hay que extender pasta desoxidante o decapante en las superficies que se van a soldar.



- 3) Calentar las piezas que se van a unir. El metal de aportación debe fundirse en contacto con estas piezas, y no con la punta del soldador.

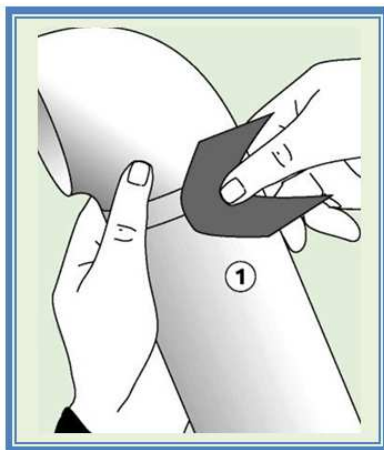


- 4) Cuando la soldadura se enfríe, limar o lijar la rebaba.

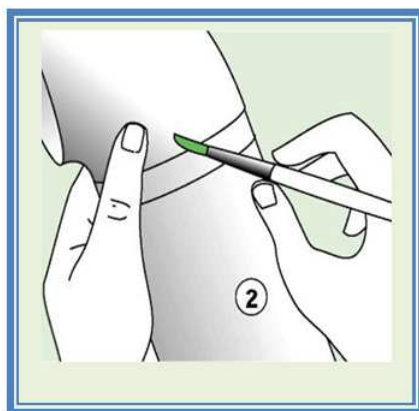


Unir piezas soldando

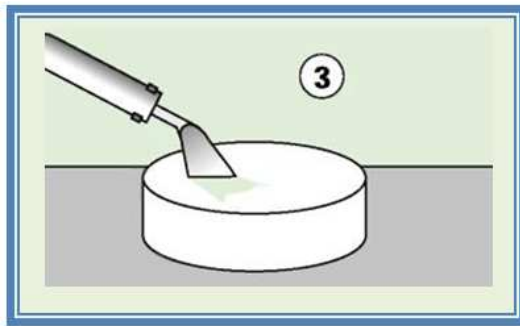
- 1) Ensamblar los dos elementos que se van a soldar y lijarlos cuidadosamente. Eliminar después los restos de polvo.



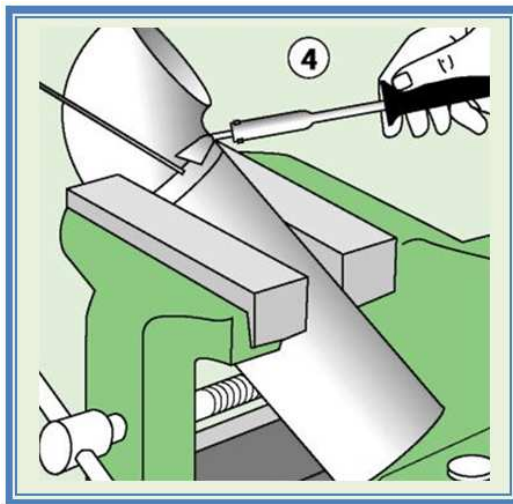
- 2) Aplicar decapante en ambas superficies, con la ayuda de un pincel.



- 3) Calentar el soldador durante algunos minutos. Limpiar la punta.

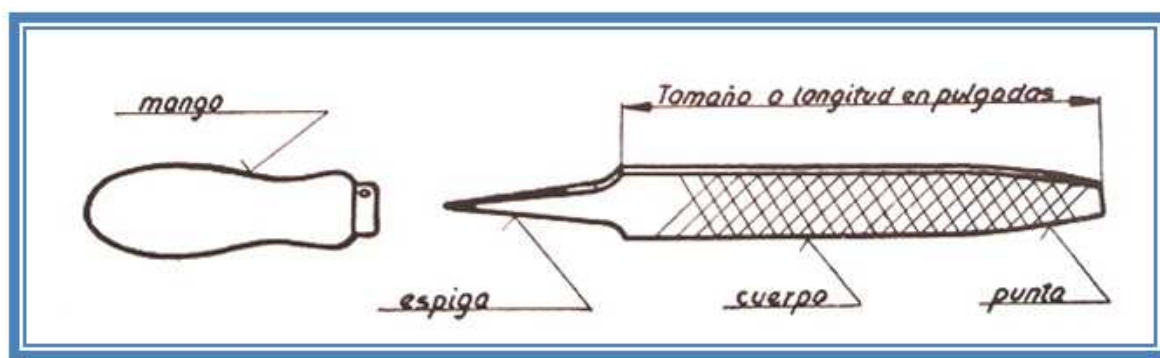


- 4) Sujetar las piezas que se van a soldar en un tornillo de banco y calentarlas con el soldador. Aplicar el metal de aportación. Cerrar la soldadura con el filo de la punta y esperar a que se enfríe.



Técnicas Operativas en Perfiles Metálicos

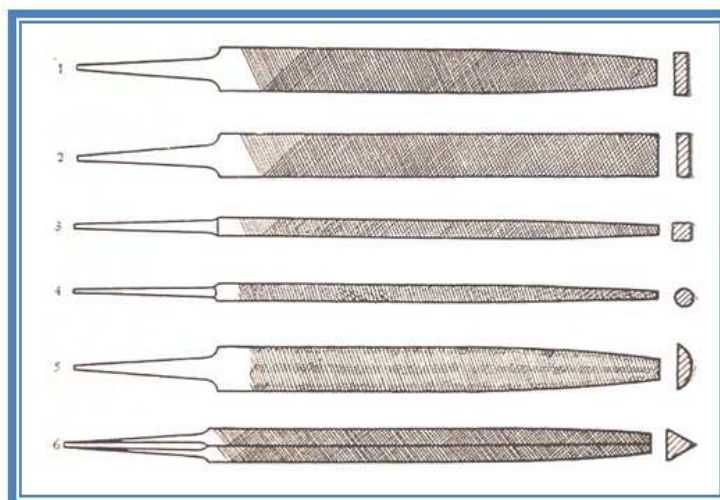
Limas



A partir de aquí, vamos a hablar de las características de las limas.

La forma

Se entiende por forma, la figura geométrica que se obtiene de su sección transversal, o sea, la figura que veremos si partimos una lima por la mitad (si es que alguien tiene lo que hay que tener para partirla). También afecta a su clasificación la forma de la lima, aquí podéis ver unos ejemplos, que no son todos los que existen, pero sí los más comunes:



1 - Carleta / 2 - Plana paralela: son los dos tipos de limas planas, y son las de uso más habitual.

3 - Cuadrada: también tiene todas sus caras planas y se utiliza para agujeros cuadrados o chaveteros.

4 - Redonda: se utiliza para agujeros y formas curvas. Si acaba en punta totalmente, se les llama "cola de ratón", que ocurren.

5 - Media caña: es un híbrido entre plana y redonda, teniendo ambas funciones en una sola herramienta.

6 - Triangular: sobre todo es utilizado para limar sobre ángulos.

El tamaño

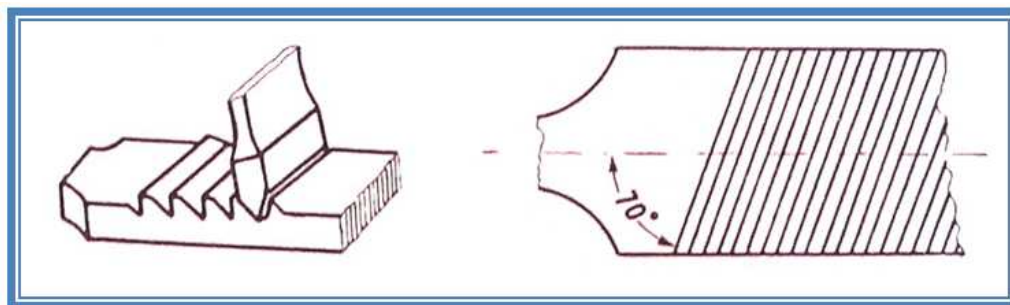
Los tamaños de las limas se clasifican en pulgadas y los más corrientes van desde 3" hasta 14", en unidades métricas: de ~76mm hasta ~356mm. Estas medidas se refieren a la longitud del cuerpo.

Y el tamaño sí que es importante porque, no es lo mismo limar una pieza chiquita que limar una pieza grande. Así que como única regla, el tamaño de una lima, siempre tendrá que ser mayor que la longitud de la superficie a limar.

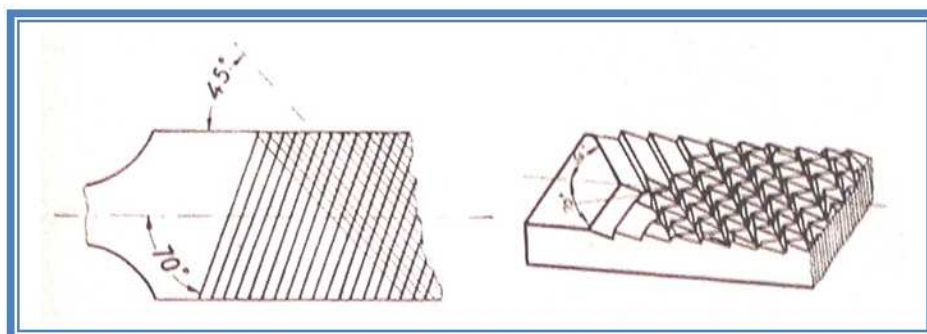
El picado

El picado, se le llama a la rugosidad de la lima, y que puede ser de los tipos siguientes:

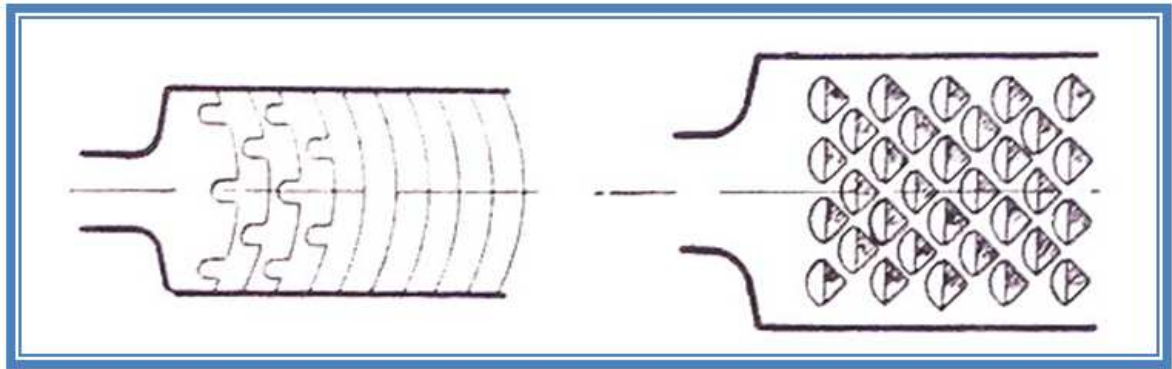
1 - Sencillo: es el producido por entallas paralelas que forman 70° con el eje de la lima. Este tipo de picado se utiliza para trabajar metales blandos como el plomo, el aluminio, el estaño, cobre, latón, etc.



2 - Doble: se obtiene a partir de un picado sencillo, pero se añade otro cruzado con el primero, y a 45° grados del eje de la lima, dando lugar a los dientes de la lima.



3 - Especiales: existen el curvilíneo que se utiliza para metales muy blandos; y los picados de escofina que son utilizadas sobre todo por carpinteros.



Para acabar, comentar que el picado determina el grado de corte de la lima, y este hará distinguir tres tipos de limas:

Bastardas: Para rebajar mucho material.

Entrefinas: Para aproximarse a la medida que se quiere obtener

Finas: Para dejar la superficie bien acabada.



En el limado se debe controlar la posición del limador, la colocación de la pieza en la morsa o en el dispositivo de sujeción, la dirección del limado, el tipo de la lima en función de la forma a mecanizar, etc. Así que como puedes imaginar, existe una gran tecnología detrás de este tipo de operaciones. Y aunque muchas personas piensen que esta es una operación en desuso, la realidad es que es una operación muy importante y forma parte del día a día de muchos operarios y oficiales en secciones de mantenimiento, ya sea de maquinaria, moldes, matricería, utillajes, etc.

Llevando esta operación hasta su máximo nivel de especialización, si que han existido y existen los llamados "mecánicos ajustadores o pulidores", que se dedican a dar el acabado final a muchas piezas, con una definición crítica y un acabado que puede llegar a ser como un espejo (el denominado pulido espejo).

Ampliación conceptual del uso de las limas

Las limas de corte sencillo, conocidas también como limas planas para sierra, son utilizadas para alisar superficies o afilar sierras y herramientas. Las limas de corte doble -llamadas también limas de maquinistas- cortan con mayor rapidez aunque no con tanta suavidad.

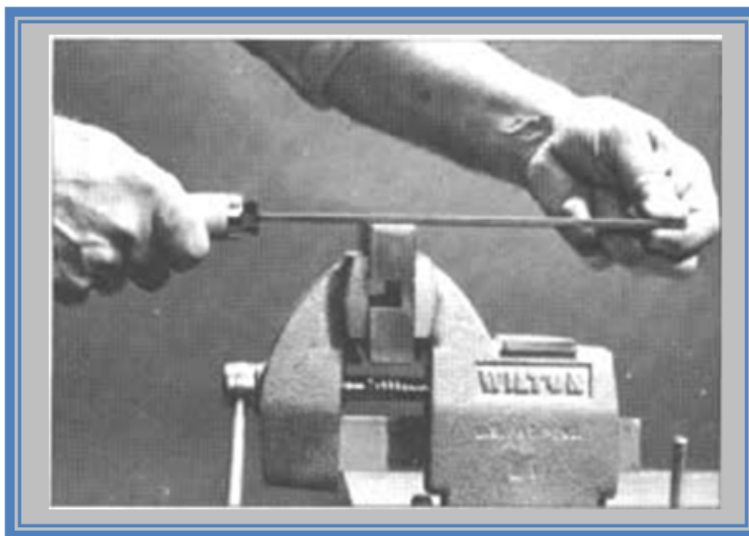
Ambos tipos pueden obtenerse en las siguientes categorías (en orden descendente, de acuerdo con el grueso de sus dientes): Las limas de dientes gruesos, bastardas, de segundo corte y lima dulce.

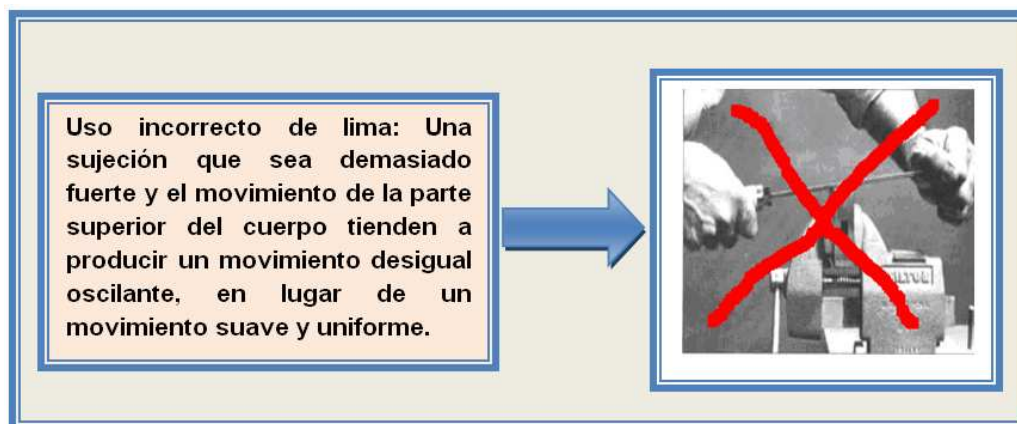
Algunas limas tienen hileras de dientes curvos y trabajan especialmente bien sobre metales blandos. Las raspas eliminan el material con mayor rapidez aún, pero dejan una superficie áspera, debido a sus dientes grandes en posición alternada.

Técnica de limado

Aunque hay muchas diferentes maneras de limar, a continuación se muestra el método más básico de todos. Sujete la lima tal como se muestra y no la mueva de un lado al otro mientras la empuja a través del trabajo.

Esta es la forma correcta de sujetar una lima. Mueva la lima con la presión del brazo solamente; recuerde siempre que nunca debe inclinarse sobre ella. Mueva la lima diagonalmente o en línea recta a través del trabajo.

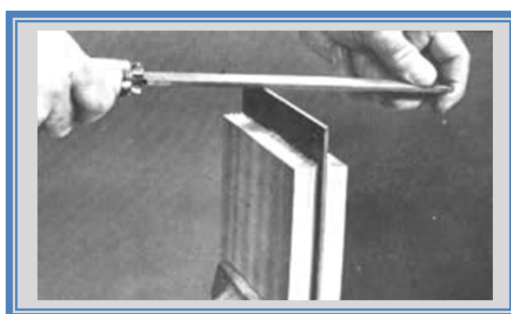




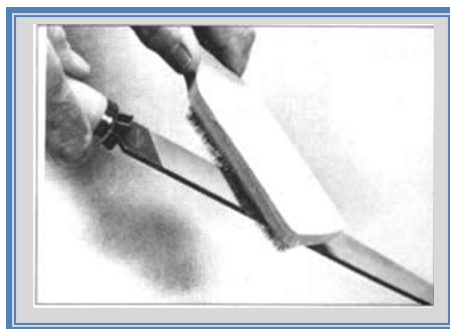
Una técnica muy usada es la de aplicar una capa delgada de tiza a una lima para reducir la obstrucción de sus dientes y de esa manera facilitar su limpieza cuando se encuentre terminado el trabajo, tal como puede observarse en la foto de abajo.



Al limar bordes largos y delgados que no se pueden asegurar cerca de las quijadas de un tornillo de banco, intercale el trabajo entre dos piezas de madera sobrante.



No permitas que los dientes de la lima se empasten, cosa que retardara su acción de corte. Al terminar el trabajo, friega bien la lima con un cepillo de alambre fino en la dirección de las hileras de los dientes.



Posición de limado

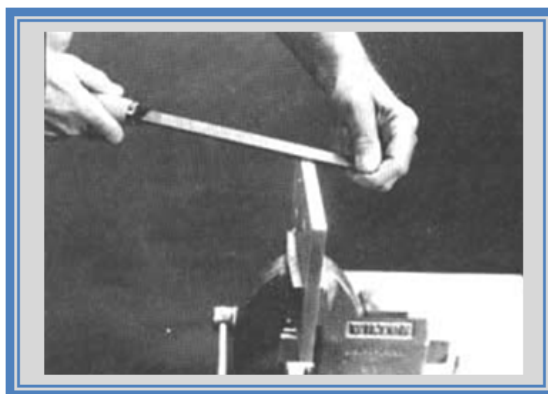
Para comenzar, en la mayoría de los trabajos la pieza que se lima debe mantenerse al nivel del codo de la persona. Sin embargo, hay excepciones. Para limaduras intensas, el trabajo se debe sostener por debajo del nivel del codo.

Por otra parte, las limaduras finas y delicadas requieren que la persona se sienta ante el banco y mantenga el trabajo a nivel de la vista. Hay tres formas básicas de limadura: la limadura recta o transversal, la limadura de tiro y la limadura de torno. Al efectuar limaduras rectas o transversales, asegure el trabajo firmemente. A continuación mantenga la lima a nivel y en posición diagonal con respecto al trabajo. Y por último, comience el recorrido en la punta de la lima

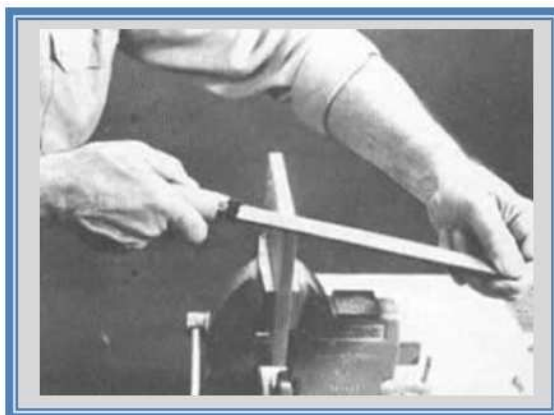
Limadura recta o transversal

Al efectuar limaduras rectas, mantenga la lima en posición diagonal con respecto al trabajo y, comenzando con la punta de la lima, hágala avanzar hacia adelante y lateralmente a través de la superficie, terminando la carrera en el talón de la lima. Esta técnica requiere una lima aproximadamente una tercera parte más larga que el área que rebaja.

Al efectuar limaduras rectas o transversales, asegure el trabajo firmemente. A continuación mantenga la lima a nivel y en posición diagonal con respecto al trabajo. Y por último, comience el recorrido en la punta de la lima.



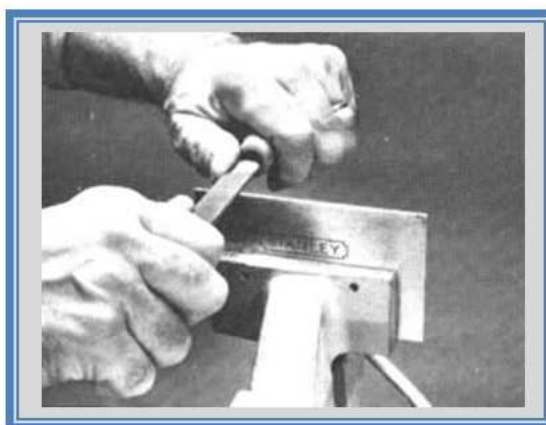
Primero haga avanzar la lima hacia adelante y lateralmente, manteniéndola al mismo ángulo. Más tarde debe aplicarle una presión que sea uniforme. Y recuerde que debe terminarse el recorrido en el talón de la lima.



Limadura de tiro

La limadura de tiro es más lenta que la limadura recta, pero produce una superficie más lisa. Emplee una lima bastarda de corte sencillo, la cual se sujeta por la punta y el mango mientras se mantiene en posición perpendicular con respecto al trabajo. Empuje la lima y tire de ella sobre el trabajo con una presión uniforme.

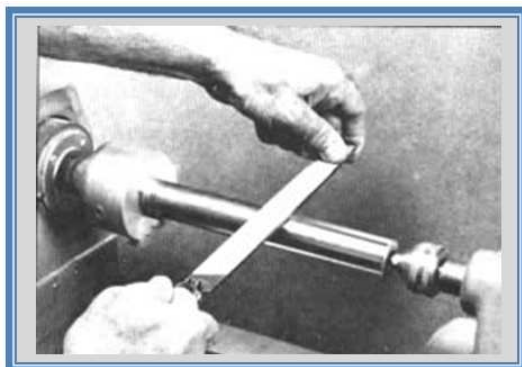
Para la limadura de tiro, utilice una lima bastarda que sea de corte sencillo. Manténgala siempre a nivel y en posición perpendicular con respecto a la superficie. Luego empuje la lima y tire de ella a lo largo del trabajo.



Limadura de torno

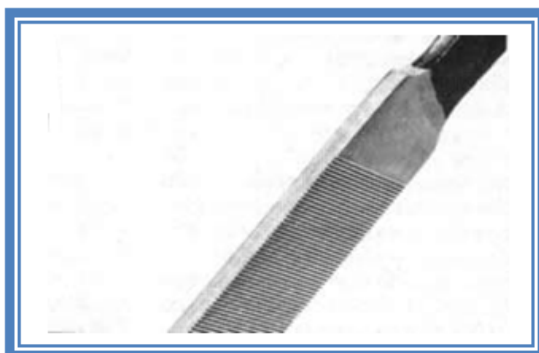
A menudo se usa la limadura de torno para limar con precisión una pieza torneada. Puede comprarse una lima de torno con hileras de dientes dispuestos en ángulo oblicuo con respecto a su largo. También se puede usar una lima bastarda de corte sencillo.

En la limadura de torno, ajuste la velocidad del husillo a rpm moderadas a altas. Utilice una lima de torno o lima bastarda de corte sencillo y luego muévala hacia adelante y lateralmente.

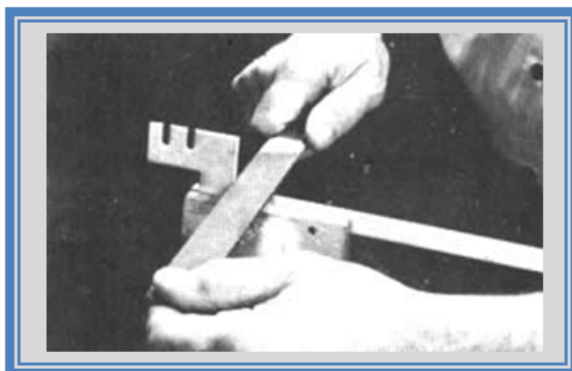


El uso del borde de la lima

Como puede observar en la ilustración, muchas limas se pueden obtener con bordes sin dientes. Este borde permite limar en áreas que sean muy reducidas ya la vez evita que se corte la superficie adyacente.



Se emplea aquí una lima que es de borde liso para escuadrar una esquina interior del trabajo. Debe observar que la superficie del trabajo se asegura lo más cerca posible de las quijadas del tornillo de banco.



Técnicas para limar piezas pequeñas

Hasta ahora, hemos visto las técnicas de limadura comunes, pero existen muchas otras operaciones de limadura. Presentamos aquí unos cuantos ejemplos adicionales y otros consejos relacionados con el uso de las limas. Aunque casi todas las limas se emplean con las dos manos, algunas se usan con una sola mano.

Las limas de tipo de aguja por lo general se emplean con una sola mano, debido a su tamaño pequeño. Las herramientas filosas, como las hachas, a menudo se sujetan en el banco de trabajo con una sola mano, mientras que se afilan con una lima que se sujeta con la otra mano.

No hay que olvidar que, a diferencia de otras herramientas, las limas no pueden volverse a afilar. Aunque el uso continuo puede hacer que una lima pierda su filo, su uso incorrecto también puede hacer que pierda su filo con igual rapidez. Aplique una presión fuerte a la lima para que corte; no debe limitarse a deslizarla sobre el trabajo, ya que esto hará que pierda rápidamente su filo.

Evite tocar el trabajo o la cara de la lima con dedos aceitosos, y asegúrese de que la superficie del trabajo esté libre de aceite. De esta manera, la lima no se deslizará bien sobre el trabajo.

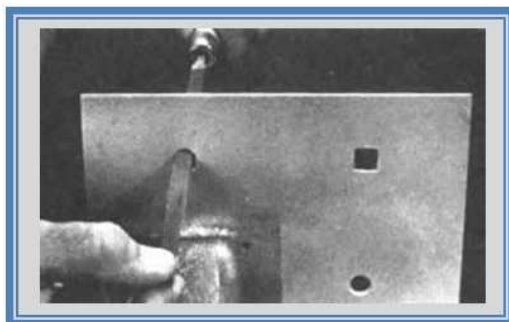
La escama, esa costra dura de color negro que a menudo aparece sobre piezas de hierro vaciado, se debe quitar antes de limar, debido a que puede hacer que la lima pierda su filo.

De igual forma, no lime sobre la cabeza de un tornillo, debido a que están hechas de un acero sumamente duro y que pueden echar a perder una lima con rapidez.

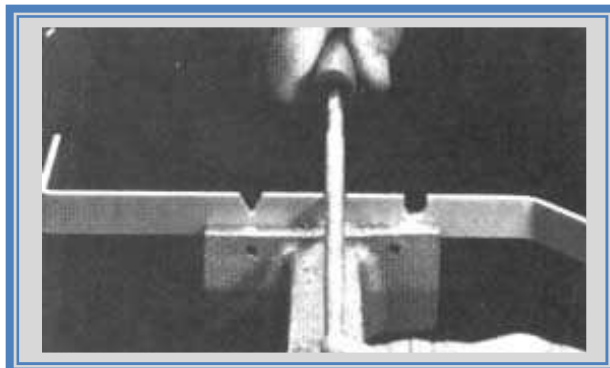
Además, las limas son tan duras que resultan quebradizas. Por lo tanto, evite que sufran golpes o que caigan al suelo.

Nunca guarde ni transporte limas de manera que golpeen o froten las unas con las otras. Suspéndalas por separado o guárdelas en una gaveta con divisiones.

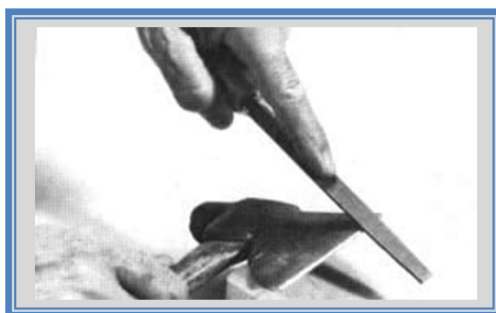
Para escuadrar un agujero, primero trace un cuadro alrededor del agujero y luego lime hasta las líneas del cuadro. A continuación inicie el corte con la lima sostenida en posición diagonal como puede observar en la foto.



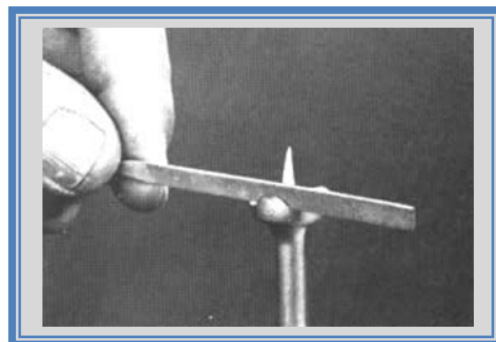
Para formar una ranura redonda, utilice una segueta a fin de cortar una muesca con forma de V. Luego use una lima redonda para dar forma a la ranura. Para una curva grande, puede emplear una lima de medio bocel.



Para limar con una sola mano, coloque el dedo índice sobre la parte superior de la lima y luego aplíquela una presión hacia abajo. Nota: Aquí se eleva el hacha para poder facilitar su limadura.



Están disponibles actualmente en el mercado, una serie de limas especiales que facilitan el poder afilar brocas de taladros, pero un buen sustituto es una lima de aguja plana y lisa que tenga un borde de seguridad.



Las limas rotatorias con estrías parciales son ideales para los metales ferrosos, mientras que las limas con estrías son las mejores para los metales no ferrosos.



Una lima de cerrajero tiene un corte seccional delgado y se usa para limar en espacios reducidos, Se emplea una lima semejante para hacer una ranura en una barra.



Técnicas operativas en Uniones Eléctricas



Introducción

La soldadura con estaño es la base de todas las aplicaciones electrónicas porque permite la realización de conexiones entre conductores y entre éstos y los diversos componentes, obteniendo rápidamente la máxima seguridad de contacto.

Consiste en unir las partes a soldar de manera que se toquen y cubrir las con una gota de estaño fundido que, una vez enfriada, constituirá una verdadera unión, sobre todo desde el punto de vista electrónico.

Ésta es una tarea manual delicada que sólo se consigue dominar con la práctica.

Recuerda que tu habilidad para soldar con efectividad determinará directamente el buen funcionamiento del montaje a lo largo del tiempo. Una soldadura mal hecha puede causar que el producto falle en algún momento.

A continuación primero aprenderás a manejar el soldador, los materiales y las herramientas que nos van a ser necesarios. Para ello, es recomendable realizar algunas figuras con hilo de cobre, en las que podrás practicar la soldadura y probar los tiempos de calentamiento, las cantidades de estaño a aportar, la forma de colocar las piezas... De esta forma conseguirás una cierta "experiencia" inicial.

Más adelante, se entrará en la soldadura de componentes sobre una placa de circuito impreso, tarea que requiere un mayor cuidado y precisión, pero que con la práctica resultará sencilla.

El soldador utilizado en Electrónica

En Electrónica se suelen utilizar soldadores de potencia reducida, ya que generalmente se trata de trabajos delicados.

Se trata de un útil que tiene un enorme campo de aplicación, ya sea para realizar nuevos montajes o para hacer reparaciones. El soldador debe permitir las operaciones de soldadura con estaño correspondientes a la unión de dos o más conductores, o conductores con elementos del equipo. Debido a su frecuente empleo, el soldador deberá presentar, entre otras características, una gran seguridad de funcionamiento y durabilidad.

En general, se trata de una masa de cobre (punta), que se calienta indirectamente por una resistencia eléctrica conectada a una toma de energía eléctrica (generalmente el enchufe de 220v). Los tipos que se encuentran generalmente en el mercado pueden clasificarse en **soldadores comunes o "de lápiz"** y **soldadores de pistola**.

Tipos de soldadores

Soldador de lápiz

Éste es el clásico soldador de tipo lápiz, de 30w. Su calentamiento es permanente y posee una alta inercia térmica. Tanto en el momento de la soldadura como en las pausas de esta labor, el soldador permanece conectado a la corriente eléctrica. Resulta adecuado para trabajos repetitivos y numerosos.



El soldador de pistola

La punta se calienta por el efecto de una gran corriente que pasa por ella (el abultado mango lleva dentro un transformador que la produce). Resulta útil para trabajos esporádicos ya que se calienta instantáneamente. No se usa mucho en electrónica porque la punta no suele resultar lo bastante fina y precisa.

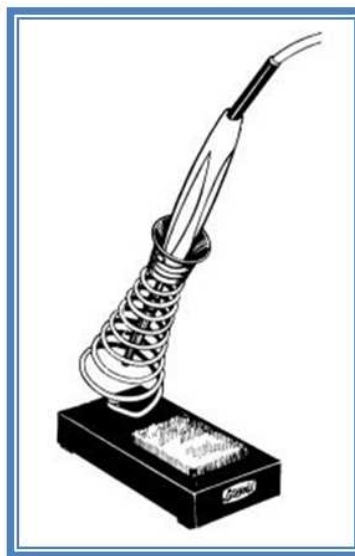


Tipos de soportes

Ya que el soldador mantiene la punta caliente (a unos 250~300°C), se hace necesario el uso de un soporte donde dejarlo durante el tiempo que no se usa, para evitar quemar la mesa de trabajo. Aquí se ven algunos ejemplos:



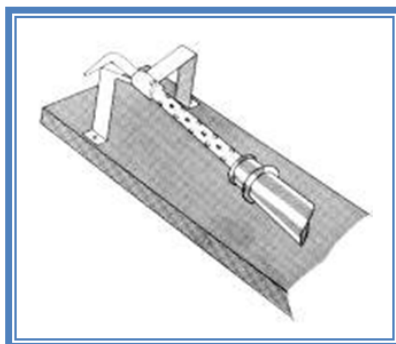
Soporte típico para soldadores de poca potencia. Tiene esponja.



Soporte JBC que permite colocar el soldador de dos formas distintas. Tiene esponja.



El soporte más sencillo. Puede construirse con un trozo de chapa y una tabla de madera.



Soldador con todas las puntas que se le pueden acoplar: punta fina, punta gruesa, punta para desoldar circuitos integrados e incluso accesorio para desoldar, con pera de goma incluida.

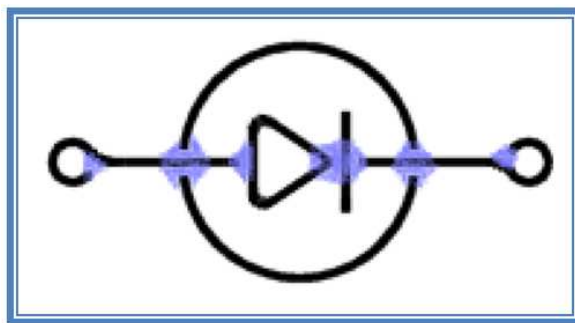


Punta fina, ideal para la soldadura en Electrónica.

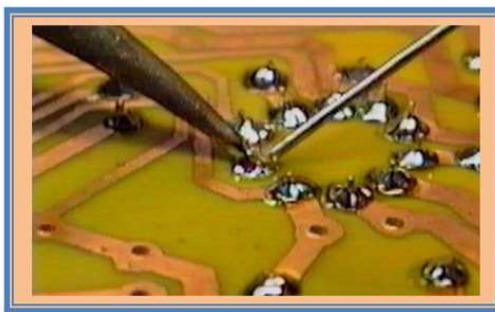
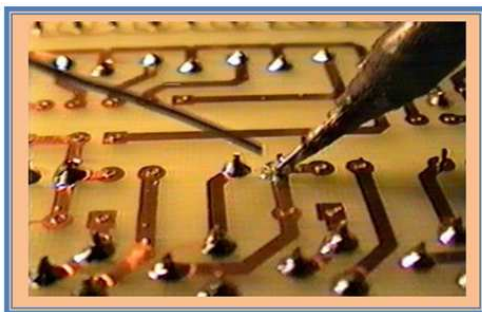


La soldadura

Consiste en unir las partes a soldar de manera que se toquen y cubrir las con una gota de estaño fundido que, una vez enfriada, constituirá una verdadera unión, sobre todo desde el punto de vista electrónico.



A continuación vamos primero a aprender a soldar hilos de cobre construyendo formas geométricas, para familiarizarnos con el soldador, el estaño, el soporte, el desoldador, las herramientas de trabajo, etc. Después nos introduciremos en la soldadura con estaño orientada al montaje de circuitos impresos, que es nuestro objetivo principal.

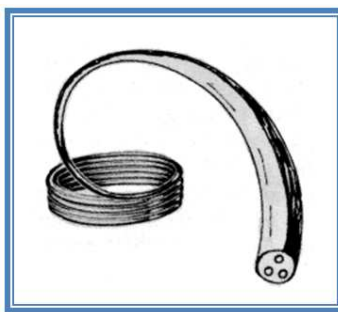


El estaño

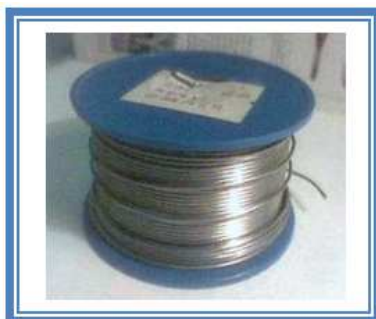
En realidad, el término "estaño" se emplea de forma impropia porque no se trata de estaño sólo, sino de una aleación de este metal con plomo, generalmente con una proporción respectiva del 60% y del 40%, que resulta ser la más indicada para las soldaduras en Electrónica.

Para realizar una buena soldadura, además del soldador y de la aleación descrita, se necesita una sustancia adicional, llamada pasta de soldar, cuya misión es la de facilitar la distribución uniforme del estaño sobre las superficies a unir y evitando, al mismo tiempo, la oxidación producida por la temperatura demasiado elevada del soldador. La composición de esta pasta es a base de colofonia (normalmente llamada "resina") y que en el caso del estaño que utilizaremos, está contenida dentro de las cavidades del hilo, en una proporción del 2~2.5%.

Aquí se observan las 3 cavidades que forman el "alma" de resina del estaño. La resina resulta de una gran ayuda durante la soldadura.



Éste es un rollo de estaño típico de 500gr, aunque hay rollos más pequeños, ya que no suele resultar muy cómodo sujetar un peso de medio kilo mientras hacemos soldaduras.



Proceso para soldar

Antes de iniciar una soldadura hay que asegurarse de que:

La punta del soldador esté limpia. Para ello se puede usar un cepillo de alambres suaves (que suele estar incluido en el soporte) o mejor una esponja humedecida (que también suelen traer los soportes). Se frotará la punta suavemente con el cepillo o contra la esponja. En ningún caso se raspará la punta con una lima, tijeras o similar, ya que puede dañarse el recubrimiento de cromo que tiene la punta del soldador (el recubrimiento proporciona una mayor vida a la punta).

Las piezas a soldar estén totalmente limpias y a ser posible pestañadas.

Para ello se utilizará un limpia metales, lija muy fina, una lima pequeña o las tijeras, dependiendo del tipo y tamaño del material que se vaya a soldar.

Se está utilizando un soldador de la potencia adecuada. En electrónica, lo mejor es usar soldadores de 15~30w., nunca superiores, pues los componentes del circuito se pueden dañar si se les aplica un calor excesivo.

Vamos a ver una simulación de soldadura, con lo que ocurre por parte del operador y lo que sucede en las partes a soldar. Nos ayudará a conocer y entender los diferentes

pasos de una soldadura, que luego, con la experiencia, se harán automáticamente, sin pensar.

Los pasos son éstos:

Asegurarse de que las zonas a soldar están bien limpias, sin grasa ni suciedad.

Para las placas de circuito impreso se puede utilizar una goma de borrar bolígrafo, tal como vemos aquí.

Si se trata de hilos de cobre, se pueden raspar con unas tijeras o una cuchilla para limpiar el hilo.

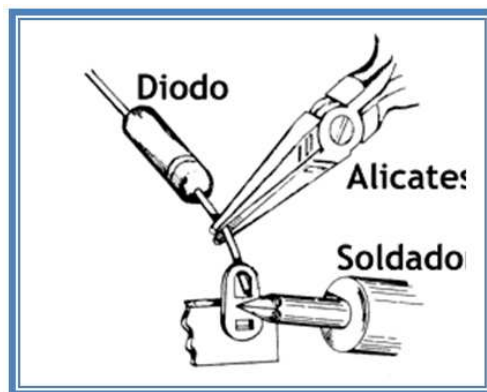


Limpiar la punta del soldador de vez en cuando. Para ello frotaremos suavemente la punta en una esponja húmeda. Alternativamente podemos raspar la punta con un cepillo de alambres suave, como los que suelen venir incluidos en el soporte.



Acercar los elementos a unir hasta que se toquen. Si es necesario, utilizar unos alicates para sujetar bien las partes.

Aplicar el soldador a las partes a soldar, de forma que se calienten ambas partes. Tener en cuenta que los alicates o pinzas absorben parte del calor del soldador.

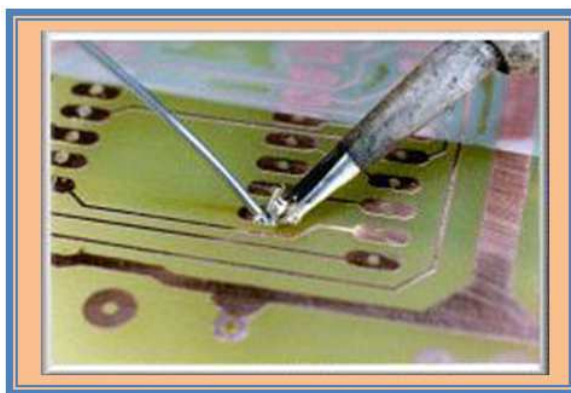


Las piezas empiezan a calentarse hasta que alcanzan la temperatura del soldador. Si la punta está limpia, esto suele tardar menos de 3 segundos. Este tiempo dependerá de si se usan alicates y de la masa de las piezas a calentar.



Sin quitar el soldador, aplicar el estaño (unos pocos milímetros) a la zona de la soldadura, evitando tocar directamente la punta.

Cuando la zona a soldar es grande, se puede mover el punto de aplicación del estaño por la zona para ayudar a distribuirlo.

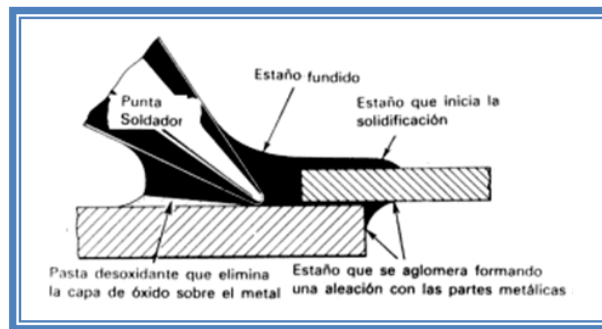


La resina del estaño, al tocar las superficies calientes, alcanza el estado semilíquido y sale de las cavidades, distribuyéndose por la superficie de la soldadura. Esto facilita que el estaño fundido cubra las zonas a soldar.

Retirar el hilo de estaño.

El estaño fundido, mientras sigue caliente, termina de distribuirse por las superficies. Retirar el soldador, tratando de no mover las partes de la soldadura. Dejar que la soldadura se enfríe naturalmente. Esto lleva un par de segundos.

El metal fundido se solidifica, quedando la soldadura finalizada, con aspecto brillante y con buena resistencia mecánica.



Como sucede con la mayoría de las cosas, a base de experimentar unas cuantas veces se conseguirá dominar este proceso, que por otro lado resultará sencillo.

Proceso para desoldar

Para desoldar hay varios métodos, aunque nosotros nos vamos a centrar sobre los que se basan en la succión del estaño. Vamos a describir los desoldadores.

El desoldador de pera

A continuación veras un soldador de tipo lápiz sin punta. En lugar de la punta se le coloca el accesorio que se ve debajo y ya tenemos un desoldador, que suele recibir el nombre de desoldador de pera. Como se puede observar, el accesorio tiene una punta, un depósito donde se almacena el estaño absorbido, una espiga para adaptarlo al soldador y una pera de goma que sirve para hacer el vacío que absorberá el estaño.



Ahora veras en detalle la punta y el depósito del accesorio para **desoldar**. Ésta se calienta de la misma manera que la punta normal.

El modo de proceder es el siguiente:

- **Presionar la pera con el dedo.**
- **Acercar la punta hasta la zona de donde se quiera quitar el estaño.**
- **Si la punta está limpia, el estaño de la zona se derretirá en unos pocos segundos. En ese momento, soltar la pera para que el vacío producido absorba el estaño hacia el depósito.**
- **Presionar la pera un par de veces apuntando hacia un papel o el soporte para vaciar el depósito. Tener precaución, ya que el estaño sale a 300°C.**

El desoldador de vacío.

Ahora vamos a describir el otro tipo de soldador, el denominado de vacío.

Este desoldador de vacío es una bomba de succión que consta de un cilindro que tiene en su interior un émbolo accionado por un muelle.

Tiene una punta de plástico, que soporta perfectamente las temperaturas utilizadas. El cuerpo principal (depósito) suele ser de aluminio.

Para manejarlo debemos cargarlo venciendo la fuerza del muelle y en el momento deseado pulsaremos el botón que libera el muelle y se produce el vacío en la punta.

Nos servirá para absorber estaño, que estaremos fundiendo simultáneamente con la punta del soldador.



El modo de proceder es el siguiente:

Cargar el desoldador. Para ello presionaremos el pulsador de *carga*, venciendo la fuerza del muelle.

Aplicar la punta del soldador a la zona de donde se quiera quitar el estaño. Si la punta desoldador está limpia, el estaño se derretirá en unos pocos segundos.

Asegurarse de que el desoldador está listo.



En ese momento, sin retirar el soldador, acercar la punta del desoldador a la zona y pulsar el botón de accionamiento. Se disparará el émbolo interno produciendo un gran vacío en la punta y absorbiendo el estaño hacia el depósito.



Si es necesario, repetir este último pasó cargando previamente el desoldador.

Retirar el soldador y el chupón. En la foto vemos el resultado de la desoldadura.

Si después del proceso aún queda algo de estaño sujetando el componente que queremos quitar, entonces será necesario repetir el proceso.



Este dispositivo tiene un depósito suficientemente grande como para no necesitar vaciarlo cada vez que se usa, como ocurre con el desoldador de pera. Para limpiarlo, generalmente hay que desmontarlo desenroscando sus partes.

Las herramientas útiles en Electrónica

Aparte del soldador y el desoldador, vas a necesitar una serie de herramientas que nos harán más fácil el trabajo. Lo ideal sería poder disponer de todas estas herramientas que veremos aquí, aunque con unas pocas nos podremos arreglar la mayoría de las veces.

Aquí se observan diferentes tipos de destornilladores, alicates, pinzas y limas.

Aunque las herramientas están descriptas en otro capítulo de este texto es oportuno dedicar un poco de espacio a aquéllas cuyas características son las más adecuadas a las necesidades del aficionado electrónico.



Los Alicates

Los alicates para usos electrónicos los elegiremos de tal forma que nos sean lo más útiles posible.



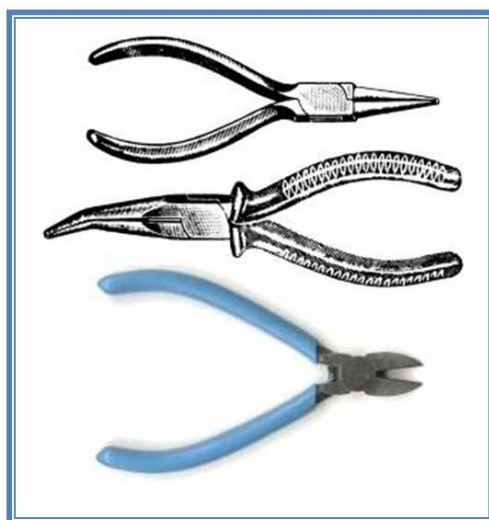
Alicates de punta redonda están particularmente adaptados para doblar extremos de hilos de conexión.

Alicates de puntas planas (de superficie interna grabada o lisa).

Alicates de puntas finas curvadas.

Finalmente, las llamadas pinzas de muelle, del todo similares a las que usan los coleccionistas de sellos, son muy útiles para sostener los extremos de los hilos de conexión en la posición adecuada durante la soldadura con estaño.

Aquí vemos tres tipos de alicates de los más corrientes para el trabajo del electrónico. El de puntas redondas es particularmente útil para hacer anillas en los extremos de los hilos de conexión, el de puntas curvas sirve para alcanzar lugares de difícil acceso y el de corte sirve para cortar conductores.



Las Pinzas

Éstas son las típicas "pinzas de muelle", muy útiles para la realización de conexiones y para la colocación de pequeños componentes. Las hay que tiene las puntas recubiertas con una capa de plástico o goma, o incluso que están hechas íntegramente con plástico. En nuestro caso nos interesan las más simples, que son metálicas y sin recubrimiento en las puntas.



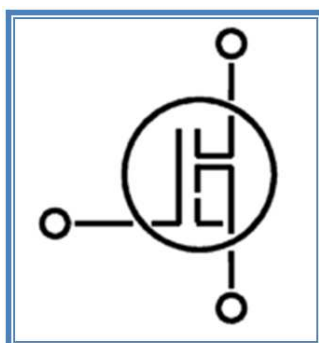
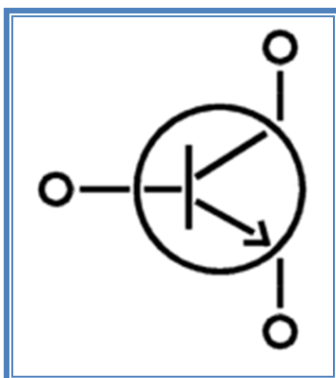
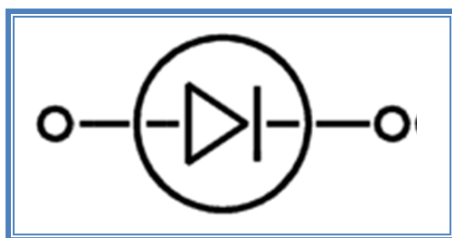
Unos ejercicios para practicar.

Llegó el momento de ponerse **manos a la obra**. Como ya hemos dicho, practicando es como se aprende, así que vamos a hacer unos ejercicios muy sencillos de soldadura, que ayudarán a usar correctamente las herramientas.

Necesitamos estos elementos:

- ✓ Soldador.
- ✓ Estaño.
- ✓ Hilo de cobre desnudo de 1.5 mm. de diámetro (un par de metros).
- ✓ Alicates de puntas redondas.
- ✓ Alicates de corte.
- ✓ Alicates de puntas planas.

Con el hilo de cobre vamos a construir estos símbolos de componentes electrónicos:



Con las herramientas debemos cortar y doblar el hilo hasta adoptar las formas de los tramos que se observan. Después, en los puntos de unión deberemos soldar los hilos según se ha explicado en los apartados anteriores. En caso de que una soldadura no quede bien o resulte demasiado voluminosa, deberemos desoldarla y repetirla.

Para hacer estos montajes de forma más fácil y puesto que estamos empezando, vamos a proporcionar unos trucos y detalles.

Nota: el círculo grande de estas figuras tiene un diámetro de unos 5 cm., para hacernos una idea de los tamaños.

Vamos a centrarnos en el ejercicio

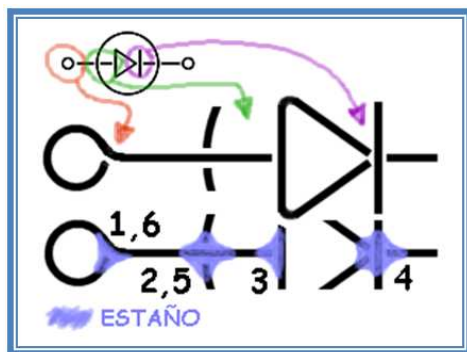
1. Es un diodo, en su simbología antigua (cuando aún se rodeaba al diodo con una circunferencia). En sus extremos tiene unas anillas que se pueden hacer con el alicate de puntas redondas de forma que queden como se observa (detalle en rojo). La circunferencia grande se puede hacer doblando el hilo alrededor de un objeto redondo de unos 5 cm. de diámetro. El triángulo se hace de una pieza, doblando dos de los vértices con el alicate de puntas redondas, tratando de que el radio de curvatura sea pequeño. El cátodo del diodo (hilo corto vertical a la derecha del triángulo) será un trozo de hilo corto y habrá que sujetarlo bien cuando haya que soldar.

El proceso de soldadura se hará según se ha explicado. Hay que tener en cuenta que al soldar hilos de cobre del grosor que estamos utilizando pueden ser necesarios unos tiempos mayores de aplicación del soldador hasta que las piezas se calientan. Asimismo hará falta más tiempo para que el estaño se distribuya por toda la zona de soldadura.

Las soldaduras se harán en los puntos que se indica en azul en el dibujo de arriba y tienen que quedar de la forma mostrada para que estén bien hechas y tengan una buena resistencia mecánica. El orden de operación aconsejable es 2-3-5-4-1-6.

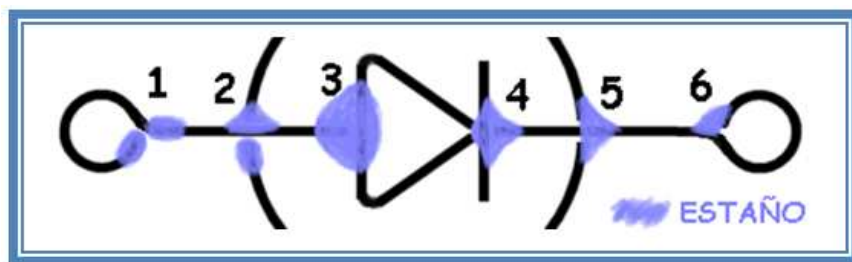
Habrà que prestar un cuidado especial a la 4 (detalle en violeta), que es especialmente difícil (hay que unir 5 hilos sin que se muevan y el estaño debe formar una sola gota que cubra los 5).

Se suele decir que una forma de enseñar cómo se hace algo es enseñar cómo no debe hacerse, así que vamos a ver ahora una serie de soldaduras que están mal hechas. Apparentemente podrían parecer correctas, pero hay detalles que se deberían mejorar. Algunas de estas soldaduras tendrían una resistencia mecánica mala y se romperían al primer tirón.



A continuación veremos una serie de errores que no se deben hacer. Las "soldaduras", si es que se las puede llamar así, están numeradas para poder referirnos mejor a ellas:

1. Ésta realmente no hace ningún efecto. El estaño está en los dos lados pero no hace la unión. Esto se corrige aplicando el soldador en el punto intermedio, aportando más estaño si es necesario y esperando a que se unan las dos gotas formando una sola.
2. La parte superior está bien, pero el hilo que viene desde abajo no está sujeto. Se corrige igual que la anterior.
3. La unión está bien hecha desde el punto de vista mecánico aunque el fallo salta a la vista: tiene demasiado estaño. Las soldaduras no deben adoptar forma de bola, como ésta. Para corregirlo, deberemos eliminar gran parte del estaño utilizando el desoldador y luego repetir la soldadura, esta vez sin que quede tan grande.
4. Ésta está un poco escasa. El cátodo está bien unido al tramo 4-6, pero el vértice del triángulo está **tocando el punto 4**, no soldado a dicho punto. Se corrige aplicando de nuevo el soldador, aportando estaño por las zonas que no lo tienen y esperando a que se forme una gota única antes de retirar el soldador.
5. Aquí lo que pasa es que falta cubrir con el estaño **los 4 conductores** que llegan al punto 5. Actualmente la soldadura está bien por la parte derecha del punto 5, pero la parte izquierda está un poco escasa. Se corrige igual que el caso 4.
6. Curiosa forma de cerrar la anilla. Debe quedar como el punto 6 del dibujo de más arriba.



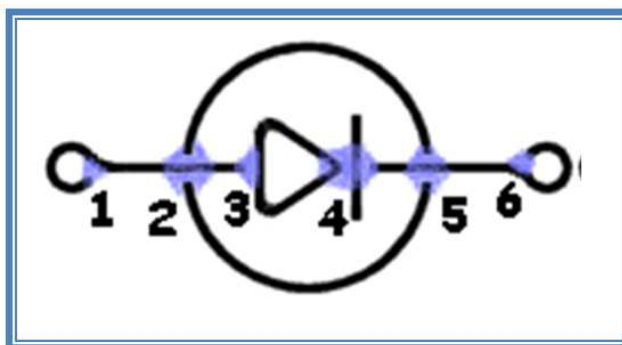
El resto de los ejercicios se hacen de la misma manera.

Ejercicios resueltos

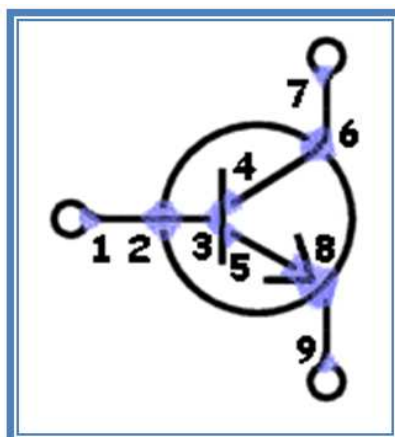
Ahora veremos el aspecto final de los ejercicios, una vez hechas las soldaduras.

Aquí también se ve por dónde hay que doblar y cortar el hilo de cobre.

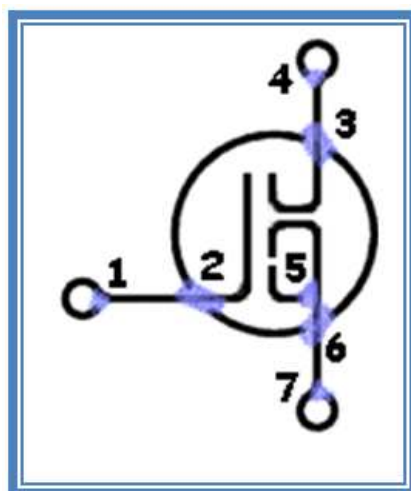
Diodo de unión. Orden recomendado de soldadura: **2-3-5-4-1-6**



Transistor NPN. Orden recomendado de soldadura: **2-3-6-8-4-5-1-7-9**



MOSFET de acumulación. Orden recomendado de soldadura: **2-3-6-5-1- 4-7**



**Técnicas
de
Soldadura
Introducción**

Soldadura

La **soldadura** es un proceso de fabricación en donde se realiza la unión de dos materiales, (generalmente metales o termoplásticos), usualmente logrado a través de la coalescencia (fusión), en la cual las piezas son soldadas fundiendo ambas y pudiendo agregar un material de relleno fundido (metal o plástico), para conseguir un baño de material fundido (el baño de soldadura) que, al enfriarse, se convierte en una unión fija. A veces la presión es usada conjuntamente con el calor, o por sí misma, para producir la soldadura. Esto está en contraste con la soldadura blanda (en inglés soldering) y la soldadura fuerte (en inglés brazing), que implican el derretimiento de un material de bajo punto de fusión entre piezas de trabajo para formar un enlace entre ellos, sin fundir las piezas de trabajo.

Muchas fuentes de energía diferentes pueden ser usadas para la soldadura, incluyendo una llama de gas, un arco eléctrico, un láser, un rayo de electrones, procesos de fricción o ultrasonido. La energía necesaria para formar la unión entre dos piezas de metal generalmente proviene de un **arco eléctrico**.

Mientras que con frecuencia es un proceso industrial, la soldadura puede ser hecha en muchos ambientes diferentes, incluyendo al aire libre, debajo del agua y en el espacio. Sin importar la localización, sin embargo, la soldadura sigue siendo peligrosa, y se deben tomar precauciones para evitar quemaduras, descarga eléctrica, humos venenosos, la sobreexposición a la luz ultravioleta y accidentes propios del taller.

Consejos para trabajar correctamente

Un puesto de trabajo bien organizado debe considerar:

1° La seguridad: Colocar afiches o señales de seguridad para cada trabajo o maquina. Respetar el uso de los equipos de protección personal.

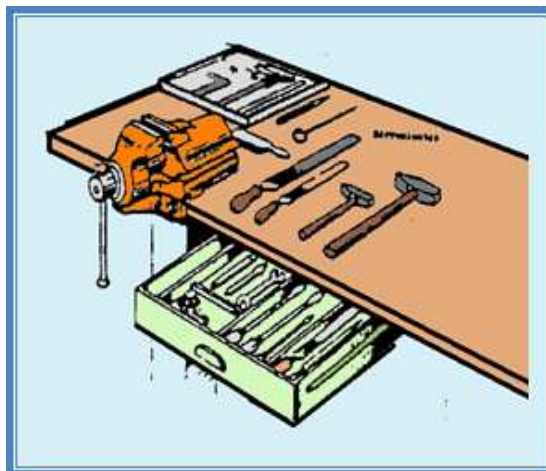




2° Cuidado y distribución de las herramientas: Las herramientas del taller deben estar en perfectas condiciones y mantener un orden correcto.



Es importante, registrar las herramientas y limpiarlas antes de guardarlas.



Puestos de trabajo para soldadura

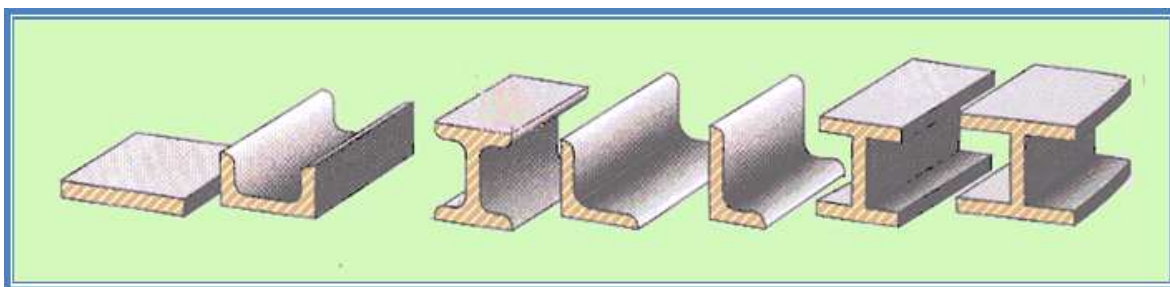
Materiales Metálicos

Los metales, son sólidos a temperaturas ordinarias, no se disuelven en agua, son buenos conductores del calor y la electricidad, tienen brillo, etc.

Clases de Metales:

Metales Ferrosos: Tienen como principal componente al hierro y son magnéticos.

Aceros de construcción: Contienen menos de 0,5 % de carbono y son utilizados para la fabricación de perfiles diversos, tornillos, clavos, etc.



Acero de herramientas: Contienen más del 0,5 % de carbono y son utilizados para la fabricación de brocas, cinces, limas, llaves, etc.





Acero Fundido: estos poseen desde 1,6 % de carbono, hasta 6,6 %. Estos son utilizados para la fabricación de cojinetes, cilindros, bancadas de maquinas herramientas, etc.



Metales no ferrosos: Son aquellos que no contienen hierro en su constitución, sus principales propiedades son que poseen buena resistencia a la corrosión, poco peso y gran resistencia mecánica, no despiden chispas y poseen elevada conductividad térmica y eléctrica.

Los metales no ferrosos más usados son:

Los metales no ferrosos pesados:

Plomo: Utilizado entre otras cosas para placas de baterías.

Cobre: Utilizados para conductores eléctricos, tuberías, etc.

Latón: Utilizado para griferías, caños, válvulas, etc.

Zinc: Utilizados para recipientes, radiadores, etc.

Estaño: Utilizado para soldadura blanda, etc.

Los metales no ferrosos livianos:

Aluminio: Utilizados para adornos, perfiles, reflectores, etc.

Magnesio: Utilizado entre otras cosas para la fabricación de fuegos artificiales y vengalas marinas ya que en forma de polvo es muy inflamable.

Identificación de los materiales ferrosos.

Con la finalidad de comprensión entre el fabricante, el comerciante y quien ha de trabajar el material, han creado códigos y signos abreviados que identifican la forma, el tipo y dimensiones del material.

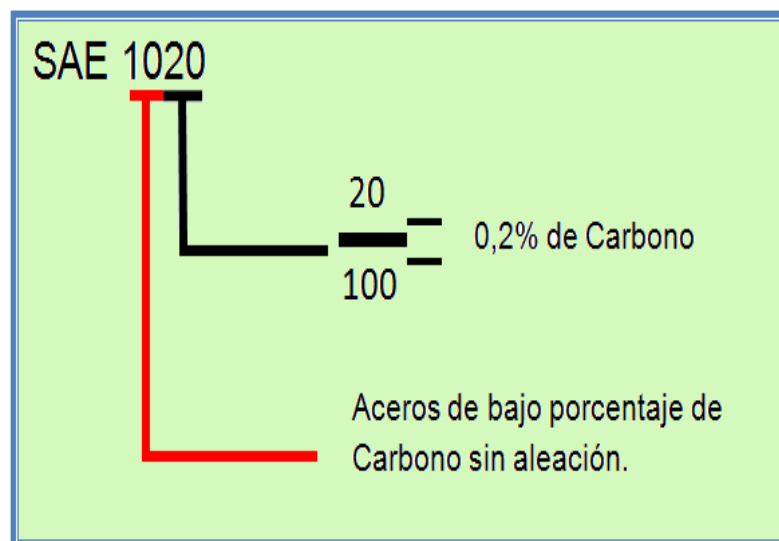
NORMA: A través de la norma se unifican las denominaciones o nombres de los materiales, sus formas tamaños y características.

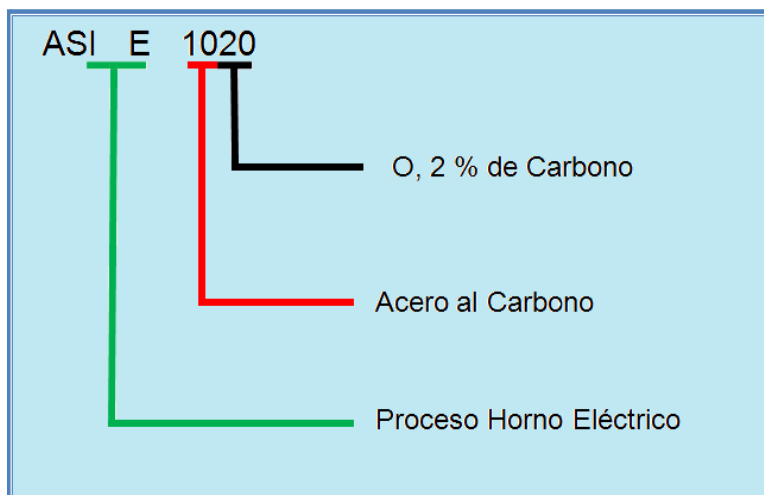
Las normas más conocidas son:

- AISI (Instituto Americano de Hierro y Acero)
- SAE (Sociedad de Ingenieros Automotrices)

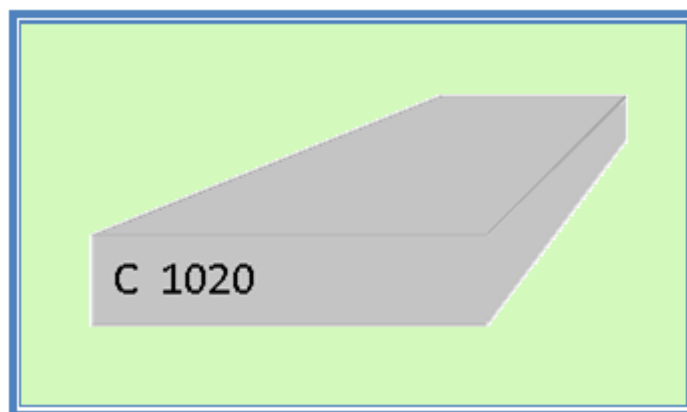
Según estas normas los aceros se designan con números.

Ejemplo:





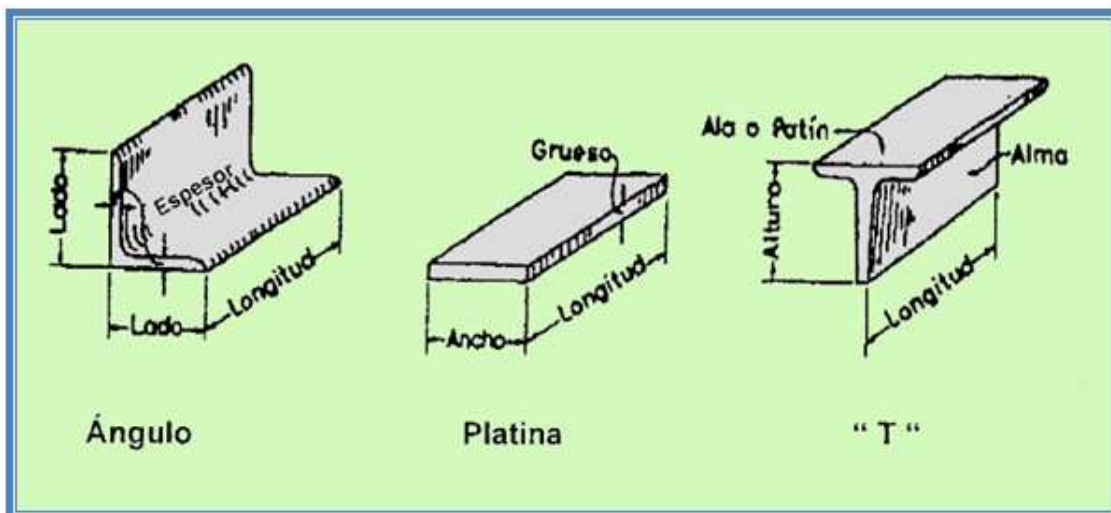
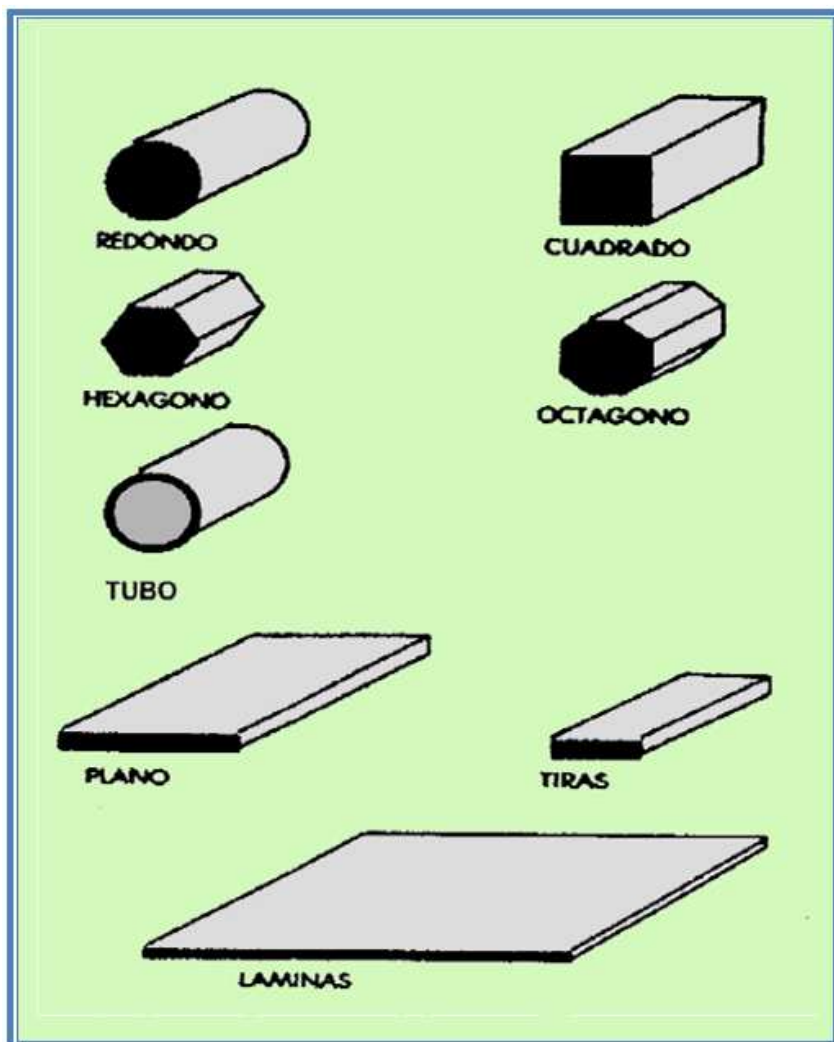
Numero SAE / AISI



Pruebas para identificar los metales ferrosos							
Metal	Aceros					Hierro	
Prueba	Bajo Carbón	Alto Carbón	Alto Azufre	Manganeso	Inoxidable	Fundido	Forjado
Visual	Gris Oscuro			Gris Opaco	Plateado Suave	Gris Opaco Marcas Moho	Gris Claro Suave
Reacción Magnética	Fuerte			Ninguna	Varia con contenido de Aleación	Fuerte	Fuerte
Llama	La mayoría de las aleaciones de aceros se ponen rojas brillantes antes de derretirse, luego se derreden rápidamente.					Se pone rojo opaco y se dermite lentamente	Se pone rojo brillante y se dermite rápidamente
Viruta	Viruta continua, suave y fácil de cincelar	Continua y dura de cincelar	Viruta continua, suave y fácil de cincelar	Extremadamente duro de cincelar	Viruta continua, suave y brillante	Virutas pequeñas y quebradizas. Duras de cincelar	Virutas blandas suaves, fácil de cincelar
Fractura	Gris Brillante	Gris Claro	Gris Brillante Grano Fino	Grano Grueso	Grano Brillante Varia con la Aleación	Superficie Áspera y quebradiza	Superficie Fibrosa Gris

Perfiles Metálicos Comerciales

Los aceros llegan generalmente al comercio en formas normalizadas. Las siderurgias suministran los metales en la mayoría de los casos en forma de planchas, barras redondas, cuadradas, etc.

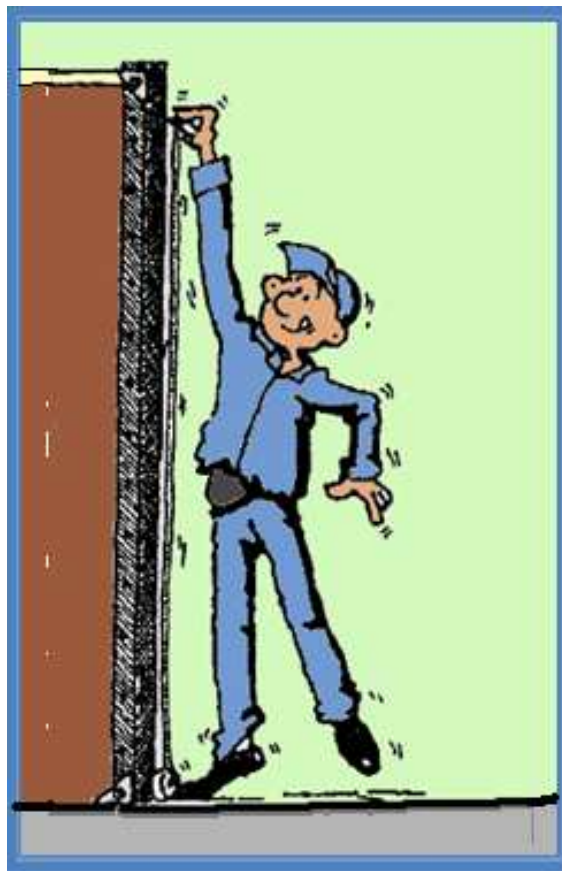


Unidades de Medición e Instrumentos

Medición

Es el procedimiento que permite apreciar el valor de una cantidad. Ejemplo: La superficie de una mesa, la longitud de un perfil, etc.

En soldadura las unidades de medición más utilizadas son la longitud, que sirve para medir extensiones.



Sistema de Unidades

Sistema Internacional de Unidades. (Antes sistema métrico decimal) Se actualizó y simplificó para satisfacer las necesidades del mundo. Su unidad básica es el metro, cuyo símbolo es "m". La unidad usada principalmente para propósitos de manufactura es el milímetro "mm", por razones de precisión.

Unidades de longitud S.I

El S.I es más fácil de utilizar y menos confuso del sistema ingles.

	Nombre	Abreviatura	Equivalencia en metros
Múltiplo	Miriámetro	Mn	10.000 m
	Kilometro	Km	1.000 m
	Hectómetro	Hm	100 m
	Decámetro	Dam	10 m
Unidad	metro	m	1 m
Sub- Múltiplos	decímetro	dm	0,1 m
	centímetro	cm	0,01 m
	milímetro	mm	0,001 m

Sistema Ingles (USA). Tiene como unidad fundamental la YARDA. Sin embargo en mecánica y carpintería se usa la pulgada. La pulgada se representa con dos comillas en la parte superior derecha del número que expresa la medida.

$$1\text{pulgada} = 1''$$

Unidades de longitud USA

Estas son las unidades de longitud USA más usuales en soldadura.

Nombre	Abreviatura	Equivalencia	Equivalencia con S.I		
1 Yarda	(Yd.) =	3 pies	1 pie	= 30,5	cm
1 Pie	(') =	12 pulgada	1 pulgada	2,54	cm
1 Pulgada	(") =	12 líneas			
1 pulgada = 2/2 " = 8/8 " = 16/16 " = 32/32 " = 64/64 "					

Conversiones de las unidades de longitud.

Tabla de conversión

Para reducir	Multiplicar por: (Factor de Conversión)
Yardas a metro (m)	0,914
Pies a metro (m)	0,305
Pulgadas a centímetros (cm)	2,54
Pulgadas a milímetro (mm)	25,4
Metros a yardas	1,0936
Metros a pies	3,2786
a pulgada	0,3937
Mm a pulgada	0,03937

Ejemplo:

¿Cuántos milímetros hay en 7 pulgadas?

$$7 \times 25,4 = 177,8 \text{ mm}$$

Para reducir milímetros a pulgadas se divide el número entre 25,4

¿Cuántas pulgadas hay en 38,1 milímetros?

$$38,1 : 25,4 = 1,5 \text{ " (Pulgadas)}$$

Reducir 50 yardas a pulgada

$$50 \times 3 = 150 \text{ pies}$$

$$150 \times 12 = 1800 \text{ pulgadas}$$

Instrumentos de medición para soldadura

Si bien en soldadura podemos utilizar muchos instrumentos de medición según la actividad que realicemos (Calibre, Micrómetro, etc.). Los más utilizados son la Cinta métrica y el pie metálico o regla metálica.

Cinta Métrica

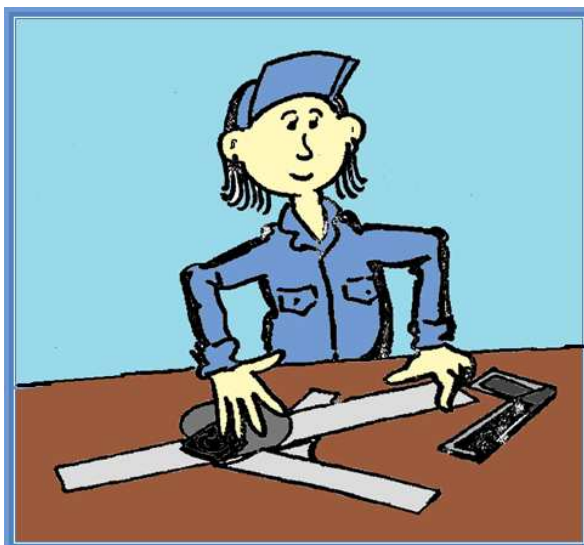
La cinta métrica se utiliza para mediciones largas o internas, también puede doblarse para medir superficies curvas.



Regla Metálica. Se usa para medir directamente sobre la pieza.

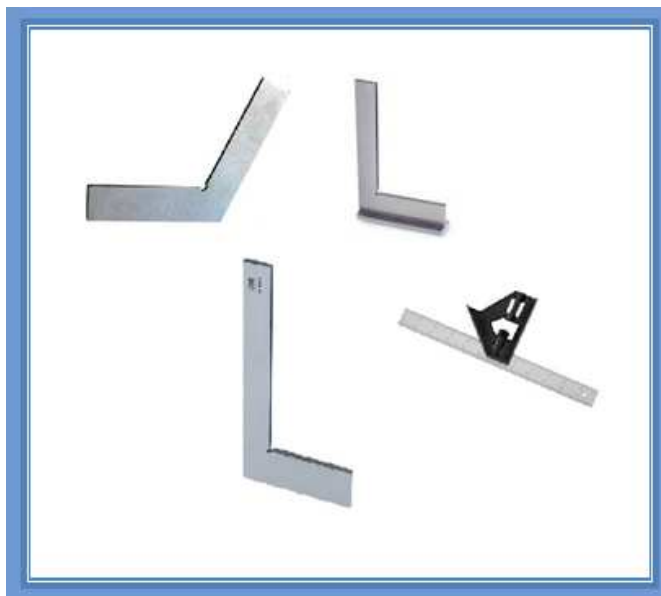


Herramientas de medición y trazado utilizadas en soldadura



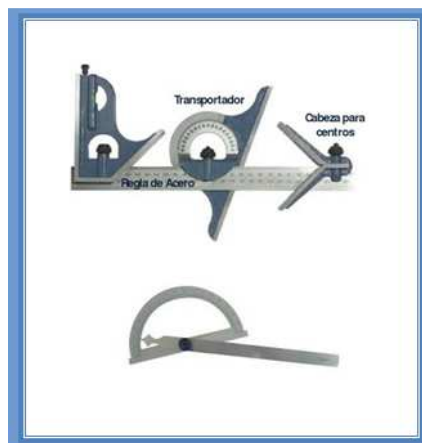
Escuadras de Acero.

Pueden ser planas o de combinación (de sombrero, etc.). Se utilizan para trazar, verificar ángulos de 90° y para muchos otros propósitos.



Transportador Universal para trazar ángulos (Goniómetro)

Es un instrumento de medición que se utiliza para medir ángulos. Consta de un círculo graduado de 180° o 360° , el cual lleva incorporado un dial giratorio sobre su eje de simetría, para poder medir cualquier valor angular.



Punta de trazar

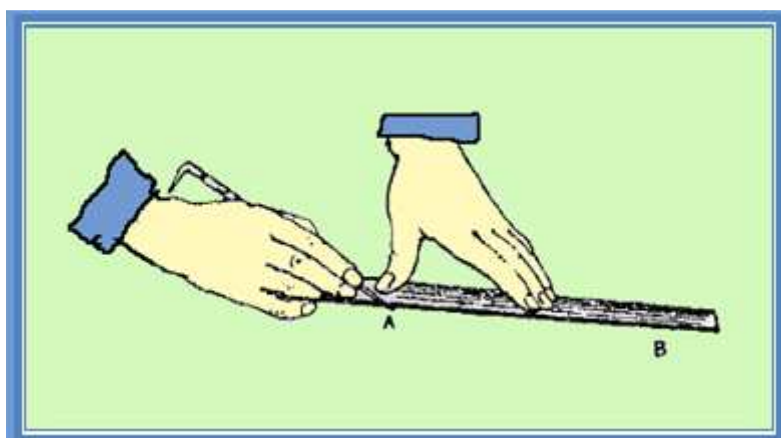
Es generalmente una pieza de acero delgado y puntiagudo con un Angulo que está entre los 15° y 30° . Se utiliza para trazar la pieza a trabajar.



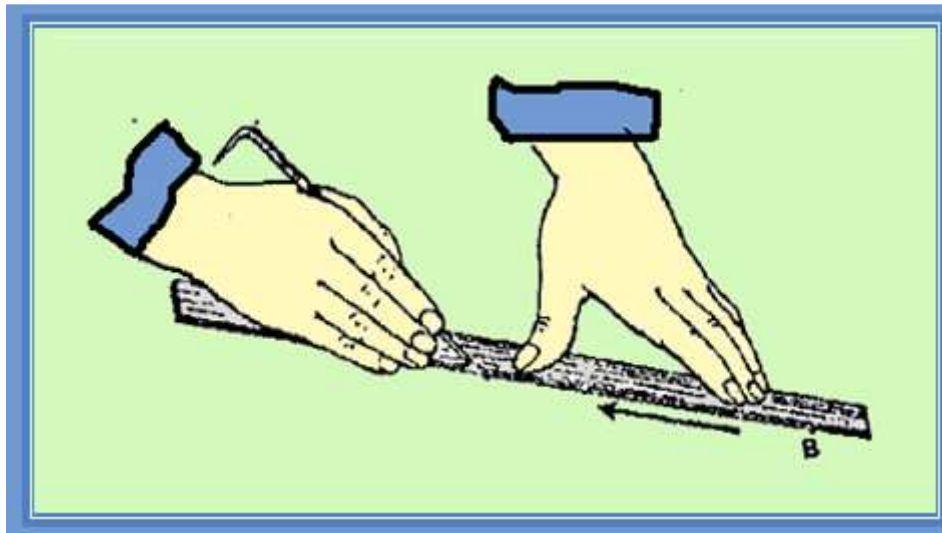
Manejo y utilización de la punta de trazar

Con un pie metálico

1. Situar el extremo de la punta de trazar en la marca "A" que puede haber sido realizada con un punzón.

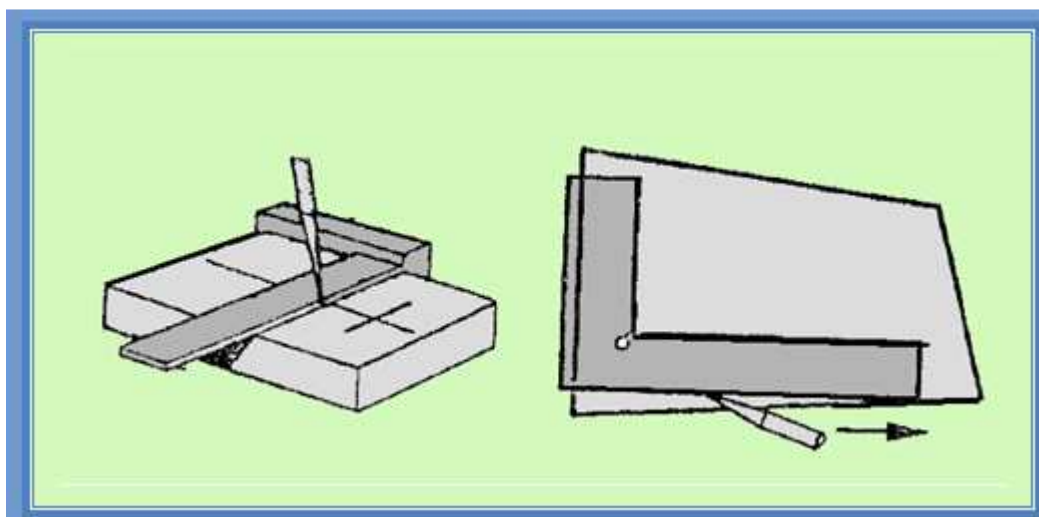


2. Aproximar la regla hasta que esté en contacto con la punta de trazar (Inclinada hacia el extremo de la regla)



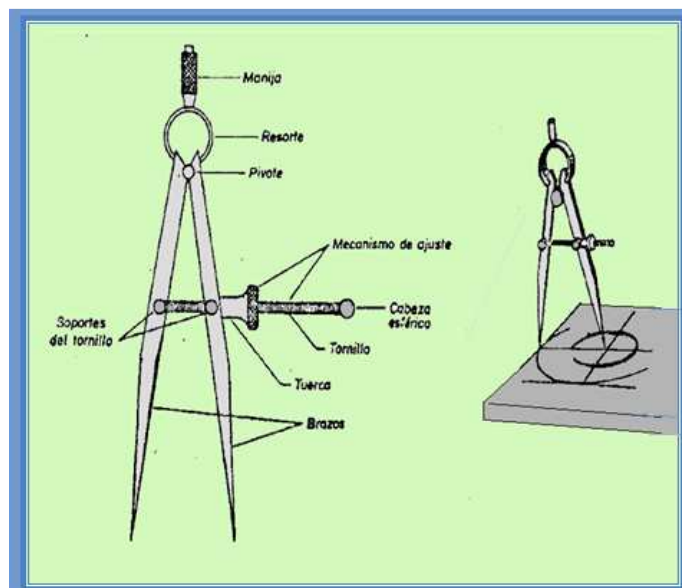
3. Colocar el canto de la regla en el centro de la segunda marca "B" haciendo pivotar o girar alrededor del punto de trazar "A".
4. Mantener la regla en posición con la mano izquierda y trazar la línea.

Trazado con escuadra



Compas de puntas

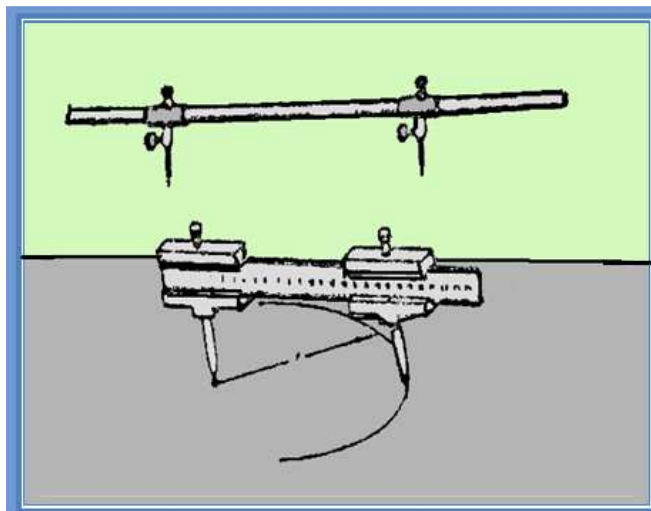
Se utiliza entre otras cosas, para trazar círculos, curvas o líneas paralelas.



Compas de Vara

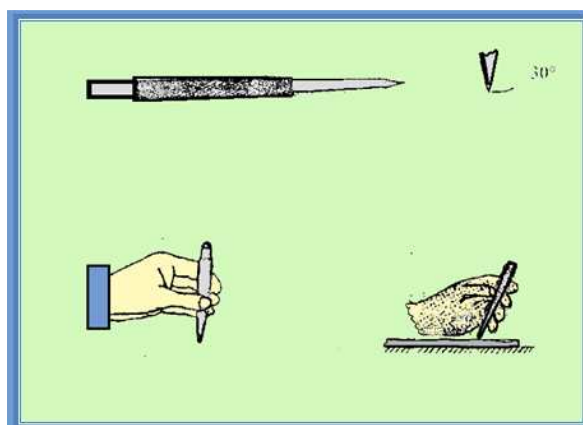
Se utiliza para trazar círculos o curvas mayores.





Punto de marcar

Se emplea para marcar los lugares donde debe taladrarse, cortar, hacer líneas, hacer calcos de plantillas, etc. La punta se afila normalmente a un Angulo de 30° a 60° .

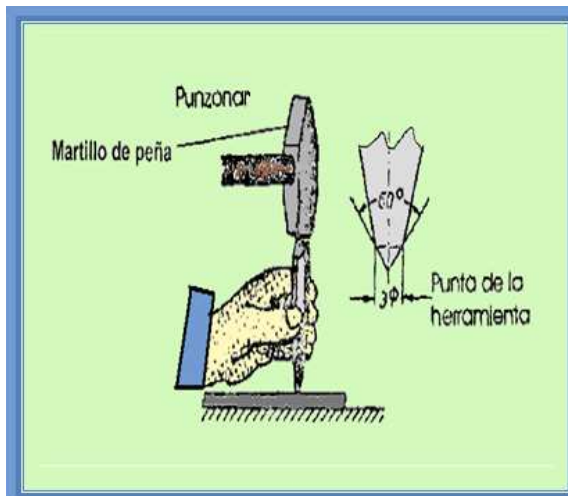


Martillo

Se emplea para golpear, enderezar, junto con el punzón, cincel u otros para hacer marcas, ranuras, etc.



Colocar adecuadamente el punzón en forma vertical y golpear con precisión en la cabeza con el martillo.



Herramientas de corte

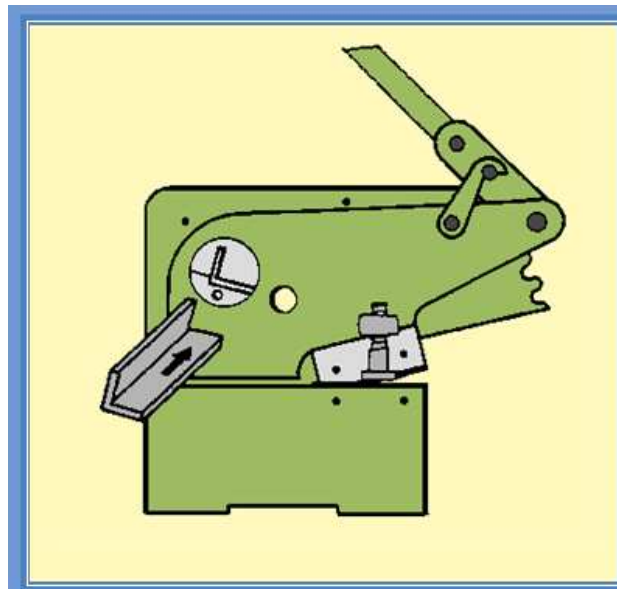
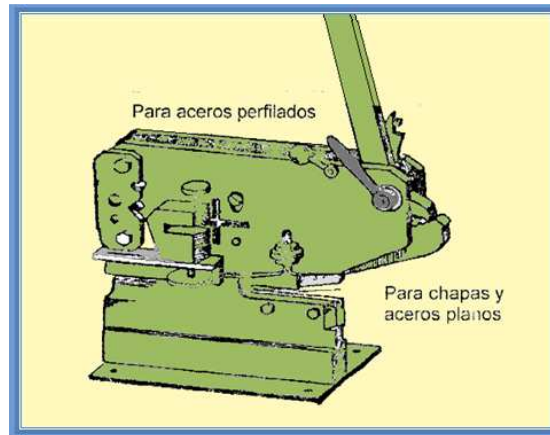
Tijeras

Se utilizan para cortar chapas menores de 1,2 mm. Existen de diversas formas de acuerdo a los trabajos a realizar.



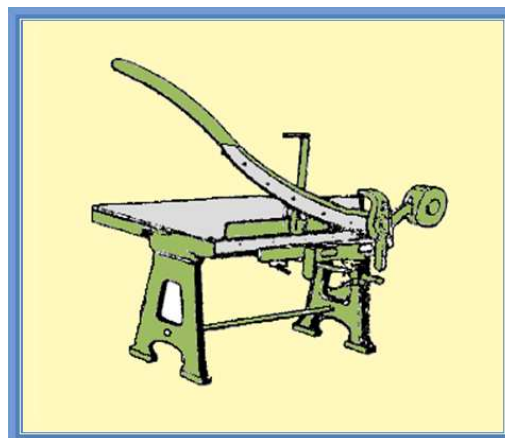
Cizalla de palanca para perfiles

Se utilizan para cortar planchas hasta aproximadamente 6 mm de espesor. Sirven también para cortar barras redondas, cuadradas y perfiles diversos.



Cizalla de Palanca de Mesa

Se utiliza para cortar chapas de hasta 1,5 mm de espesor, la misma posee una longitud de corte mayor.





Cizalla eléctrica o hidráulica

Se utilizan para cortar chapas de hasta 2,5 mm de espesor. El Angulo de corte es ajustable. Se usa generalmente para cortes en serie.



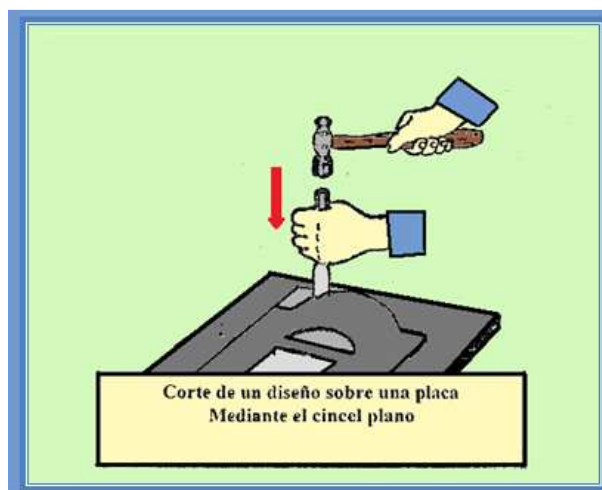
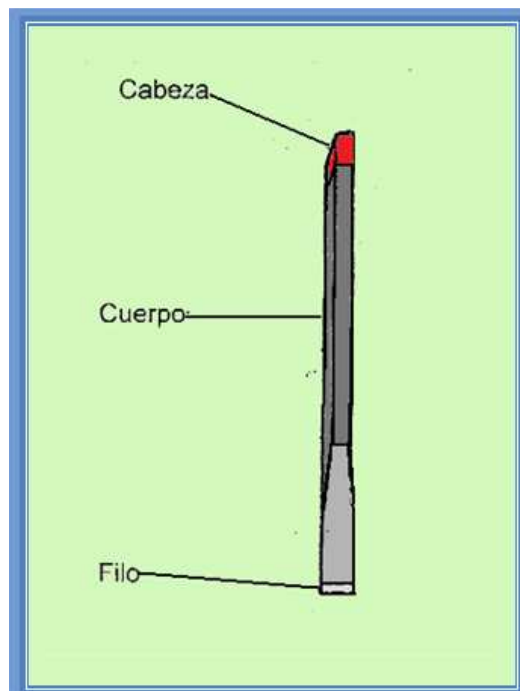
Arco de Sierra

Se utilizan para mayormente cortar piezas gruesas. La hoja mas común para aceros es de 18 dientes por pulgada.



Cinzel corta frío

Se utilizan para cortar materiales gruesos y delgados, Se afilan a un ángulo de 60° a 70°.



Sierra alternativa

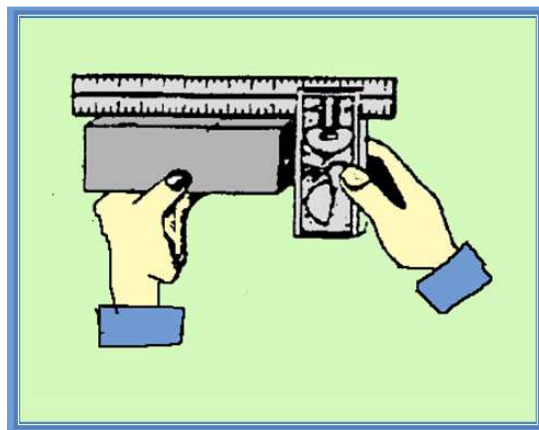
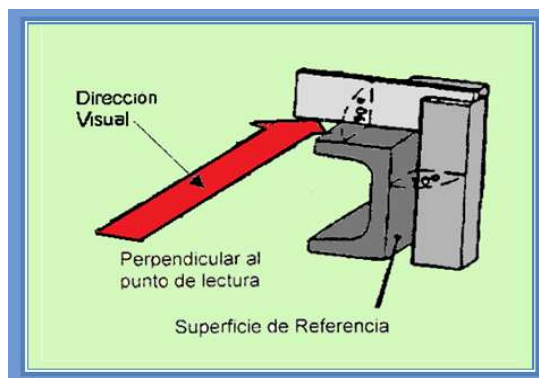
El arco porta sierra se halla animado de un movimiento alternativo y esencialmente constituida por: un motor en montaje basculante con dispositivo para graduar y fijar la tensión de la correa sobre las poleas; un conjunto del eje impulsor sobre rodamientos, con el volante, la manivela y la cuna; un conjunto de la biela, sobre rodamientos, de las resbaladeras y del arco porta-hoja; un juego de mordazas inclinables hasta 45° y que pueden fijarse independientemente uno del otro, en cualquier punto a lo largo de una ranura de la base o bancada siendo la mordaza corredera arrastrada por un carrito, accionado por manilla y husillo protegido; un tope robusto y fácilmente regulable para fijar la longitud de las barras a cortar; un interruptor con pulsadores de marcha y parada que comunica y corta la corriente de la línea con el motor; un tornillo o espárrago de altura graduable, montado en la cuna, que cuando la sierra ha cortado la barra presiona sobre el botón de parada del interruptor y corta automáticamente la corriente que alimenta el motor; un dispositivo con el que se puede variar la acción de un resorte sobre la hoja para graduar la presión de corte; un dispositivo de doble misión; una de las cuales es que frena más o menos, según se desee, la acción del resorte de presión, cuando se han de cortar tubos o perfiles delgados; y la otra misión es que, frenando todo, retiene en alto el conjunto del arco porta sierra cuando sea necesario; un mecanismo para el reajuste del juego que se pudiera formar en la articulación de la cuna, por ser su articulación por medio de un montaje por tronco de cono; un dispositivo de guiado del arco robusto y eficaz por disponer de un guiado en la parte superior del arco y otro en la parte inferior posterior por efecto de la brida alargada de sujeción de la hoja que se desliza en una ranura de la cuna, una base o bancada de perfil de acero en U en la que van montados todos los mecanismos y conjuntos indicados; dos patas de poca altura solidarias a la base, los cuales llevan orificios de amarre de la máquina a voluntad.



Control de ángulos y plenitud de la superficie

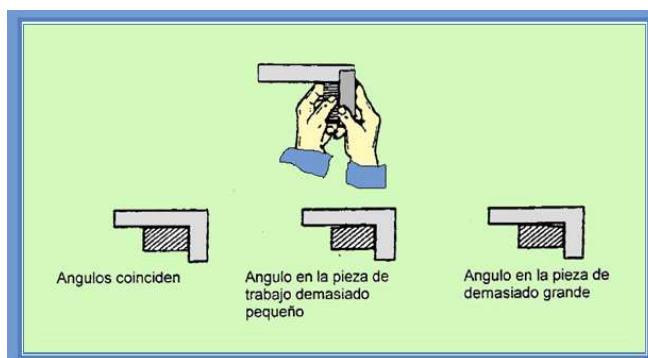
Por el procedimiento de las interferencias de luz puede comprobarse una o varias superficies planas mediante; escuadras, reglas metálicas o plantillas.

Con escuadras. Sirven para controlar ángulos y que este plana una superficie.



Procedimiento adecuado para el uso de las escuadras

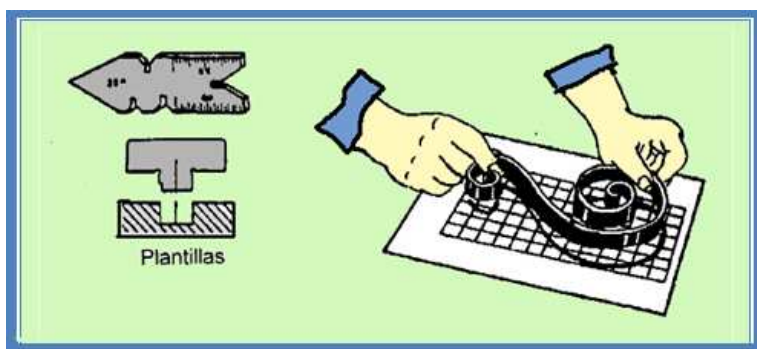
Presionar sobre la superficie libre de partículas y mantener la escuadra en posición vertical.



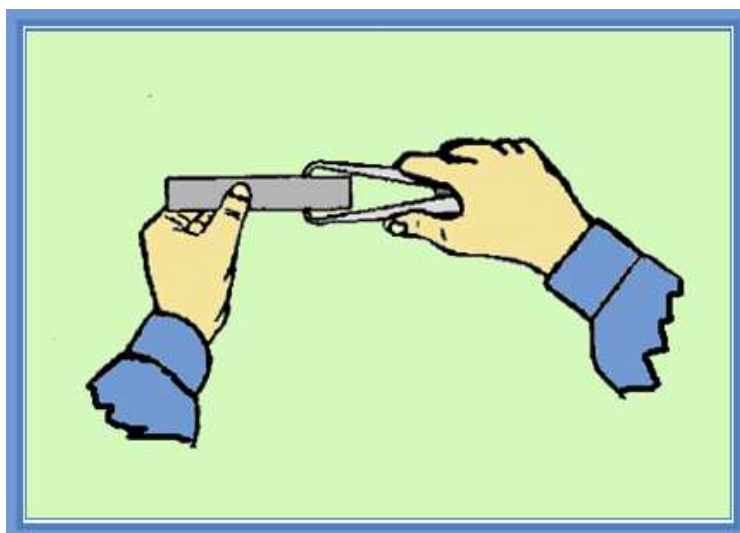
Trata las escuadras con mucho cuidado

Con Plantillas (También llamada matriz o molde)

Las plantillas tienen un tamaño y forma definido. Para la soldadura, disponen las piezas a soldar rápidamente y con medida y posición requerida, sin necesidad de recurrir a instrumentos de medición.



Con el compas de exteriores. Se puede medir, o comparar piezas en su exterior.



Soldadura
por
Resistencia
Eléctrica

Soldadura por resistencia eléctrica

Este tipo de soldadura se basa en el efecto Joule: el calentamiento se produce al pasar una corriente eléctrica a través de la unión de las piezas. El calor desprendido viene dado por la expresión:

$$Q = 0,24 \times I^2 \times R \times t$$

Siendo:

Q = calor (en calorías).

I = intensidad de corriente eléctrica (en amperios).

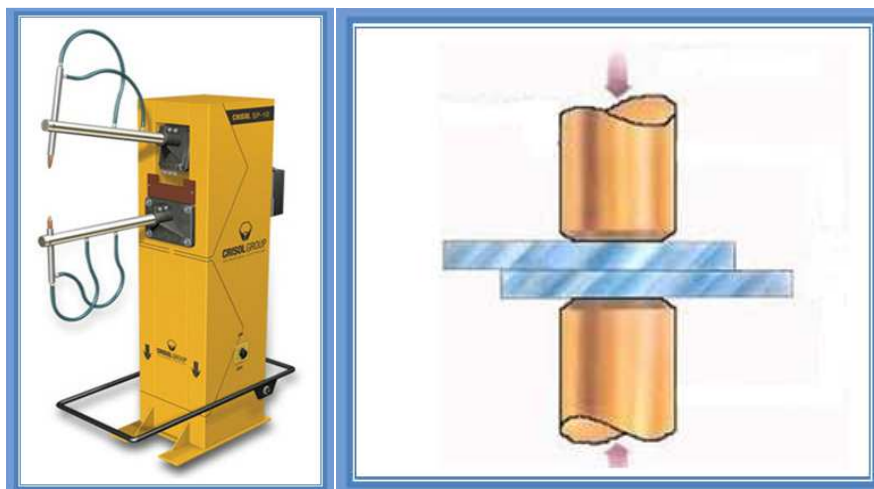
R = resistencia (en ohm) al paso de la corriente eléctrica.

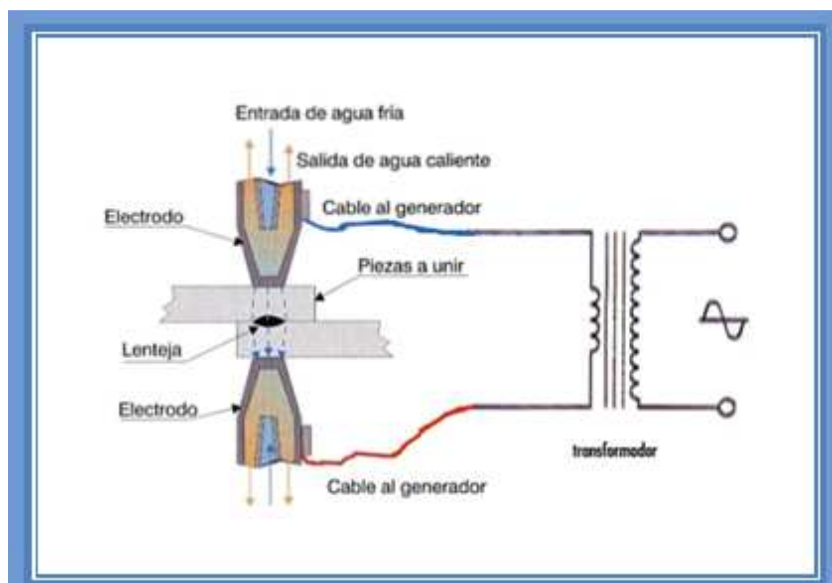
t = tiempo (en segundos).

La soldadura por resistencia puede realizarse de las siguientes maneras:

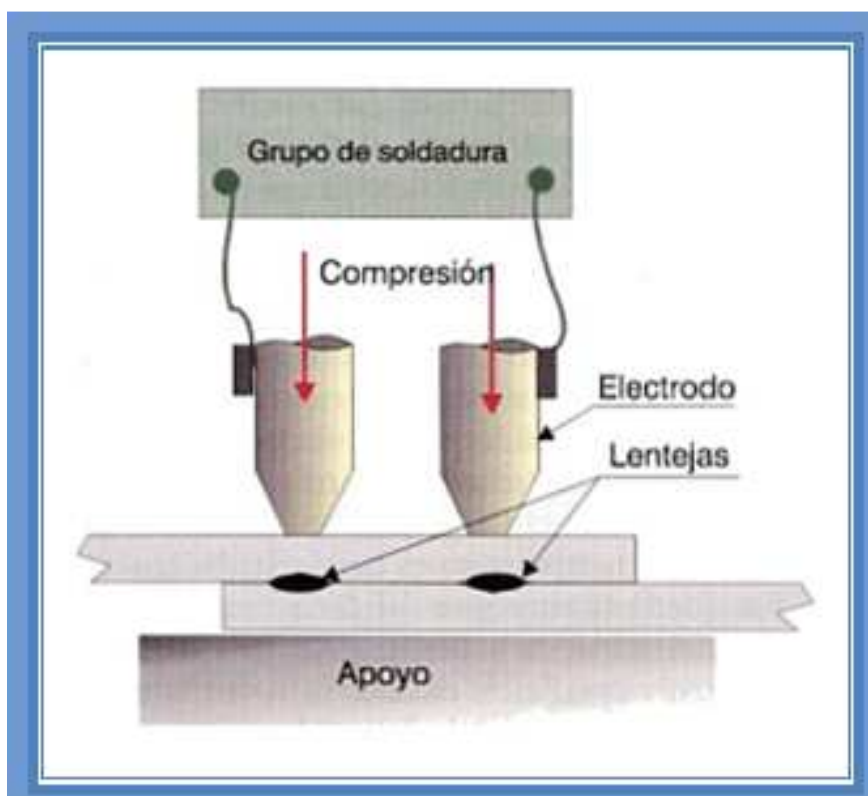
Por puntos. Las piezas -generalmente chapas- quedan soldadas por pequeñas zonas circulares aisladas y regularmente espaciadas que, debido a su relativa pequeñez, se denominan puntos.

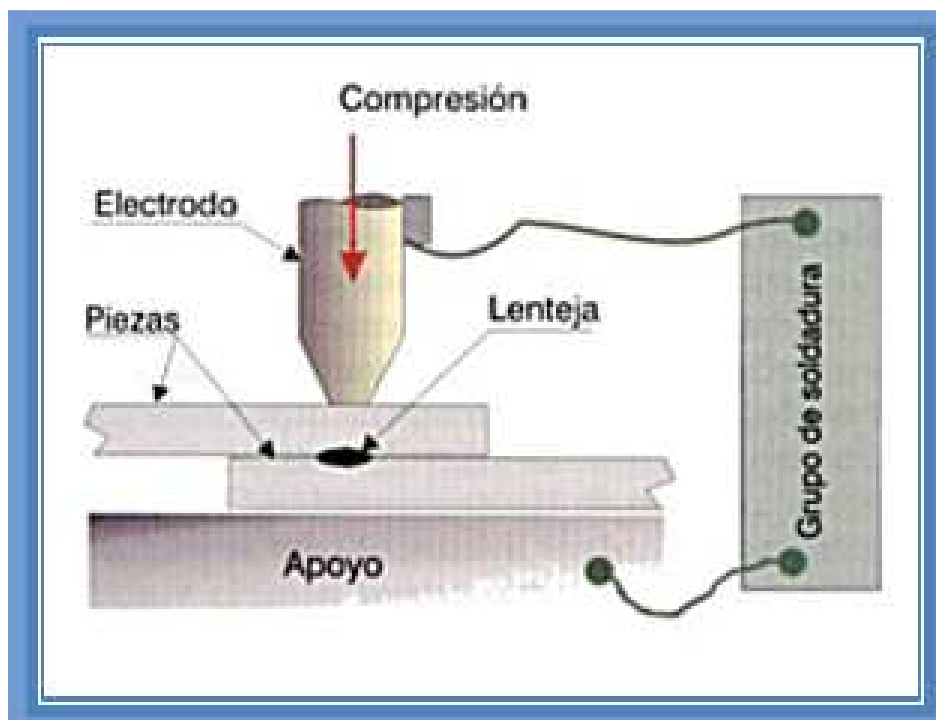
Las chapas objeto de unión se sujetan por medio de los electrodos y, a través de ellos, se hace pasar la corriente eléctrica para que funda los puntos. Cuando se solidifican, la pieza queda unida por estos puntos, cuyo número dependerá de las aplicaciones y de las dimensiones de las chapas que se unen.



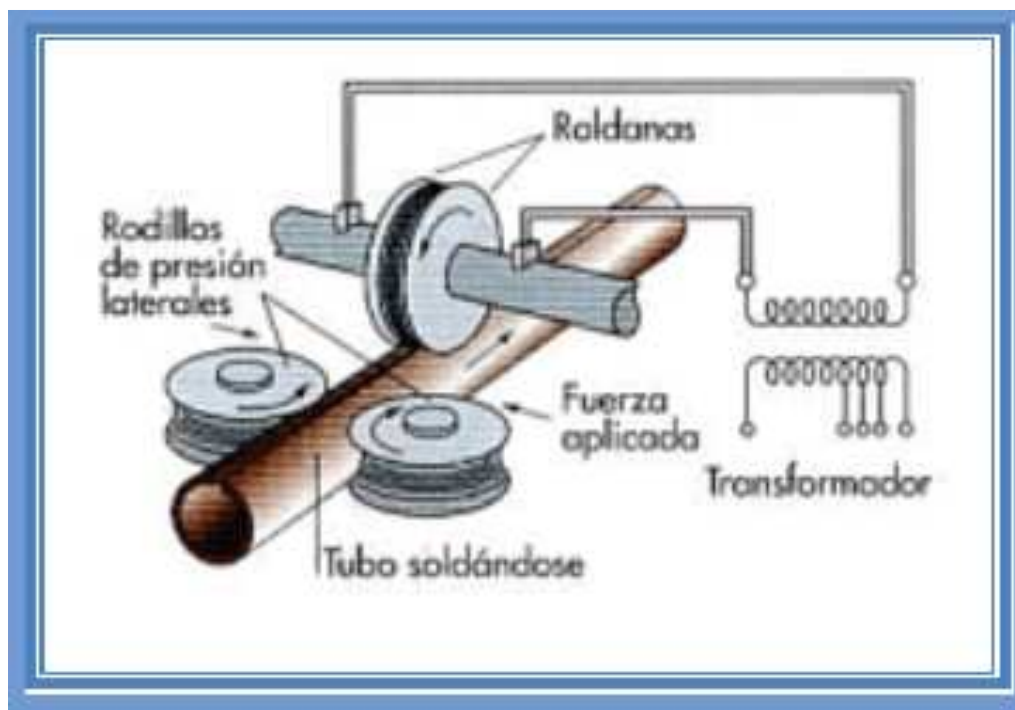


Este tipo de soldadura por puntos tiene gran importancia en la industria moderna, sobre todo en chapa fina. Se emplea en la fabricación de carrocerías de automóviles, electrodomésticos (por ejemplo, neveras), y en las industrias eléctrica y de juguetería. Existen algunas variantes de la soldadura por puntos: por puntos individuales, por puntos múltiples, bilateral, unilateral, etc.



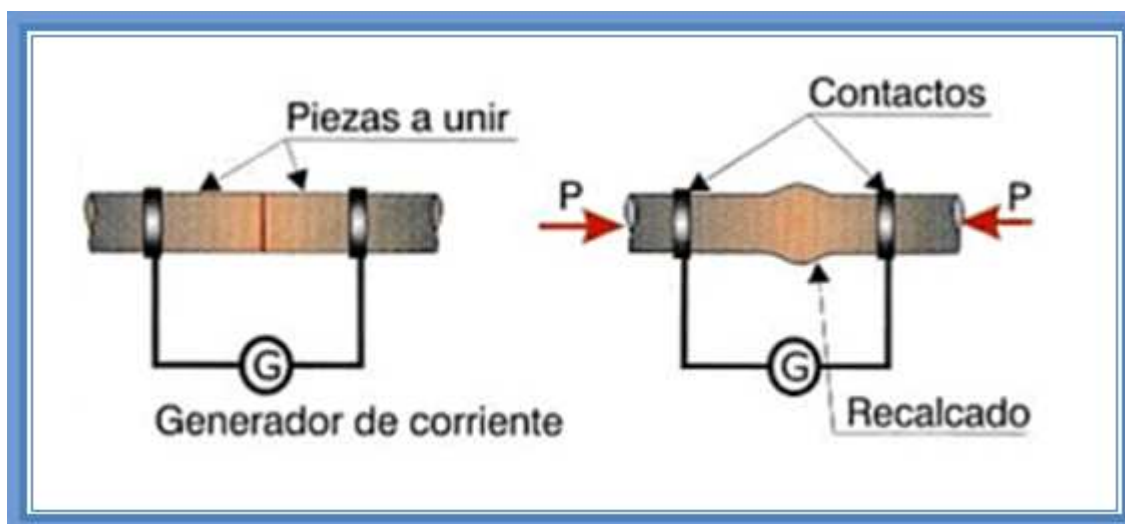
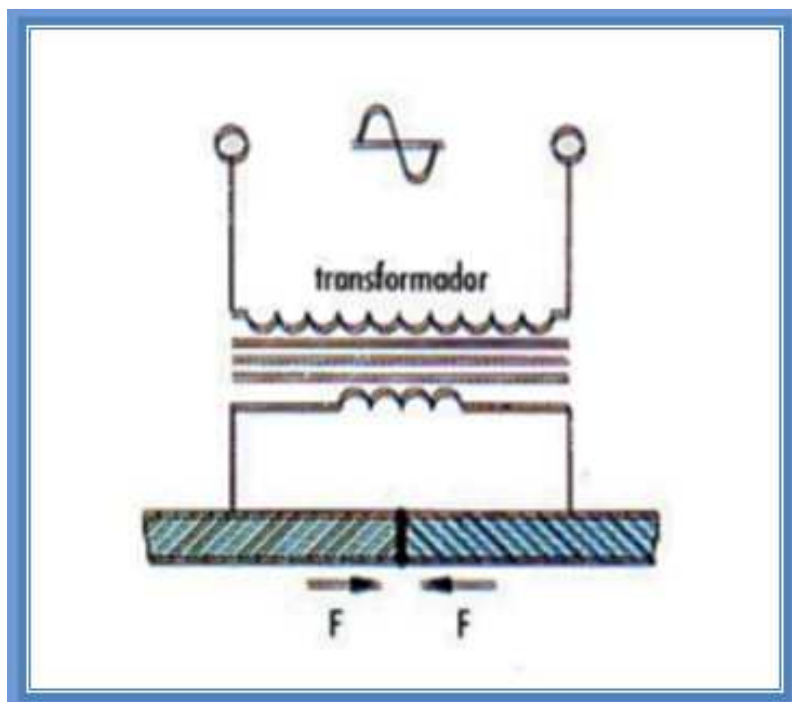


Por costura. La soldadura eléctrica por costura se basa en el mismo principio que la soldadura por puntos, pero en este caso las puntas de los electrodos se sustituyen por rodillos, entre los cuales y, presionadas por el borde de éstos, pasan las piezas a soldar.



A tope. Las dos piezas que hay que soldar se sujetan entre unas mordazas por las que pasa la corriente, las cuales están conectadas a un transformador que reduce la tensión de red a la de la soldadura. Las superficies que se van a unir, a consecuencia

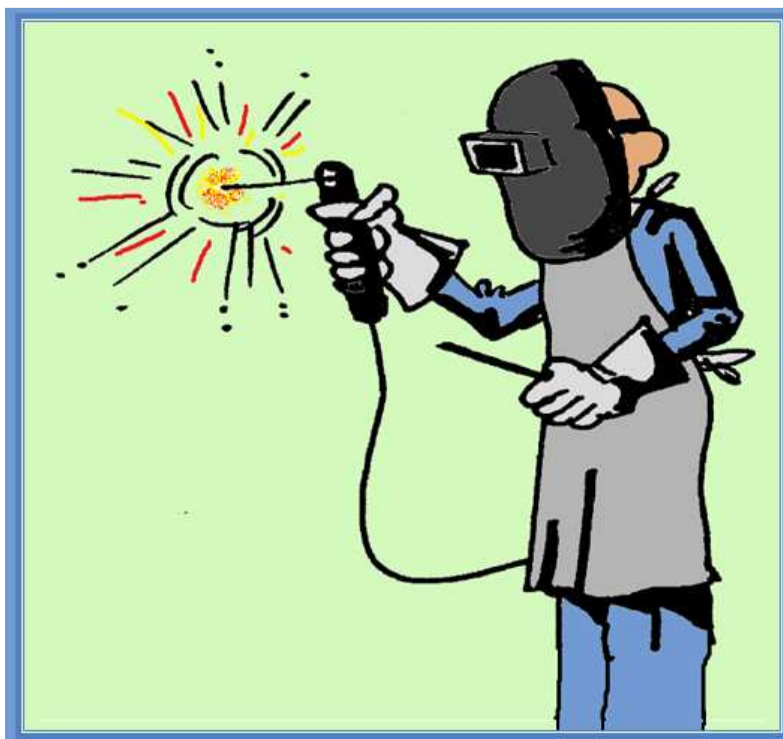
de la elevada resistencia al paso de la corriente que circula por las piezas, se calientan hasta la temperatura conveniente para la soldadura. En este momento se interrumpe la corriente, y se aprietan las dos piezas fuertemente una contra otra. Una variante de este método es no ejercer presión sino dejar que entre las piezas se realicen múltiples arcos eléctricos, llamado por chisporroteo.



Soldadura por Arco Eléctrico

Soldadura por Arco Eléctrico

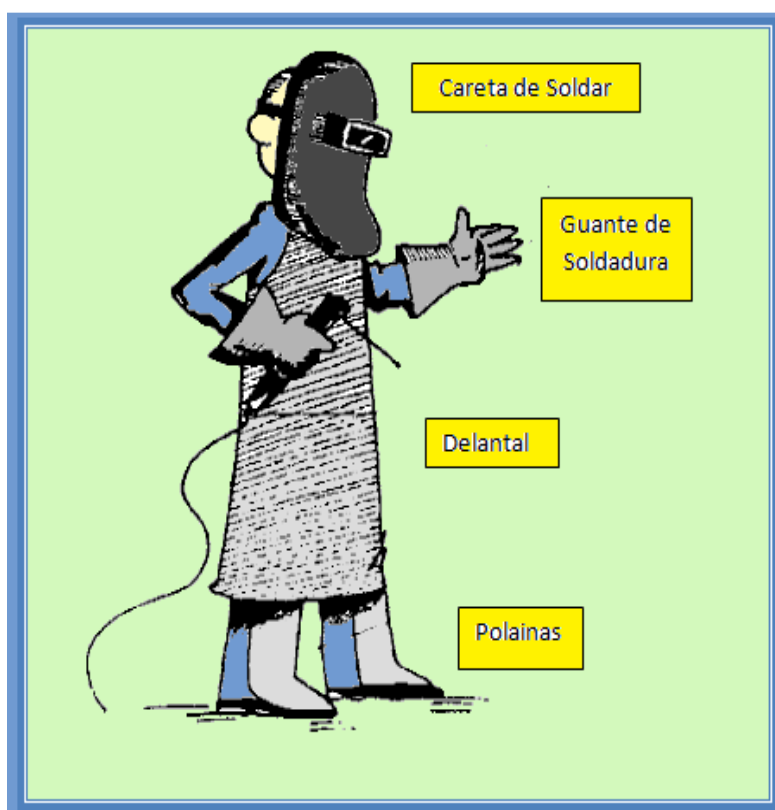
El sistema de soldadura eléctrica con electrodo recubierto se caracteriza, por la creación y mantenimiento de un arco eléctrico entre una varilla metálica llamada electrodo, y la pieza a soldar. El electrodo recubierto está constituido por una varilla metálica a la que se le da el nombre de alma o núcleo, generalmente de forma cilíndrica, recubierta de un revestimiento de sustancias no metálicas, cuya composición química puede ser muy variada, según las características que se requieran en el uso. Para realizar una soldadura por arco eléctrico se induce una diferencia de potencial entre el electrodo y la pieza a soldar, con lo cual se ioniza el aire entre ellos y pasa a ser conductor, de modo que se cierra el circuito. El calor del arco funde parcialmente el material de base y funde el material de aporte, el cual se deposita y crea el cordón de soldadura.



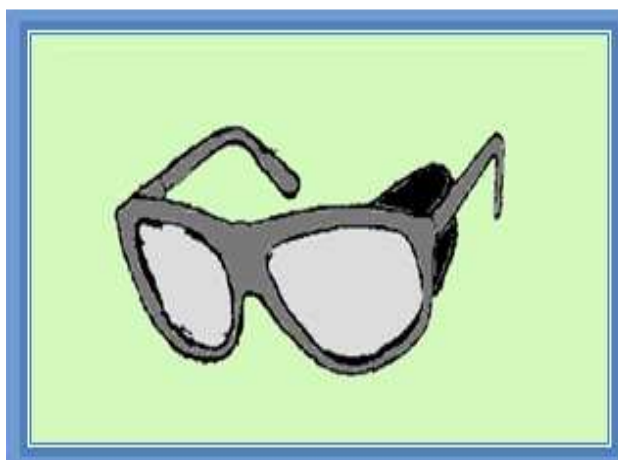
Reglas fundamentales de seguridad para la soldadura por arco

1. Se limpio y ordenado en el aula taller y en el trabajo en general.
2. Suelda en lugares alejados de materiales inflamables.
3. Ponte el equipo completo de protección antes de empezar a soldar. (evitara que los rayos del arco dañen tu vista y que las chispas les produzcan quemaduras).
4. Suelda en lugares secos.

5. Suelta en lugares abiertos y con ventilación adecuada en especial, cuando sueldes metales que despidan gases tóxicos.
6. Mantén el equipo en buen estado.
7. Si la careta no tiene ventana móvil, utiliza gafas de protección al picar la escoria.
8. Si tienes que soldar algún depósito, verifica que este no tenga restos de materiales inflamables, si es así lávalos correctamente.
9. Utiliza siempre para agarrar las piezas a soldar, alicates o tenazas.



Traje de Soldadura

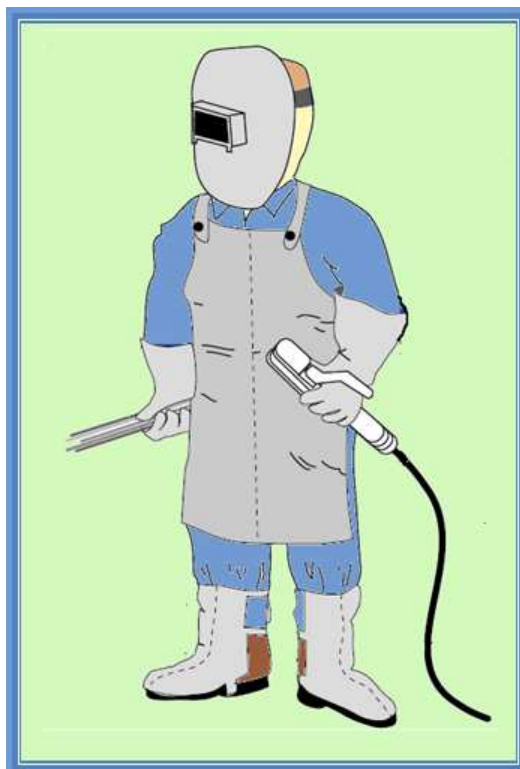


Gafas de Protección

Protección Personal

Siempre utilice todo el equipo de protección necesario para el tipo de soldadura a realizar. El equipo consiste en:

1. **Máscara de soldar**, protege los ojos, la cara, el cuello y debe estar provista de filtros inactínicos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas.
2. **Guantes de cuero**, tipo mosquetero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.
3. **Colet o delantal de cuero**, para protegerse de salpicaduras y exposición a rayos ultravioletas del arco.
4. **Polainas y casaca de cuero**, cuando es necesario hacer soldadura en posiciones verticales y sobre cabeza, deben usarse estos aditamentos, para evitar las severas quemaduras que puedan ocasionar las salpicaduras del metal fundido.
5. **Zapatos de seguridad**, que cubran los tobillos para evitar el atrape de salpicaduras.
6. **Gorro**, protege el cabello y el cuero cabelludo, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.
7. **Gafas de seguridad**, protege los ojos al momento de realzar la operación de cincelado o eliminación de escoria.



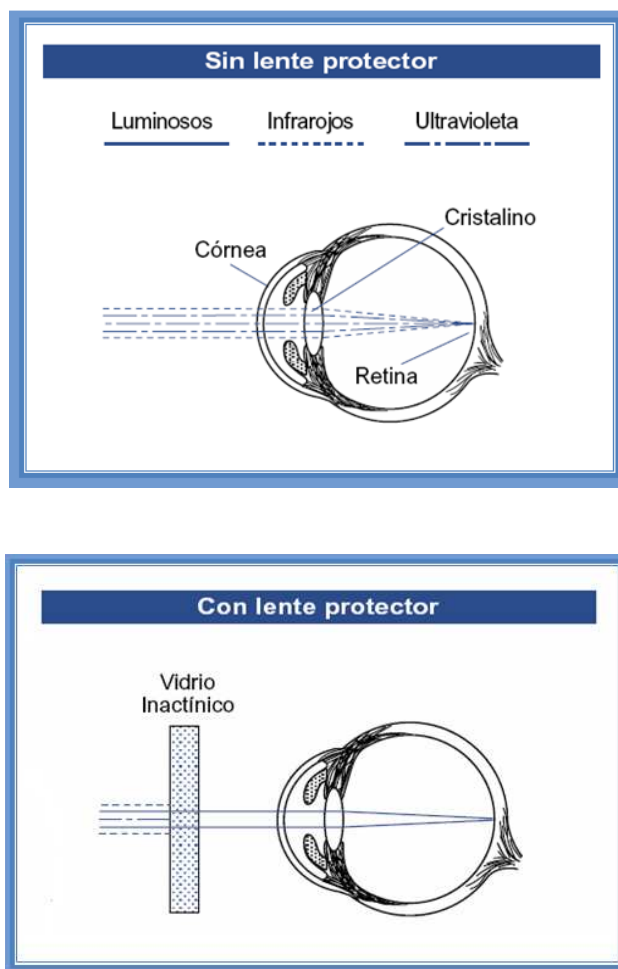
Protección de la vista

La protección de la vista es un asunto tan importante que merece consideración aparte. El arco eléctrico que se utiliza como fuente calórica y cuya temperatura alcanza sobre los 4.000°C , desprende radiaciones visibles y no visibles. Dentro de estas últimas, tenemos aquellas de efecto más nocivo como son los rayos ultravioletas e infrarrojos.

El tipo de quemadura que el arco produce en los ojos no es permanente, aunque sí es extremadamente dolorosa.

Su efecto es como "tener arena caliente en los ojos". Para evitarla, debe utilizarse un lente protector (vidrio inactínico) que ajuste bien y, delante de éste, para su protección, siempre hay que mantener una cubierta de vidrio transparente, la que debe ser sustituida inmediatamente en caso de deteriorarse. A fin de asegurar una completa protección, el lente protector debe poseer la densidad adecuada al proceso e intensidad de corriente utilizada.

Influencia de los rayos sobre el ojo humano



Seguridad en operaciones de Soldadura

Riesgos de Incendio: Nunca se debe soldar en la proximidad de líquidos inflamables, gases, vapores, metales en polvo o polvos combustibles. Cuando el área de soldadura contiene gases, vapores o polvos, es necesario mantener perfectamente aireado y ventilado el lugar mientras se suelda.

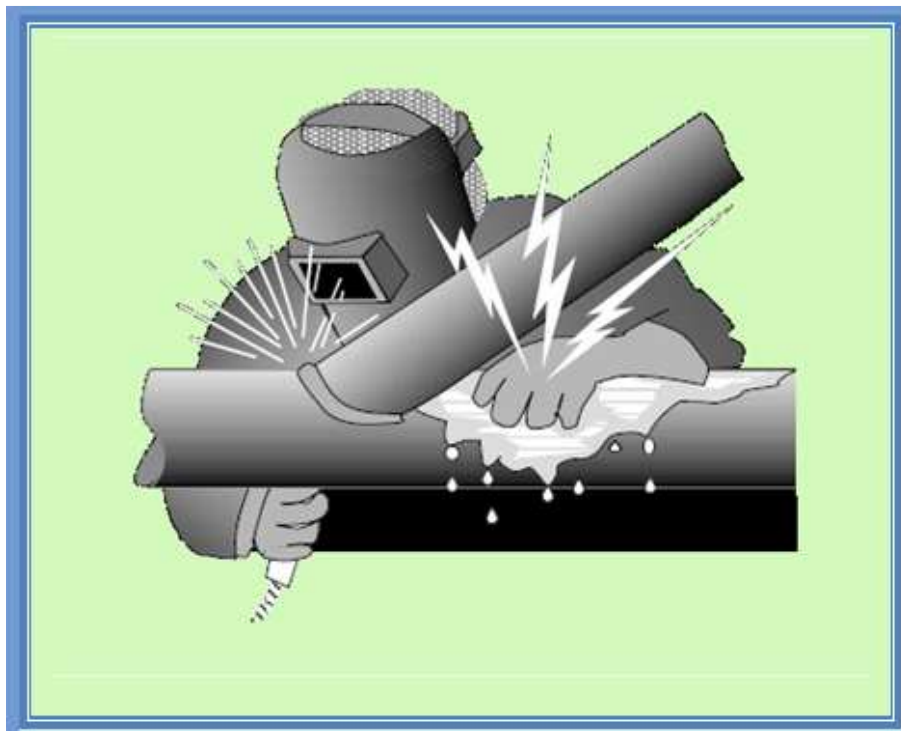


Ventilación: Soldar en áreas confinadas sin ventilación adecuada puede considerarse una operación arriesgada, porque al consumirse el oxígeno disponible, a la par con el calor de la soldadura y el humo restante, el operador queda expuesto a severas molestias y enfermedades.

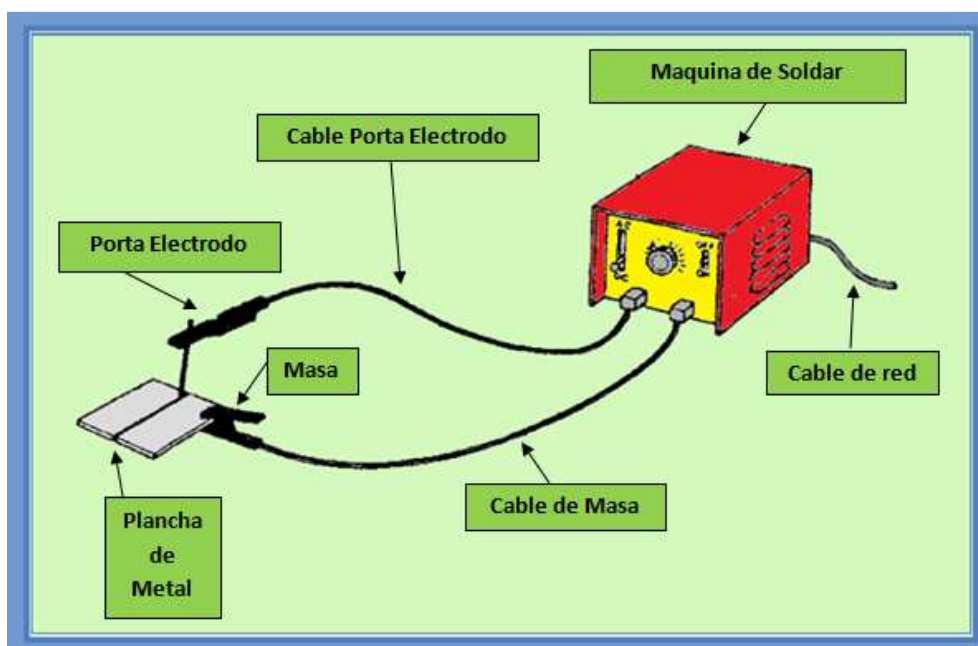


Humedad: La humedad entre el cuerpo y algo electrificado forma una línea a tierra que puede conducir corriente al cuerpo del operador y producir un choque eléctrico. El operador nunca debe estar sobre una poza o sobre suelo húmedo cuando suelda, como tampoco trabajar en un lugar húmedo.

Deberá conservar sus manos, vestimenta y lugar de trabajo continuamente secos.



Componentes de un Circuito de Soldadura por Arco Eléctrico





Instalación y puesta en marcha de la maquina

Para la instalación de las maquinas por arco eléctrico manual, son necesarios al menos los elementos esquemáticos que componen el circuito

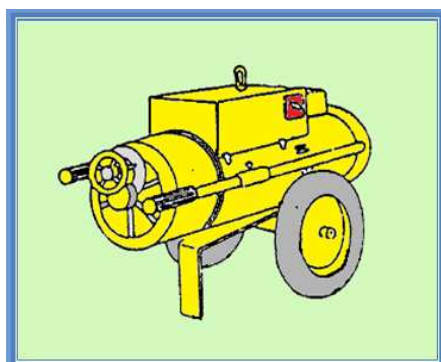
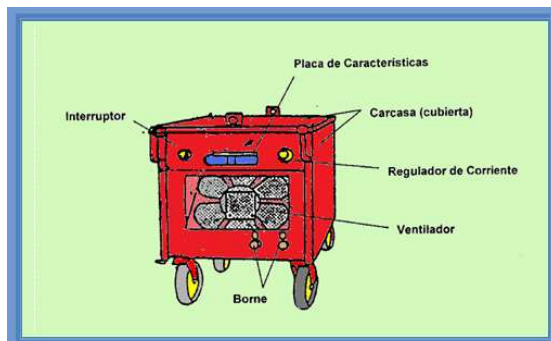
De soldadura, estos deben ser proporcionados por los fabricantes, para poder instalar de acuerdo a sus recomendaciones. Sin embargo las personas que van a soldar deben realizar los siguientes pasos antes de realizar dicha actividad:

- Leer bien las instrucciones (Manual del Fabricante).
- Conectar la maquina a la red eléctrica.
- Conectar los cables de Masa y Porta Electrodo.
- Poner en funcionamiento la maquina.
- Probar con algunos Electroodos.
- Parar el funcionamiento de la maquina.
- Controlar la temperatura de los puntos de conexión.



Maquinas de Soldar

Son las que proporcionan corriente apropiada para efectuar la soldadura.



Tipos de Soldadoras

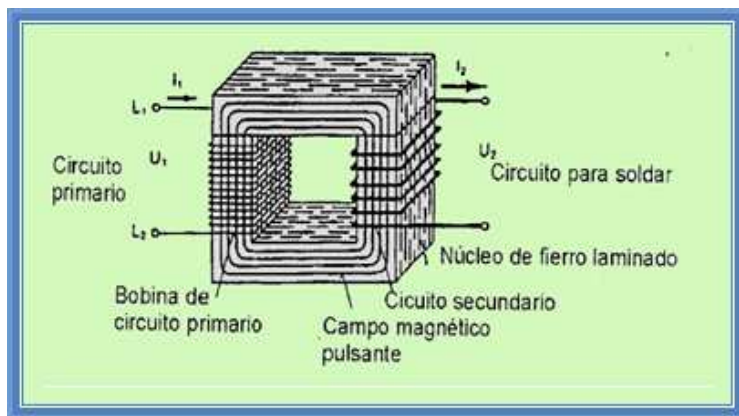
Tipo Transformador. Proporciona corriente alterna para soldar.

Ventajas:

No produce soplo magnético.

Es más barato.

Ideal para soldar planchas gruesas.



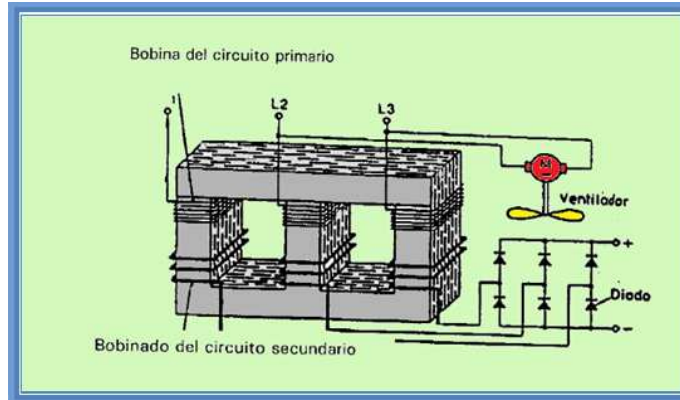
Tipo Rectificador. Proporcionan una corriente continua para soldar.

Ventajas:

Se puede soldar con todo tipo de electrodo.

El arco es más estable

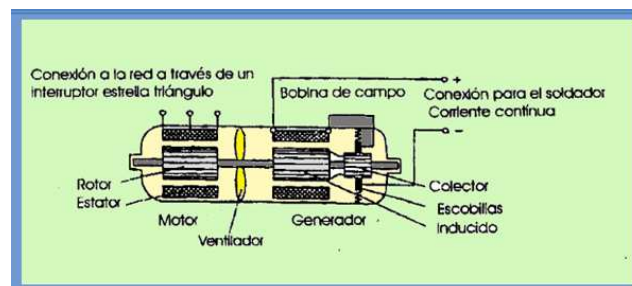
Es ideal para soldar planchas delgadas



Tipo Generador. Proporcionan corriente continua para soldar.

Ventajas:

Se puede utilizar en lugares donde no hay corriente eléctrica.



Herramientas Adicionales

Pica Escoria

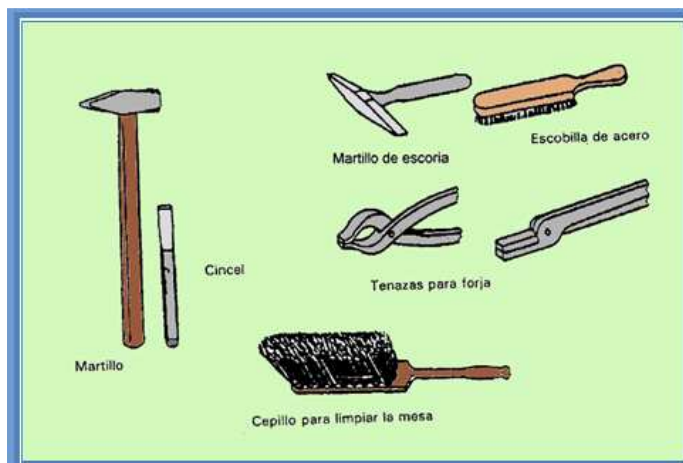
Cepillo Metálico

Tenazas para Forja

Martillo

Cinzel

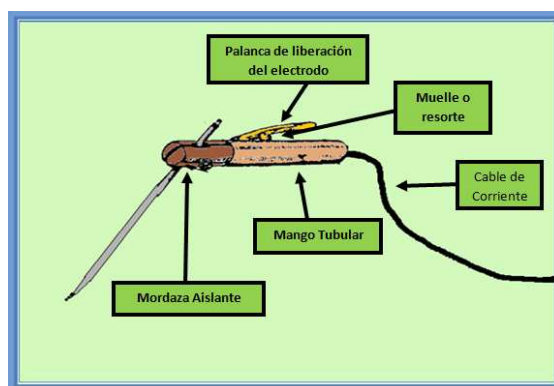
Cepillo para limpiar la mesa de trabajo



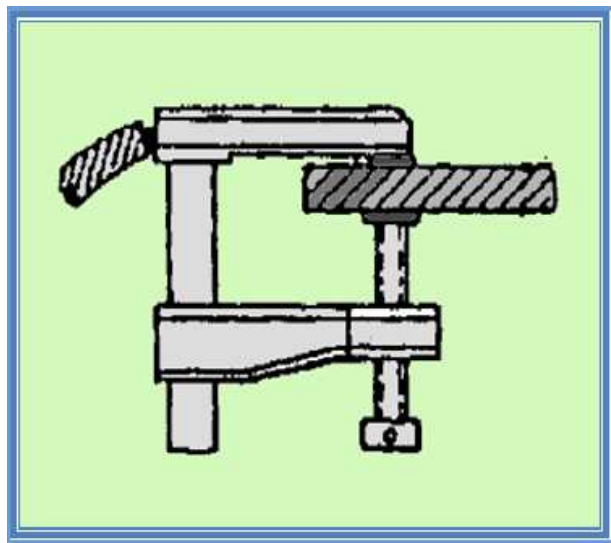
Accesorios

Entre los más importantes tenemos:

El Porta Electrodo. Es un dispositivo de sujeción aislado hacia afuera que alimenta el electrodo con corriente de soldadura. Tiene mordazas de cobre acanaladas para sujetar electrodos de diferentes diámetros y a diferentes ángulos. Su capacidad se expresa en amperios que debe estar de acuerdo con la capacidad de la maquina.



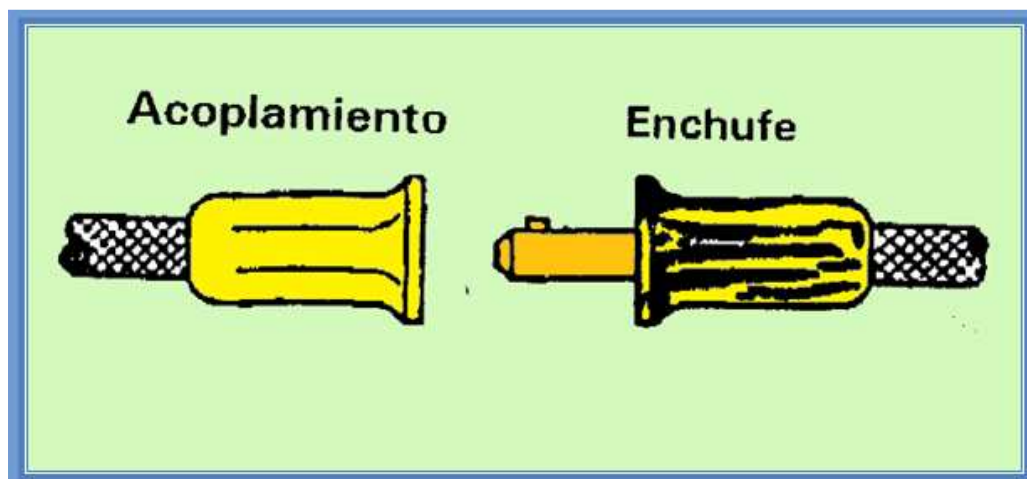
Prensa de Tornillo. Se sujeta en el metal (pieza) que se va a soldar. Son de diversas formas y tamaños.



Conectores. Facilitan la conexión o desconexión de los cables cuando la actividad lo requiera.

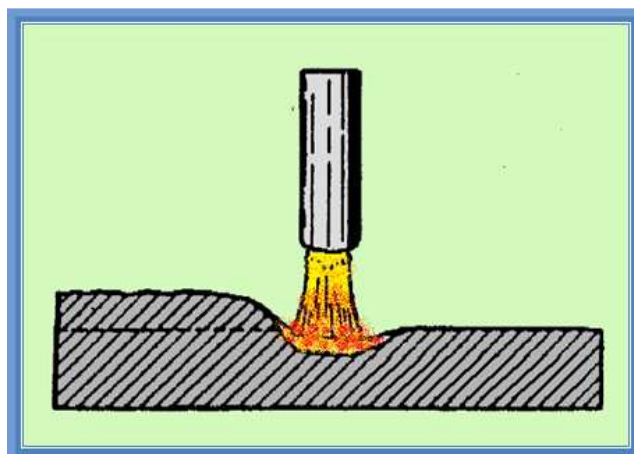


Acoplamientos. Se utilizan para prolongar los cables de la soldadura.



Principio de Arco Eléctrico

Cuando la punta del electrodo choca con el metal base, se enciende el arco y se derrite (funde) el electrodo y el metal, formando una unión llamada "soldadura".



Principios eléctricos básicos necesarios para soldadura

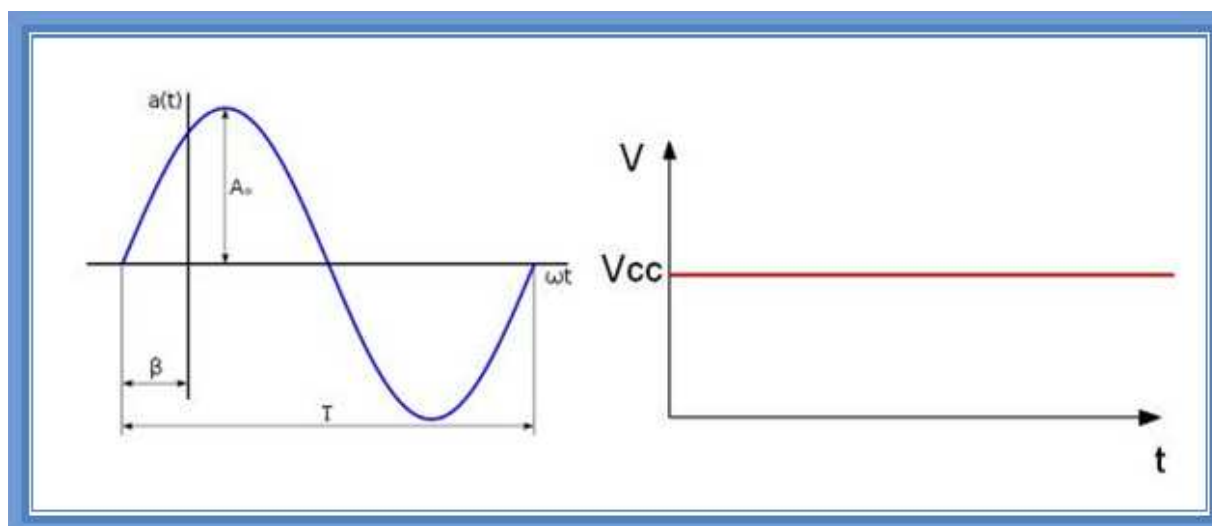
Tensión Eléctrica. Es la fuerza o empuje que provoca el movimiento de electrones a través de los cables que salen de la máquina de soldar. Su unidad es el Volt y se mide con un instrumento llamado Voltímetro.

Intensidad de Corriente Eléctrica. Es la cantidad de corriente eléctrica que va a circular por los cables de soldar en una unidad de tiempo. Se mide con un instrumento llamado Amperímetro.

Clases de Corriente Eléctrica.

Corriente Alterna (CA). La característica principal de una corriente alterna es que durante un instante de tiempo un polo es negativo y el otro positivo, mientras que en el instante siguiente las polaridades se invierten tantas veces como ciclos por segundo o hertz posea esa corriente. No obstante, aunque se produzca un constante cambio de polaridad, la corriente siempre fluirá del polo negativo al positivo, tal como ocurre en las fuentes de FEM que suministran corriente directa.

Corriente Continua (DC). Se genera a partir de un flujo continuo de electrones (cargas negativas) siempre en el mismo sentido, el cual es desde el polo negativo de la fuente al polo positivo. Al desplazarse en este sentido los electrones, los huecos o ausencias de electrones (cargas positivas) lo hacen en sentido contrario, es decir, desde el polo positivo al negativo.



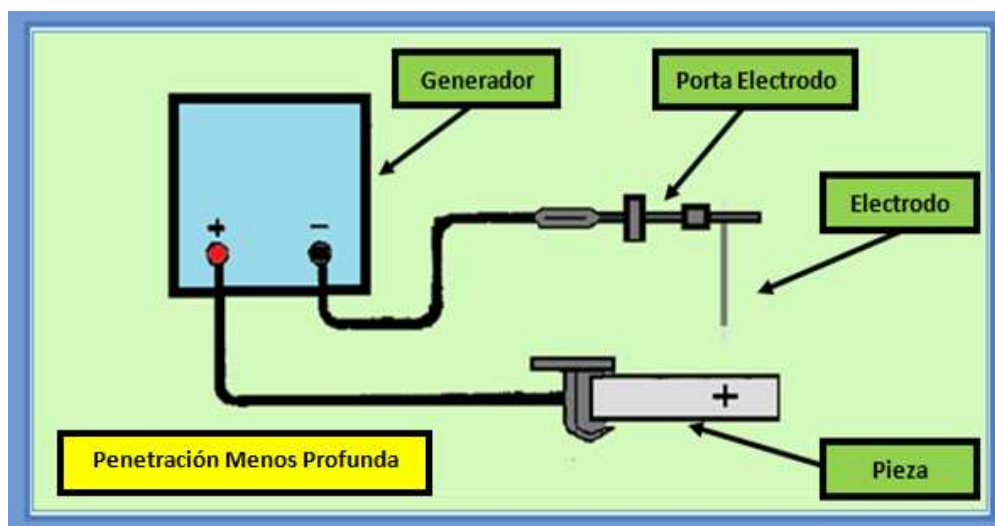
En la corriente continua es necesario conocer la polaridad.

Polaridad

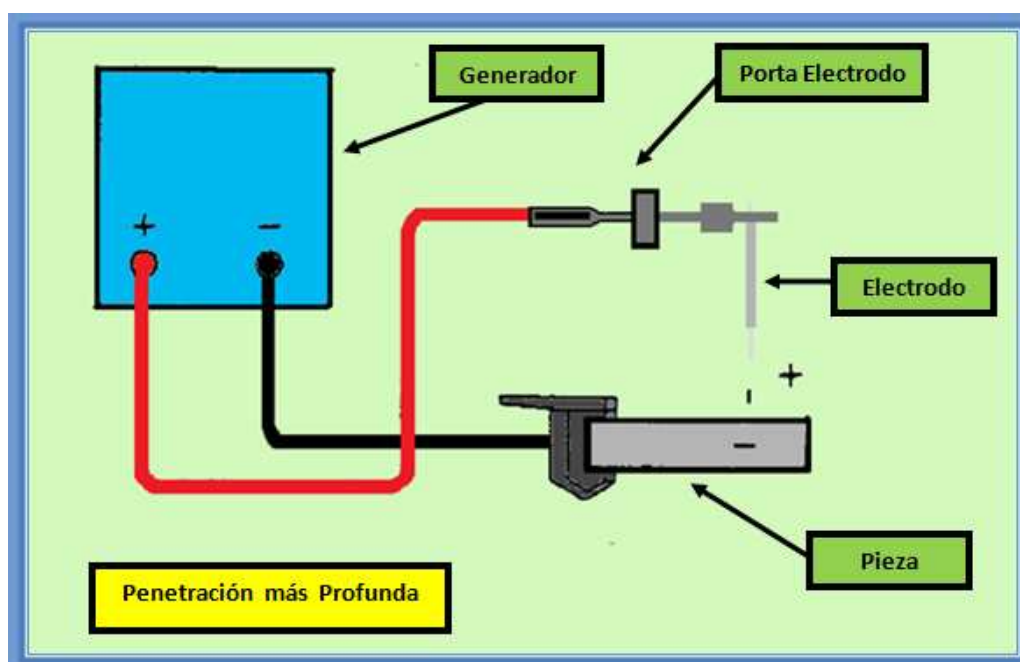
Es la dirección de circulación de la corriente eléctrica en el circuito de soldadura.

Clases de Polaridad

Directa o Normal. Es cuando el cable del porta electrodo se conecta al polo negativo (-) de la máquina de soldar y el cable de tierra al polo positivo (+). Se usan principalmente para electrodos del tipo rutílico.



Indirecta o Invertida. Es cuando el cable del porta electrodo es conectado al polo positivo (+) de la máquina de soldar y el cable de tierra al polo negativo (-). Se utilizan principalmente en los electrodos básicos.



Los Electrodos

Son fabricados de una variedad de aleaciones de metales y tienen diferente tipo de revestimiento.

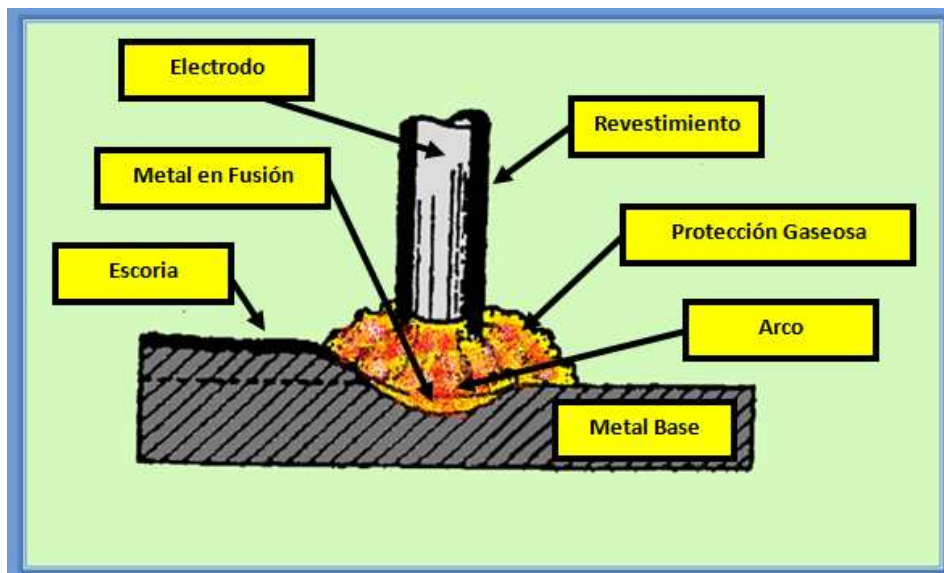
Funciones principales de los electrodos revestidos:

Formar un arco estable.

Remplazar los elementos del metal perdido por fusión.

Proveer de gas para proteger el baño de metal fundido.

Formar la escoria para proteger el metal mientras se enfría.



Clases de Electrodos

Los electrodos revestidos se clasifican en:

Según su núcleo en:

Electrodos para aceros al carbono (Bajo y alto carbono)

Electrodos para aceros inoxidables o de aleación especial

Electrodos para hierro fundido.

Electrodos para metales no ferrosos (Aluminio, bronce, etc.)

Según su revestimiento en:

Celulósico. Son de alta penetración. Los electrodos que pertenecen a este grupo son los que terminan en los números 10 y 11. Ejemplo: E-6011.

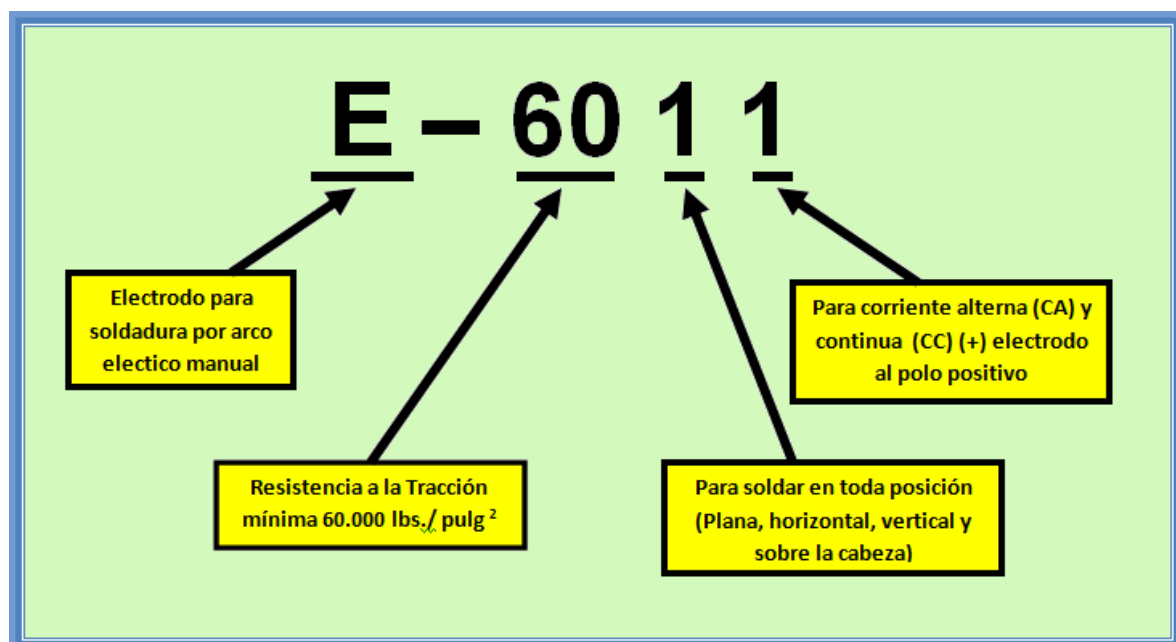
Rutílico. De mediana penetración, buen acabado. Los electrodos que pertenecen a este grupo son los que terminan en los números 12 y 13. Ejemplo: E- 6013.

Básicos. De mediana penetración. Los electrodos que pertenecen a este grupo son los que terminan en los números 5, 6 y 8. Ejemplo: E – 7018.

Hierro en polvo. De alta penetración y de relleno rápido. Los electrodos que pertenecen a este grupo son los que terminan en los números 4 y 7. Ejemplo:
E – 6027.

Identificación:

Ejemplo: N°1



Ejemplo N°2

E – 7 0 2 4

E: Electrodo para soldadura por arco eléctrico manual.

70: Multiplicado por 1000 es igual a 70.000 lbs. / pulg² de resistencia a la tracción.

2: Posición para soldar (plana, horizontal, vertical).

4: Para CA y CC (Directa o Indirecta)

Selección

Los electrodos se seleccionaran de acuerdo al metal a soldar. Los revestimientos se seleccionan para mejorar la resistencia y calidad de la soldadura terminada.

Se fabrican de 9, 12, 14, o 18" pulgadas de largo con diámetros del núcleo que varían de 1/6 a 1/4 de pulgada.

Para escoger el electrodo adecuado es necesario analizar las condiciones de trabajo en particular y luego determinar el tipo y diámetro de electrodo que más se adapte a estas condiciones.

Este análisis es relativamente simple, si el operador se habitúa a considerar los siguientes factores:

1. Naturaleza del metal base.
2. Dimensiones de la sección a soldar.
3. Tipo de corriente que entrega su máquina soldadora.
4. En qué posición o posiciones se soldará.
5. Tipo de unión y facilidad de fijación de la pieza.
6. Si el depósito debe poseer alguna característica especial, como son: resistencia a la corrosión, gran resistencia a la tracción, ductilidad, etc.
7. Si la soldadura debe cumplir condiciones de alguna norma o especificaciones especiales.

Conservación de los electrodos:

Mantener los electrodos en ambientes secos.

No abrir los embases mientras no se usen.

No golpear los electrodos, para no dañar el revestimiento.

No use electrodos que han sido salpicados con aceite, grasa, pintura, solvente, etc.

Almacenamiento.

Todos los revestimientos de electrodos contienen H₂O.

Algunos tipos como los celulósicos requieren un contenido mínimo de humedad para trabajar correctamente (4% para un AWS E-6010). En otros casos, como en los de bajo hidrógeno, se requieren niveles bajísimos de humedad; 0.4% para la serie 70 (Ej. 7018), 0.2% para la serie 80 (Ej. E-8018); 0.15% para las series 90, 100, 110 y 120 (Ej. 9018, 11018, 11018 y 12018).

Este tema es de particular importancia cuando se trata de soldar aceros de baja aleación y alta resistencia, aceros templados y revenidos o aceros al carbono-manganeso en espesores gruesos.

La humedad del revestimiento aumenta el contenido de hidrógeno en el metal de soldadura y de la zona afectada térmicamente (ZAT). Este fenómeno puede originar fisuras en aceros que presentan una estructura frágil en la ZAT, como los mencionados anteriormente. Para evitar que esto ocurra se debe emplear electrodos que aporten la mínima cantidad de hidrógeno (electrodos bajo hidrógeno, Ej. 7018), y además un procedimiento de soldadura adecuado para el material base y tipo de unión (precalentamiento y/o post-calentamiento según sea el caso).

De todo lo anterior se puede deducir fácilmente la importancia que tiene el buen almacenamiento de los electrodos.

De ello depende que los porcentajes de humedad se mantengan dentro de los límites requeridos y así el electrodo conserve las características necesarias para producir soldaduras sanas y libres de defectos.

Como las condiciones de almacenamiento y reacondicionamiento son diferentes para los diversos tipos de electrodos, hemos agrupado aquellos cuyas características son semejantes, a fin de facilitar la observación de estas medidas.

Previamente definiremos los siguientes conceptos:

Condiciones de Almacenamiento: Son aquellas que se deben observar al almacenar en cajas cerradas.

Condiciones de Mantención: Son las condiciones que se deben observar una vez que los electrodos se encuentran fuera de sus cajas.

Reacondicionamiento o resecado: Aquellos electrodos que han absorbido humedad más allá de los límites recomendados por la norma requieren ser reacondicionados, a fin de devolver a los electrodos sus características. La operación de resecado no es tan simple como parece. Debe realizarse en hornos con circulación de aire. En el momento de introducir los electrodos en el horno, la temperatura del mismo no debe superar los 100°C y las operaciones de calentamiento y enfriamiento deben efectuarse a una velocidad de alrededor de 200°C/H, para evitar la fisuración y/o fragilización del revestimiento.

Técnicas de Soldadura por Arco Eléctrico

La calidad de una soldadura depende de los conocimientos y destreza del soldador.

Pasos:

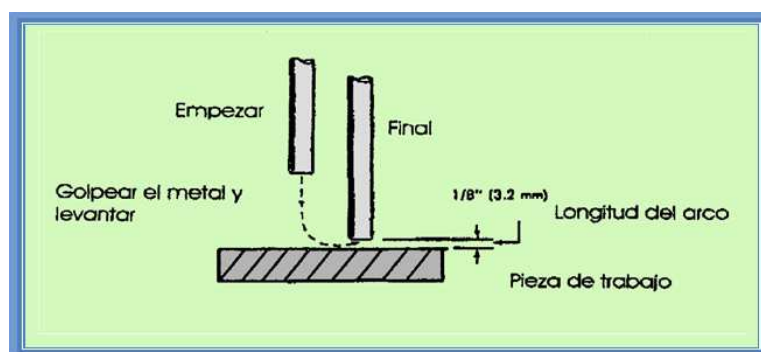
Colocar, alinear y fijar (según necesidad) las partes a soldar.

Seleccionar los electrodos de acuerdo al metal.

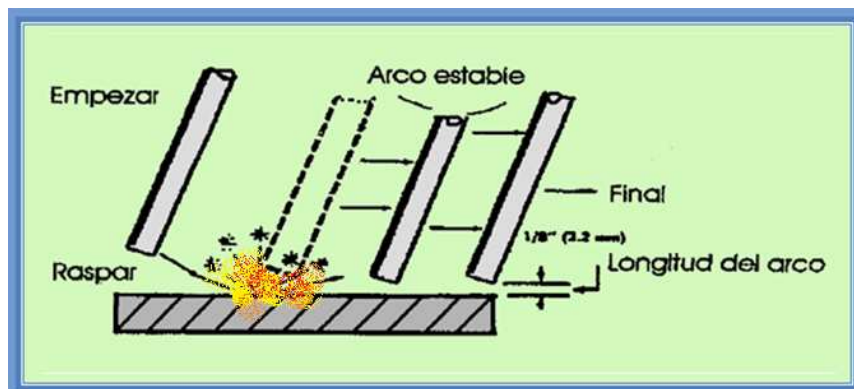
Encender y ajustar los controles en la maquina, conectar (sujetar) la pinza de tierra al metal base.

Métodos de Encendido

Por golpe.



Por Raspado



Calculo del Amperaje para Soldar

$$\text{Amperaje} = \text{Diámetro del electrodo} \times 31 \text{ (Valor Constante)}$$

Ejemplo:

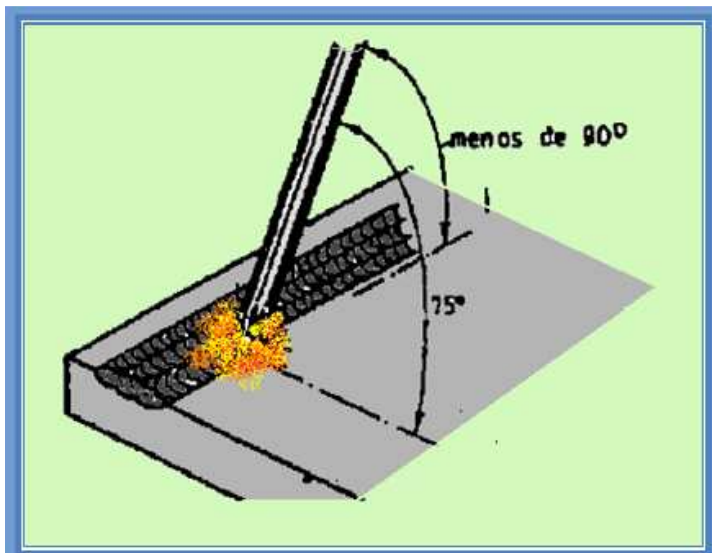
Ø Electrodo 3.25 mm

$$3,25 \text{ mm} \times 31 = 100,75$$

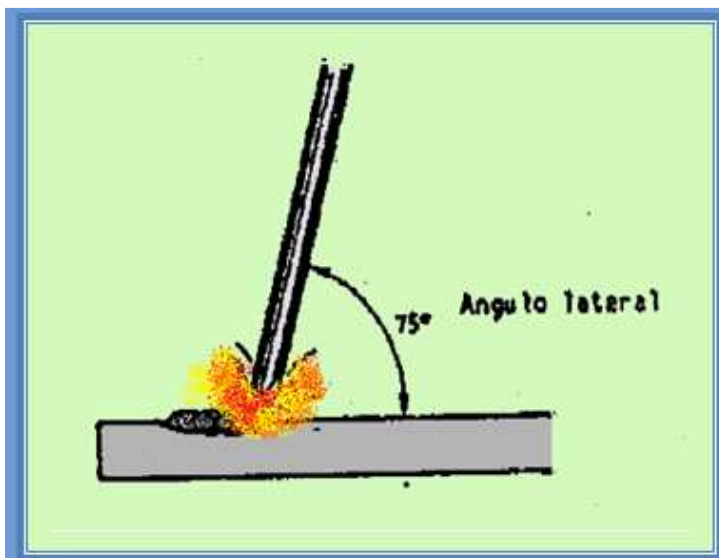
Amperaje recomendado 100 A

Factores Básicos para Empezar a Soldar

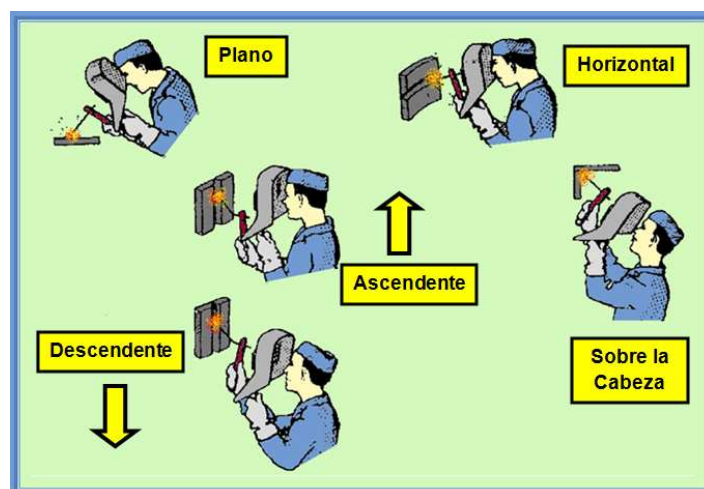
- Longitud de Arco (Igual al Diámetro del Electrodo).
- Angulo del Electrodo (10° - 15° es lo recomendado).
- Velocidad de Avance (Varia entre 4 y 10 Pulgadas por Minuto).
- Amperaje (se toman constantes 30 A - 40 A).



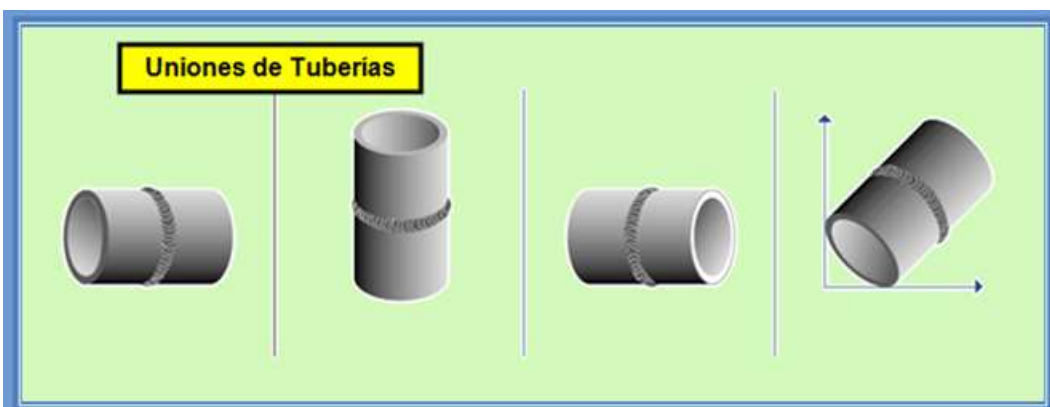
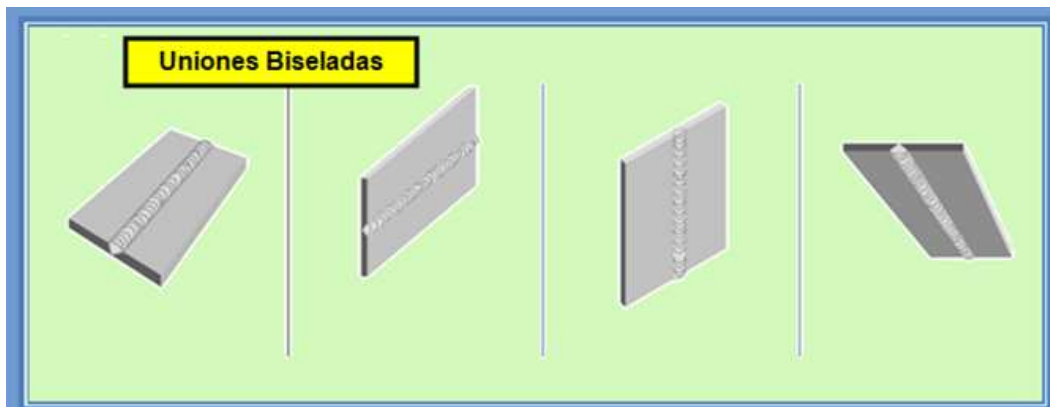
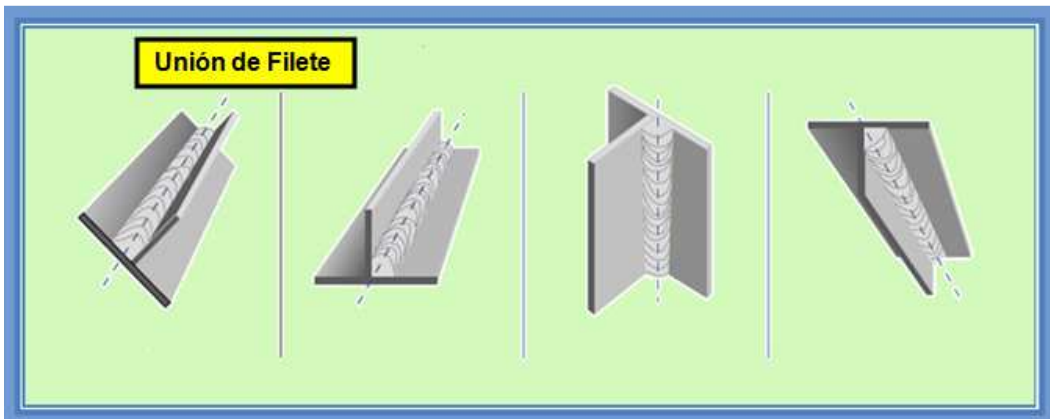
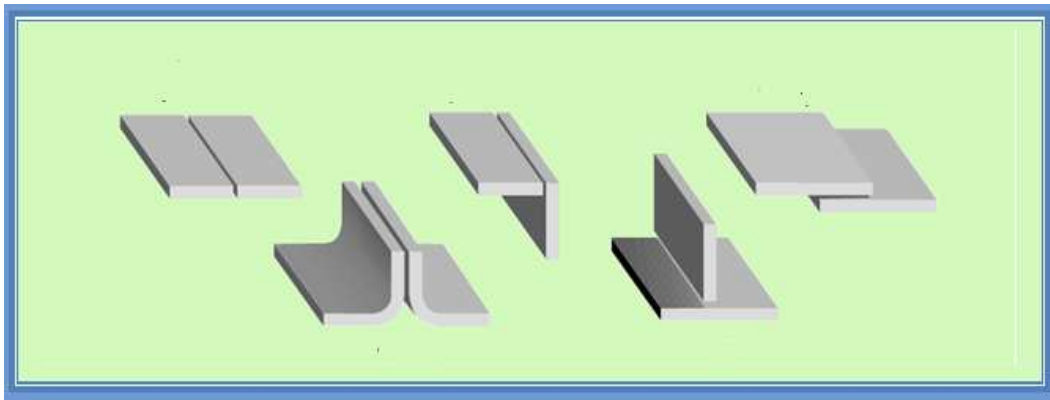
Angulo de incidencia del electrodo en dirección de soldadura y lateral



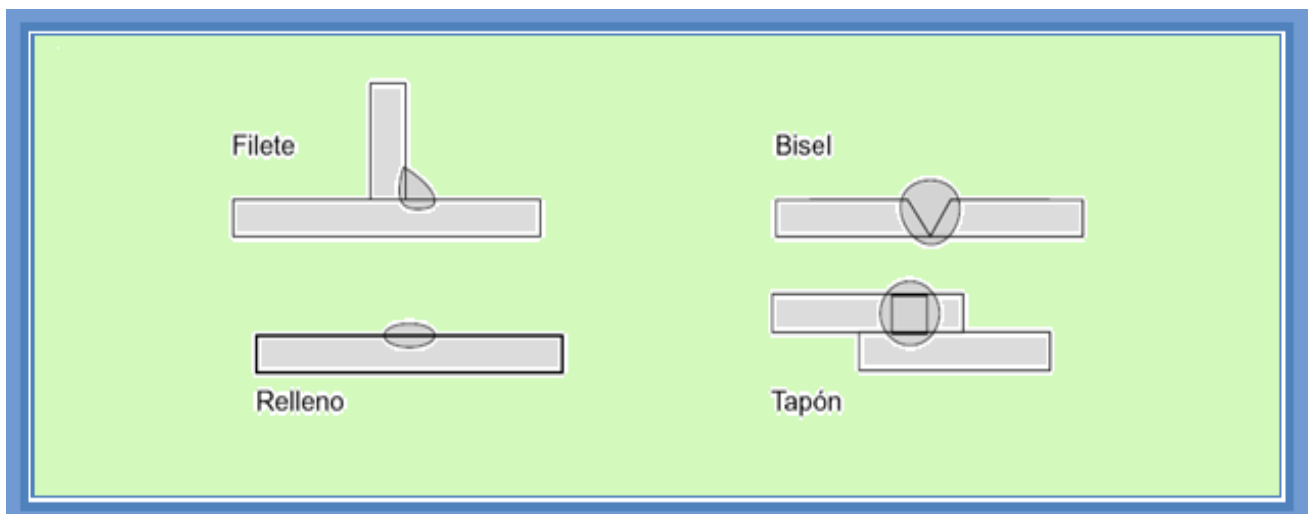
Uniones



Tipos de Uniones



Tipos de Soldadura



Variaciones de Bisel

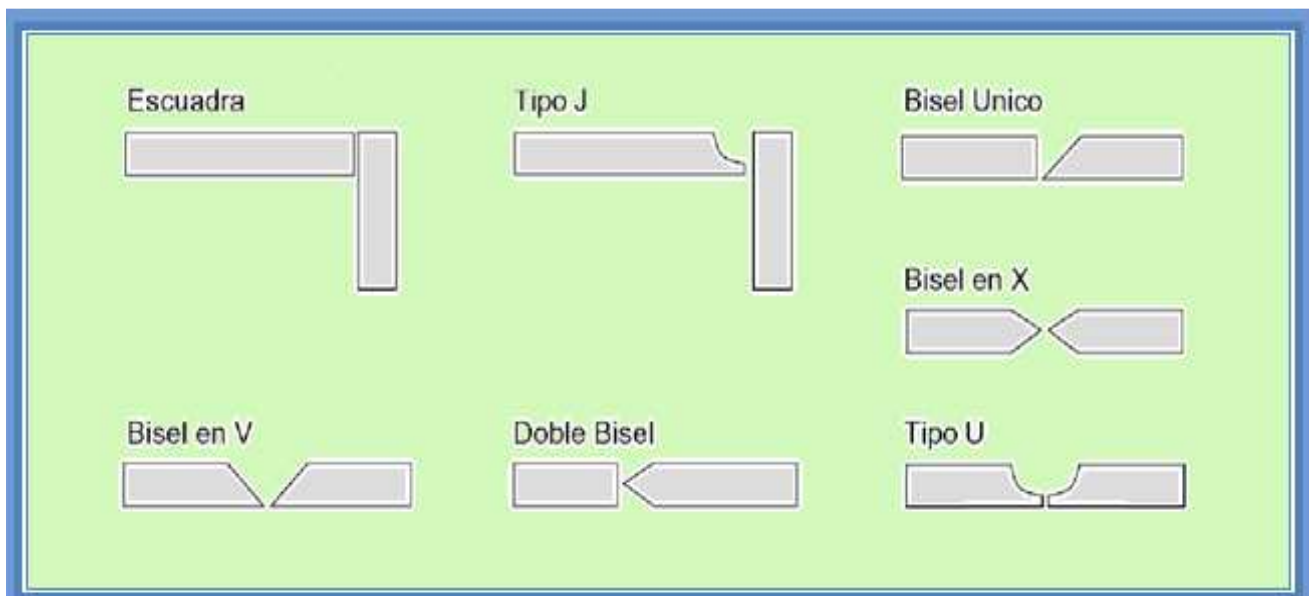
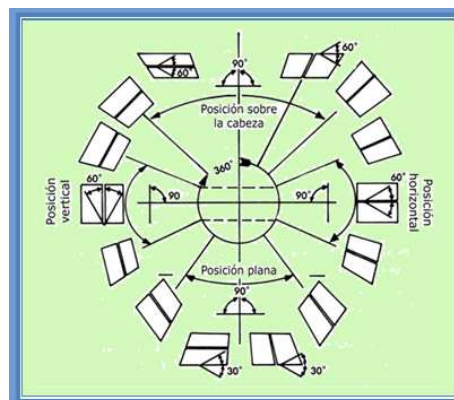
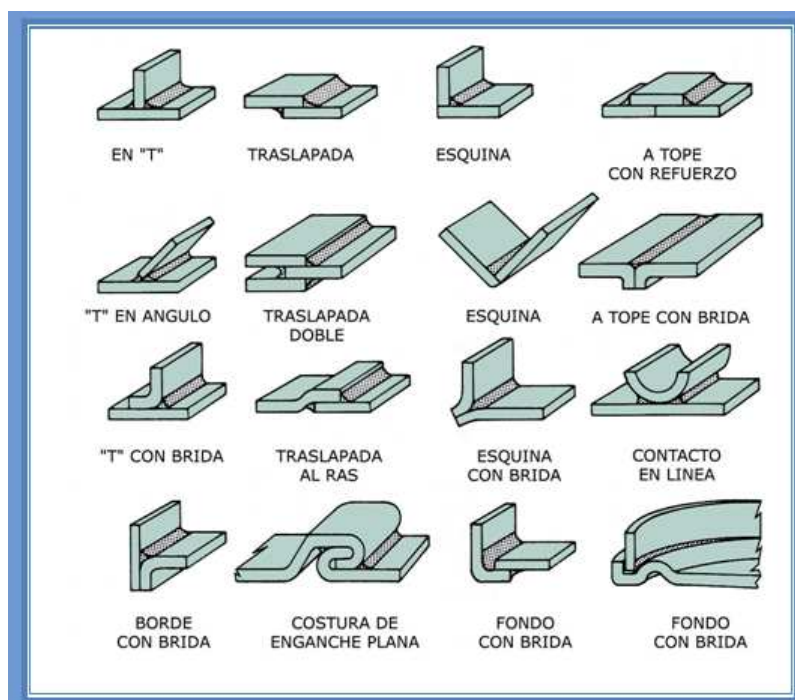


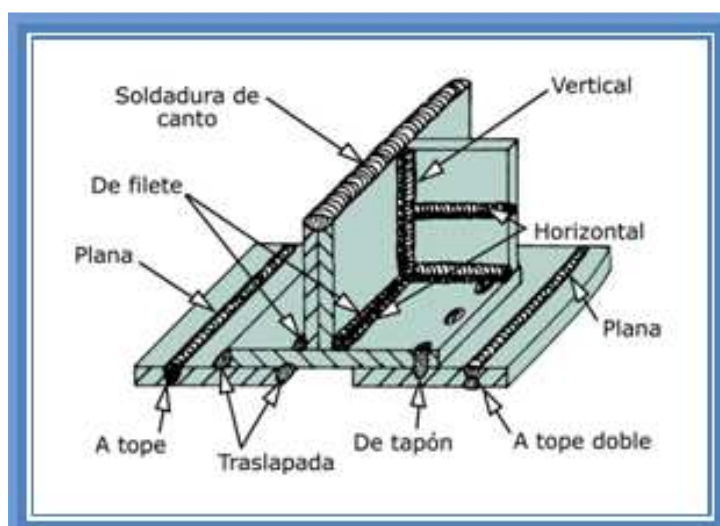
Ilustración de cuatro posiciones básicas y sus variantes.



Diseños de uniones habituales en soldadura



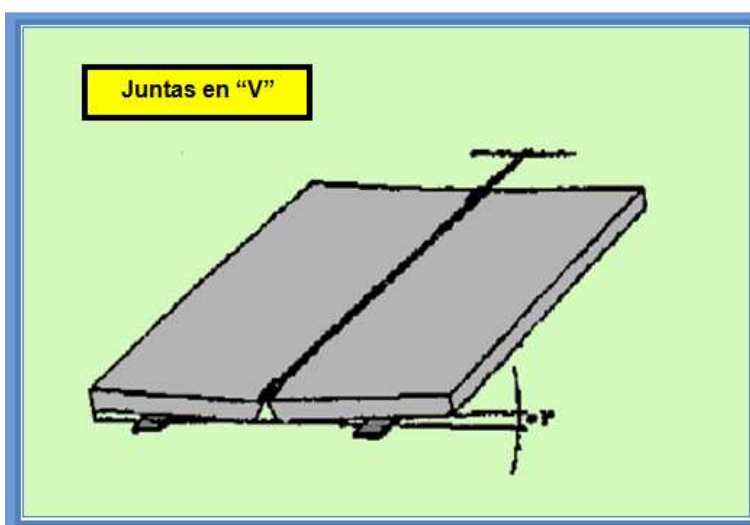
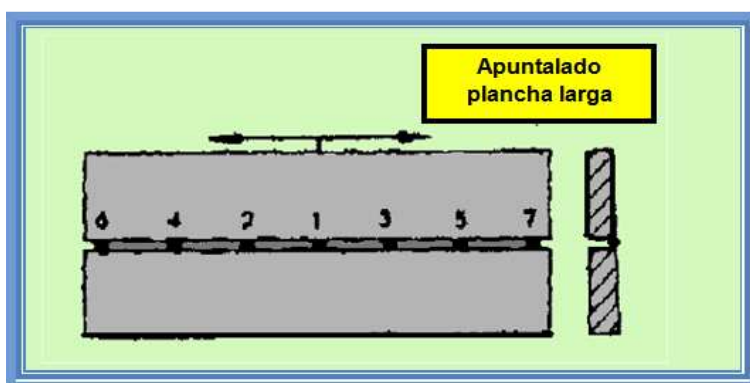
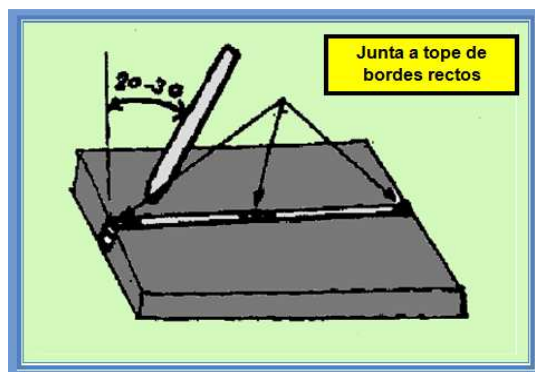
Hay dos clases de soldadura de filete de este tipo, la horizontal y la plana. Ambas son de uso frecuente en la industria. Siempre que sea posible se colocan las piezas a soldar de tal forma que queden en posición plana. En esta posición se puede soldar con más rapidez ya que así se pueden utilizar electrodos de mayor diámetro y trabajar con corrientes más elevadas.

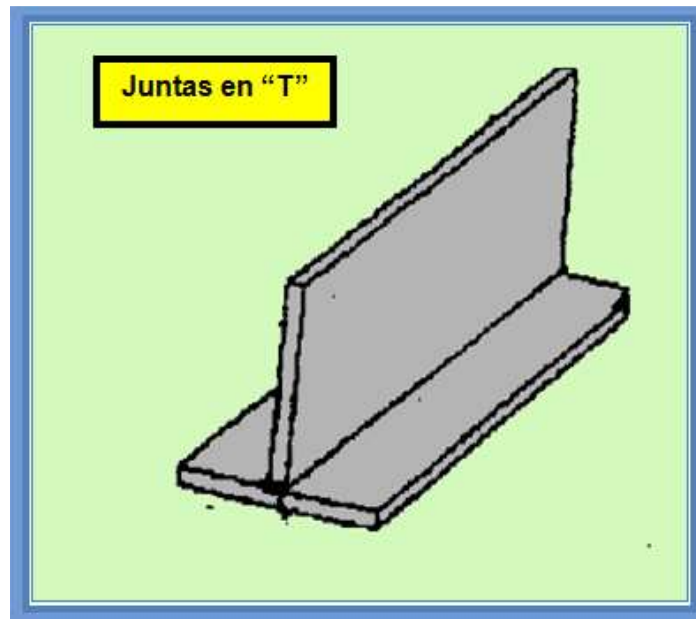


Punteado para fijación (Apuntalado)

Para hacer la fijación de las piezas en la posición debida antes de realizar la costura, es necesario utilizar la técnica de punteado. El mismo se realizara en distintos lugares de la unión, con el fin de que cuando realicemos la costura las piezas queden en su lugar y no se separen ni deformen. La longitud, espesor y distancia de las costuras apuntaladas varían de acuerdo con las fuerzas que se producirán al momento de soldar.

Soldadura por puntos





Ahora definiremos los cuatro factores importantes antes mencionados:

- Longitud del arco eléctrico: es la distancia entre la punta del electrodo y la pieza de metal a soldar. Se deberá mantener una distancia correcta y lo mas constante posible.
- Angulo del electrodo respecto a la pieza: El electrodo se deberá mantener en un ángulo determinado respecto al plano de la soldadura. Este ángulo quedará definido según el tipo de costura a realizar, por las características del electrodo y por el tipo de material a soldar.
- Velocidad de avance: Para obtener una costura pareja, se deberá procurar una velocidad de avance constante y correcta. Si la velocidad es excesiva, la costura quedará muy débil, y si es muy lenta, se cargará demasiado material de aporte.
- Corriente eléctrica: Este factor es un indicador directo de la temperatura que se producirá en el arco eléctrico. A mayor corriente, mayor temperatura. Si no es aplicada la corriente apropiada, se trabajará fuera de temperatura. Si no se alcanza la temperatura ideal (por debajo), el aspecto de la costura puede ser bueno pero con falta de penetración. En cambio, si se trabaja con una corriente demasiado elevada, provocará una temperatura superior a la óptima de trabajo, produciendo una costura deficiente con porosidad, grietas y salpicaduras de metal fundido.

Para formar el arco eléctrico entre la punta del electrodo y la pieza se utilizan dos métodos, el de raspado o rayado y el de golpeado.

El de rayado consiste en raspar el electrodo contra la pieza metálica ya conectada al potencial eléctrico del equipo de soldadura (pinza de tierra conectada). El método de golpeado es, como lo indica su denominación, dar golpes suaves con la punta del electrodo sobre la pieza en sentido vertical. En ambos casos, se formará el arco cuando al bajar el electrodo contra la pieza, se produzca un destello lumínico. Una vez conseguido el arco, deberá alejarse el electrodo de la pieza unos 6 mm para así poder mantenerlo. Luego disminuir la distancia a 3 mm (distancia correcta para soldar) y realizar la soldadura. Si el electrodo no se aleja lo suficiente, se fundirá con la pieza, quedando pegado a ella.

Ahora explicaremos como realizar costuras, ya que resultan básicas e imprescindibles en la mayor parte de las operaciones de soldadura.

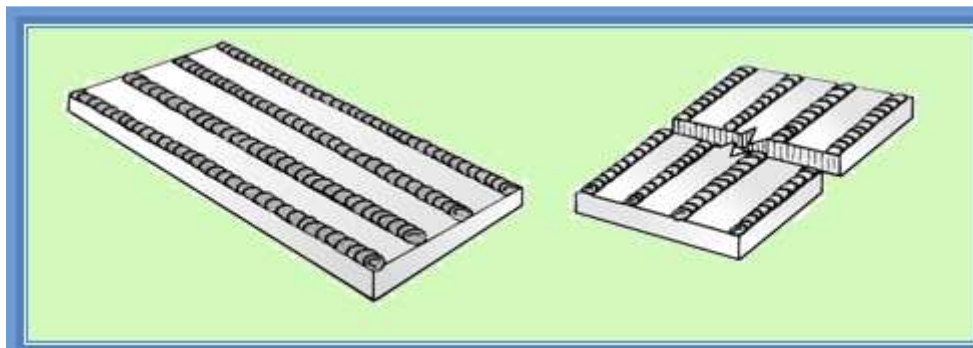
Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Ubicar firmemente las piezas a soldar en la posición correcta.
2. Tener a mano varios electrodos para soldar. Colocar uno en el porta electrodo.
3. Colocarse la ropa y el equipo de protección.
4. Regular el amperaje correcto en el equipo de soldadura y encenderlo.
5. Ubicarse en la posición de soldadura correcta e inicie el arco.
6. Mover el electrodo en una dirección manteniendo el ángulo y la distancia a la pieza.
7. Se notará que conforme avance la soldadura, el electrodo se irá consumiendo, acortándose su longitud. Para compensar- lo, se deberá ir bajando en forma paulatina la mano que sos- tenga el porta electrodo, manteniendo la distancia a la pieza.
8. Tratar de mantener una velocidad de traslación uniforme. Si se avanza muy rápido, se tendrá una soldadura estrecha. Si se avanza muy lento, se depositará demasiado material.

Resulta imprescindible realizar la máxima práctica posible sobre las técnicas de costuras o cordones. Una forma de autoevaluar si se consiguió tener un dominio del sistema de soldadura es realizar costuras paralelas sobre una chapa metálica. Si se logran costuras rectas que conserven el paralelismo sin realizar trazados previos sobre la chapa, se puede decir que ya se ha conseguido un avance apreciable sobre este tema.

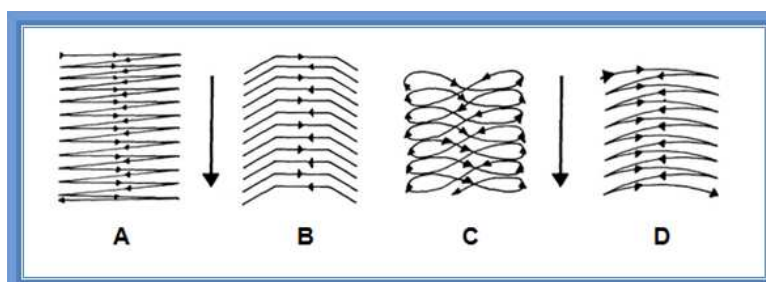
Se debe tener un total dominio de las costuras paralelas para poder realizar trabajos de relleno (almohadillado) y/o reconstrucción.

Cordones y costuras paralelas



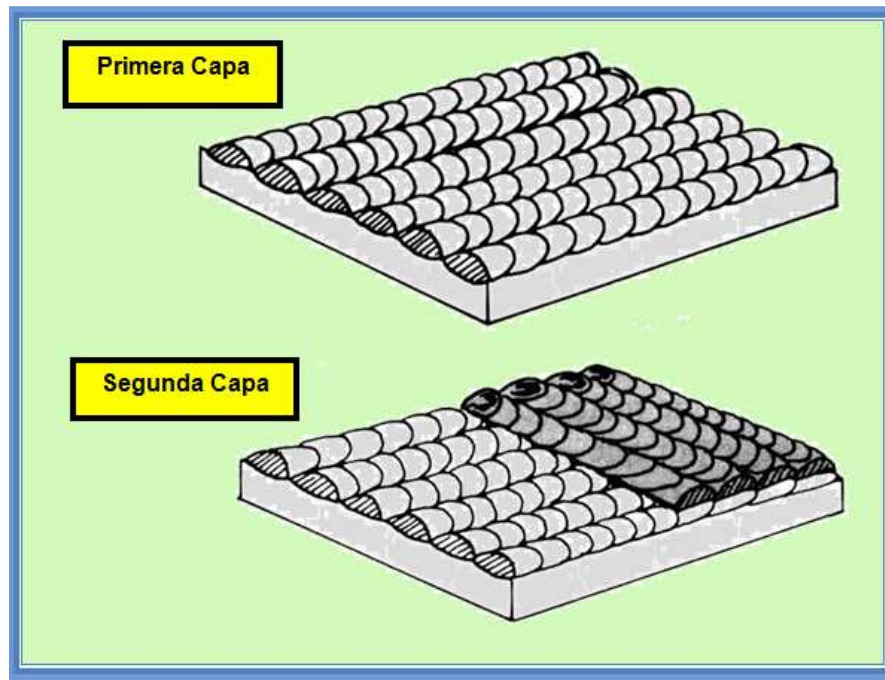
Cuando se aporta metal aplicando el sistema de arco protegido, resulta común querer realizar una soldadura más ancha que un simple cordón (sólo movimiento de traslación del electrodo). Para ello, se le agrega al movimiento de avance del electrodo (movimiento de traslación) un movimiento lateral (movimiento oscilatorio). Existen varios tipos de oscilaciones laterales. Cualquiera sea el movimiento elegido o aplicado, deberá ser uniforme para conseguir con ello una costura cerrada, y así facilitar el desprendimiento de la escoria una vez finalizada la soldadura. A continuación se detallan los cuatro movimientos clásicos. De los movimientos ilustrados, el de aplicación más común es el mencionado con la letra A, aunque los movimientos C y D resultan más efectivos para realizar soldaduras en metales de mayor espesor.

Movimientos del electrodo para realizar una costura

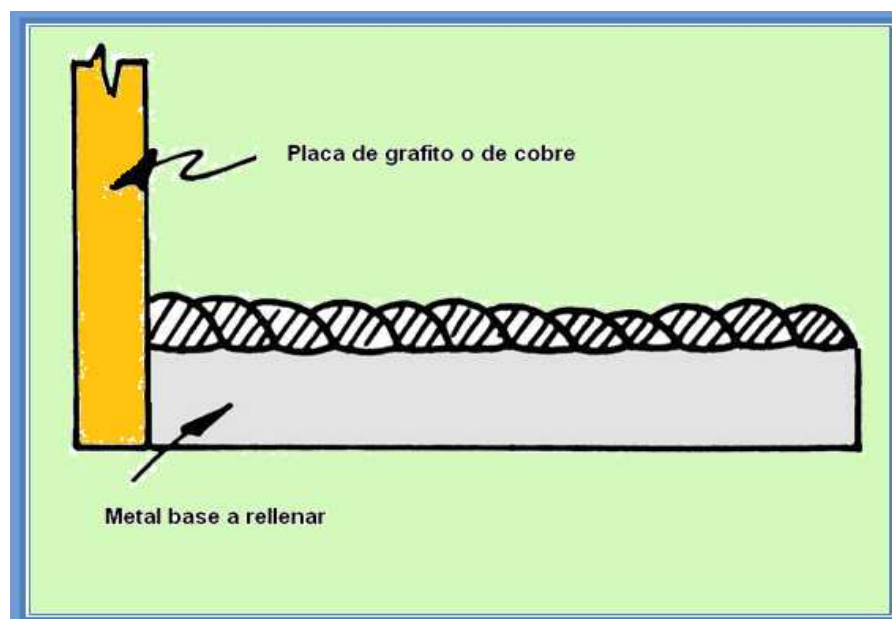


Luego de que hayas realizado una práctica intensiva de lo hasta ahora detallado, podemos describir las técnicas de relleno (almohadillado) o reconstrucción. Es importante tener un dominio de las técnicas explicadas hasta aquí porque el relleno y reconstrucción requiere de capas sucesivas de soldadura.

Para que el trabajo quede bien realizado, se deberá procurar evitar poros en las costuras en donde pueden quedar atrapados restos de escoria de la capa anterior.

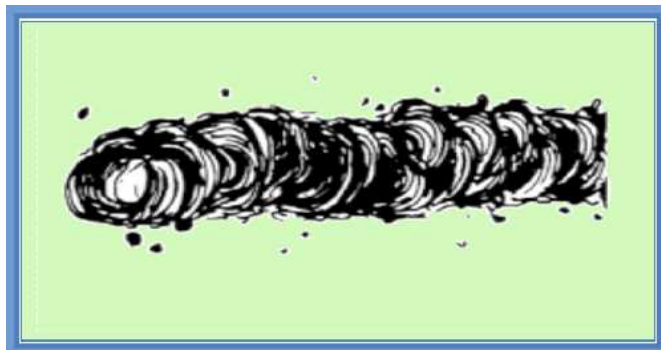


Esta técnica se utiliza en el relleno o reconstrucción de partes gastadas (ejes, vástagos, pistones, etc.). Se van sumando capas sucesivas de soldadura hasta llegar a la altura de relleno necesaria. Las capas entre sí deberán estar rotadas 90°, y de esta forma se logra una superficie más lisa y se limita la posibilidad de que queden poros en la capa de relleno. Cuando se realiza el relleno en las cercanías de los bordes de la pieza, el aporte de soldadura tiende a “derramarse”. Para evitar este efecto, se utilizan como límites placas de cobre o grafito sujetas al borde a rellenar. La placa puesta como límite no interviene ni se funde por los efectos del calor producido en el proceso de soldadura.



Problemas y Defectos Comunes en la Soldadura por Arco

Mal aspecto



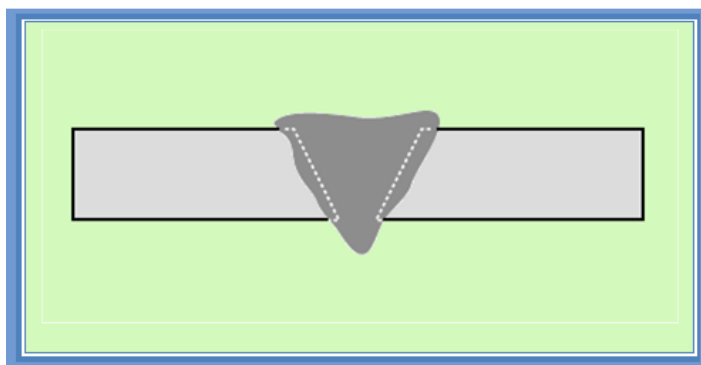
Causas probables:

1. Conexiones defectuosas.
2. Recalentamiento.
3. Electrodo inadecuado.
4. Longitud de arco y amperaje inadecuado.

Recomendaciones:

1. Usar la longitud de arco, el ángulo (posición) del electrodo y la velocidad de avance adecuados.
2. Evitar el recalentamiento.
3. Usar un vaivén uniforme.
4. Evitar usar corriente demasiado elevada.

Penetración Excesiva



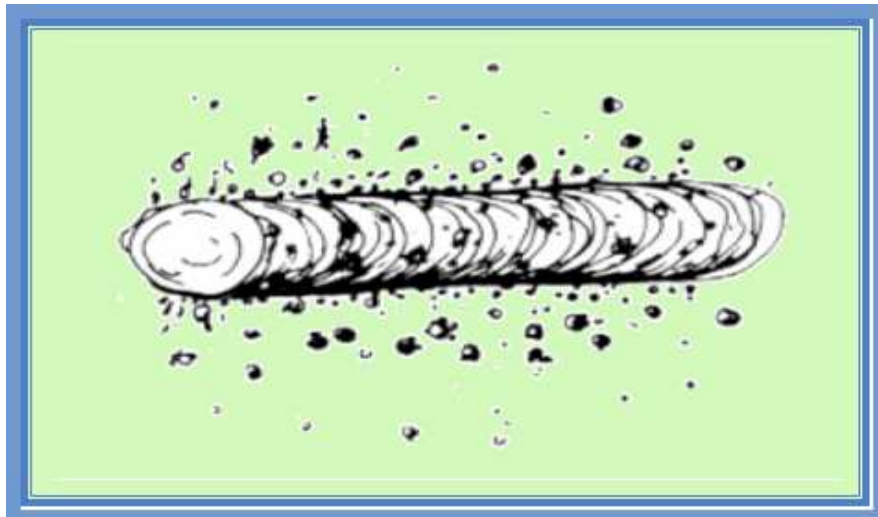
Causas probables:

1. Corriente muy elevada.
2. Posición inadecuada del electrodo.

Recomendaciones:

1. Disminuir la intensidad de la corriente.
2. Mantener el electrodo a un ángulo que facilite el llenado del bisel.

Salpicaduras Excesivas



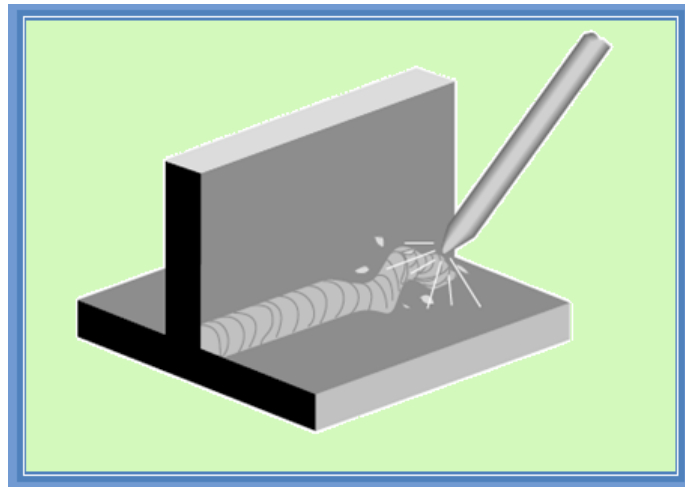
Causas probables:

1. Corriente muy elevada.
2. Arco muy largo.
3. Soplo magnético excesivo.

Recomendaciones:

1. Disminuir la intensidad de la corriente.
2. Acortar el arco.
3. Ver lo indicado para "Arco desviado o soplado".

Arco Desviado



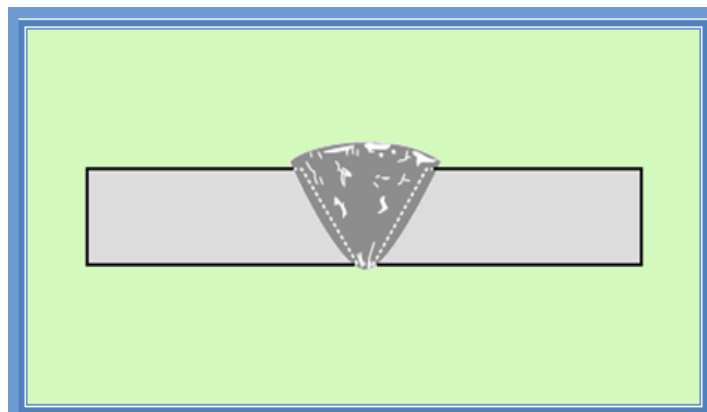
Causas probables:

1. El campo magnético generado por la C.C. que produce la desviación del arco (soplo magnético).

Recomendaciones:

1. Usar C.A.
2. Contrarrestar la desviación del arco con la posición del electrodo, manteniéndolo a un ángulo apropiado.
3. Cambiar de lugar la grampa a tierra
4. Usar un banco de trabajo no magnético.
5. Usar barras de bronce o cobre para separar la pieza del banco.

Sopladura Porosa



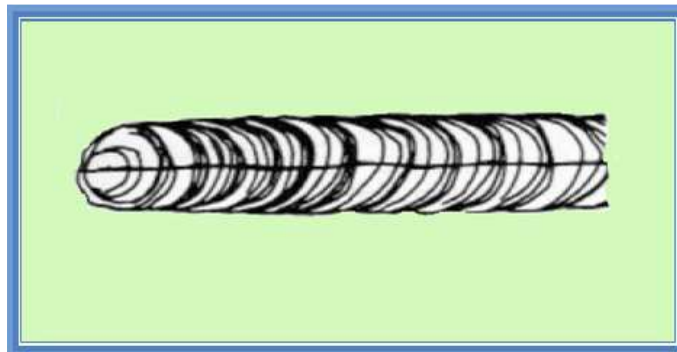
Causas probables:

1. Arco corto.
2. Corriente inadecuada.
3. Electrodo defectuoso.

Recomendaciones:

1. Averiguar si hay impurezas en el metal base.
2. Usar corriente adecuada.
3. Utilizar el vaivén para evitar sopladuras.
4. Usar un electrodo adecuado para el trabajo.
5. Mantener el arco más largo.
6. Usar electrodos de bajo contenido de hidrógeno.

Soldadura Agrietada



Causas probables:

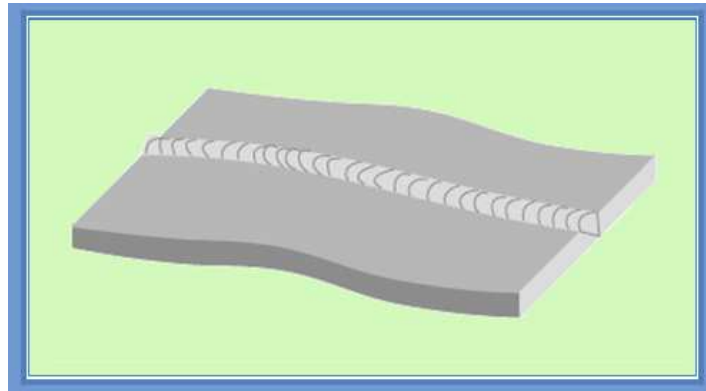
1. Electrodo inadecuado.
2. Falta de relación entre tamaño de la soldadura y las piezas que se unen.
3. Mala preparación.
4. Unión muy rígida.

Recomendaciones:

1. Eliminar la rigidez de la unión con un buen proyecto de la estructura y un procedimiento de soldadura adecuado.

2. Precalentar las piezas.
3. Evitar las soldaduras con primeras pasadas.
4. Soldar desde el centro hacia los extremos o bordes.
5. Seleccionar un electrodo adecuado.
6. Adaptar el tamaño de la soldadura de las piezas.
7. Dejar en las uniones una separación adecuada y uniforme.

Combadura



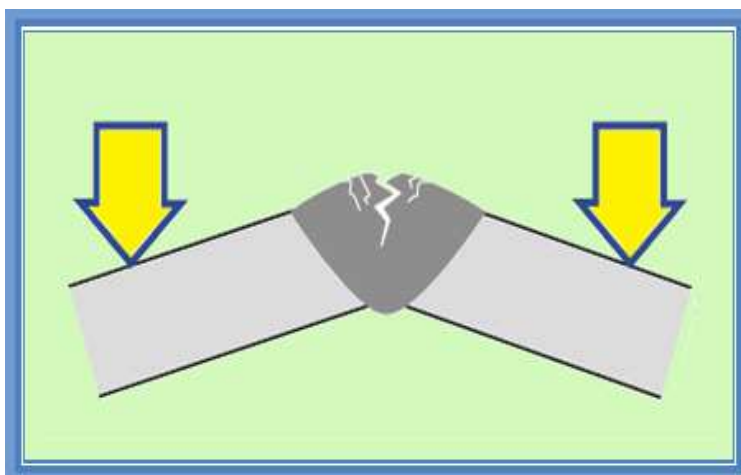
Causas probables:

1. Diseño inadecuado.
2. Contracción del metal de aporte.
3. Sujeción defectuosa de las piezas.
4. Preparación deficiente.
5. Recalentamiento en la unión.

Recomendaciones:

1. Corregir el diseño.
2. Martillar (con martillo de peña) los bordes de la unión antes de soldar.
3. Aumentar la velocidad de trabajo (avance).
4. Evitar la separación excesiva entre piezas.
5. Fijar las piezas adecuadamente.
6. Usar un respaldo enfriador.
7. Adoptar una secuencia de trabajo.
8. Usar electrodos de alta velocidad y moderada penetración.

Soldadura Quebradiza



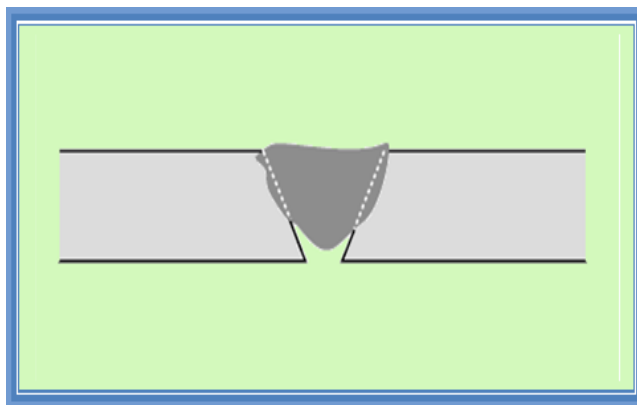
Causas probables:

1. Electrodo inadecuado.
2. Tratamiento térmico deficiente.
3. Soldadura endurecida al aire.
4. Enfriamiento brusco.

Recomendaciones:

1. Usar un electrodo con bajo contenido de hidrógeno.
2. Calentar antes o después de soldar o en ambos casos.
3. Procurar poca penetración dirigiendo el arco hacia el cráter.
4. Asegurar un enfriamiento lento.

Penetración Incompleta



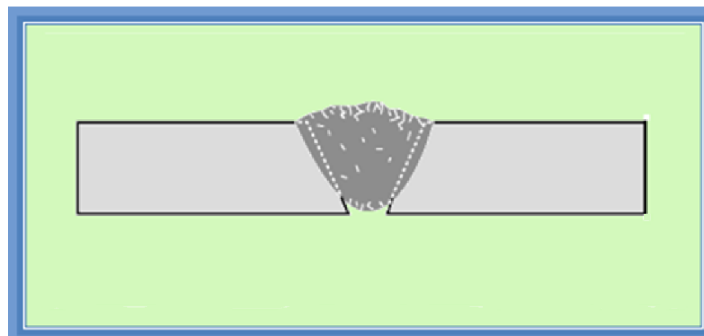
Causas probables:

1. Velocidad excesiva.
2. Electrodo de Ø excesivo.
3. Corriente muy baja.
4. Preparación deficiente.
5. Electrodo de Ø pequeño.

Recomendaciones:

1. Usar la corriente adecuada. Soldar con lentitud necesaria para lograr buena penetración de raíz.
2. Velocidad adecuada.
3. Calcular correctamente la penetración del electrodo.
4. Elegir un electrodo de acuerdo con el tamaño de bisel.
5. Dejar suficiente separación en el fondo del bisel.

Fusión Deficiente



Causas probables:

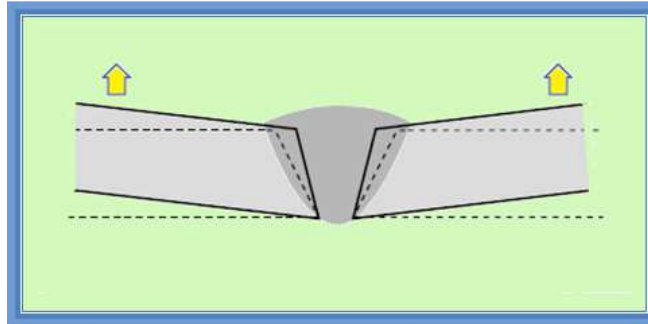
1. Calentamiento desigual o irregular.
2. Orden (secuencia) inadecuado de operación.
3. Contracción del metal de aporte.

Recomendaciones:

1. Puntear la unión o sujetar las piezas con prensas.
2. Conformar las piezas antes de soldarlas.
3. Eliminar las tensiones resultantes de la laminación o conformación antes de soldar.

4. Distribuir la soldadura para que el calentamiento sea uniforme.
5. Inspeccionar la estructura y disponer una secuencia (orden) lógica de trabajo.

Distorsión (Deformación)



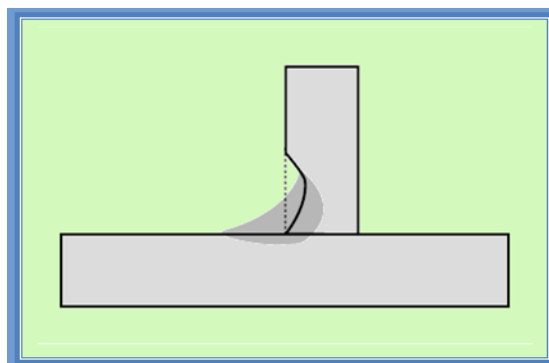
Causas probables:

1. Calentamiento desigual o irregular
2. Orden (secuencia) inadecuado de operación
3. Contracción del metal de aporte

Recomendaciones:

1. Puntear la unión o sujetar las piezas con prensas.
2. Conformar las piezas antes de soldarlas.
3. Eliminar las tensiones resultantes de la laminación o conformación antes de soldar.
4. Distribuir la soldadura para que el calentamiento sea uniforme.
5. Inspeccionar la estructura y disponer una secuencia (orden) lógica de trabajo.

Socavado



Causas probables:

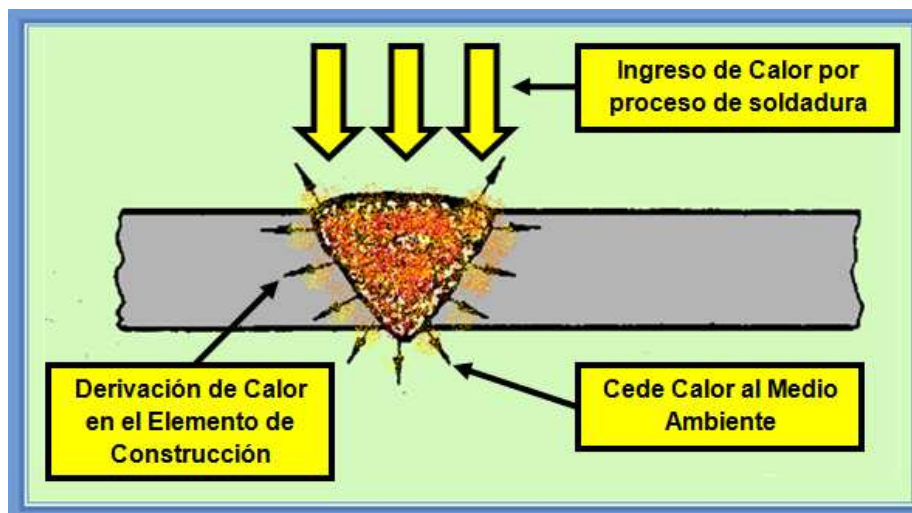
1. Manejo defectuoso del electrodo.
2. Selección inadecuada del tipo de electrodo.
3. Corriente muy elevada.

Recomendaciones:

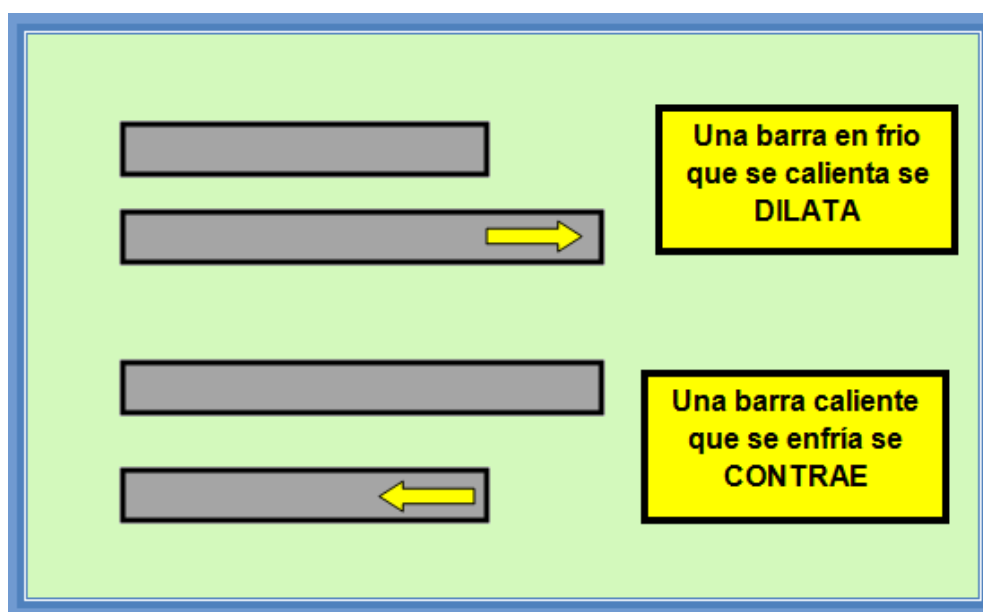
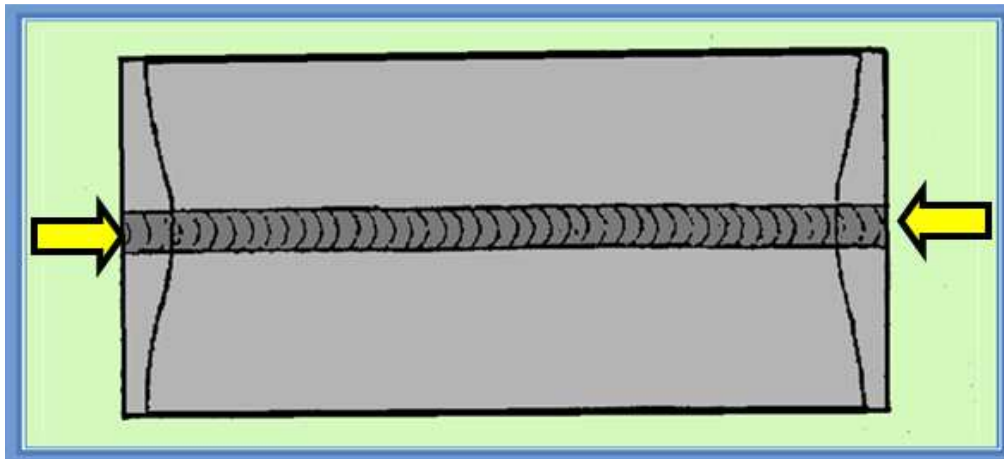
1. Usar vaivén uniforme en las soldaduras de tope.
2. Usar electrodo adecuado.
3. Evitar un vaivén exagerado.
4. Usar corriente moderada y soldar lentamente.
5. Sostener el electrodo a una distancia prudente del plano vertical al soldar filetes horizontales.

Efectos del Calor en Soldadura

Los principales efectos originados por el calor en soldadura son dos: **Tensiones Internas y Deformaciones.**

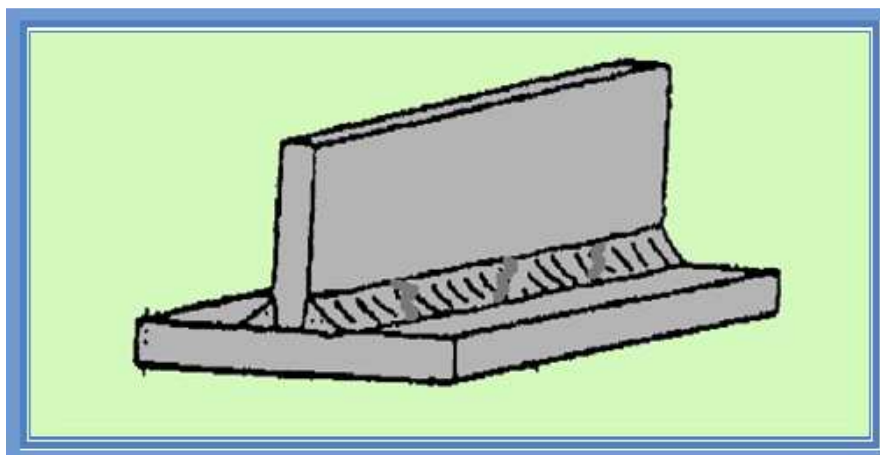


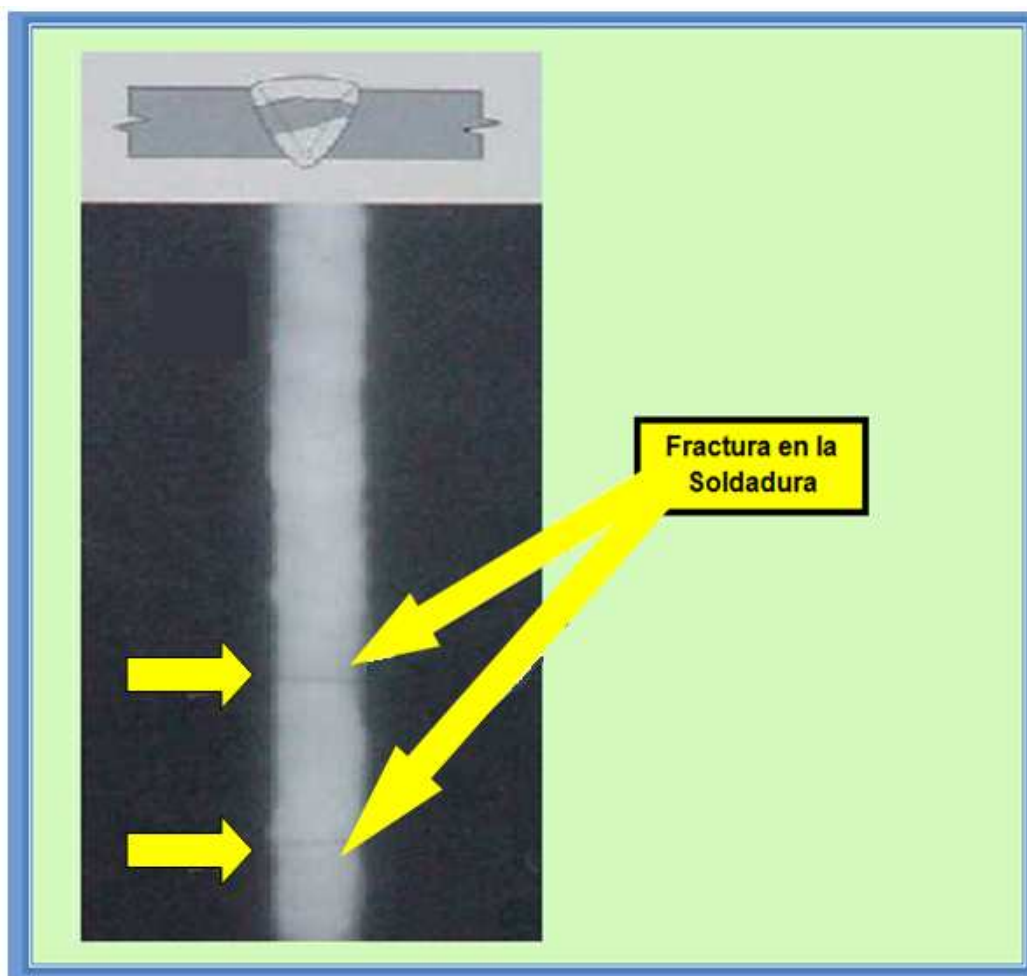
Durante la soldadura, los cordones soldados tienen alta temperatura y al enfriarse se contraen.



Tensiones Internas

Las tensiones internas pueden producir grietas y rajaduras.

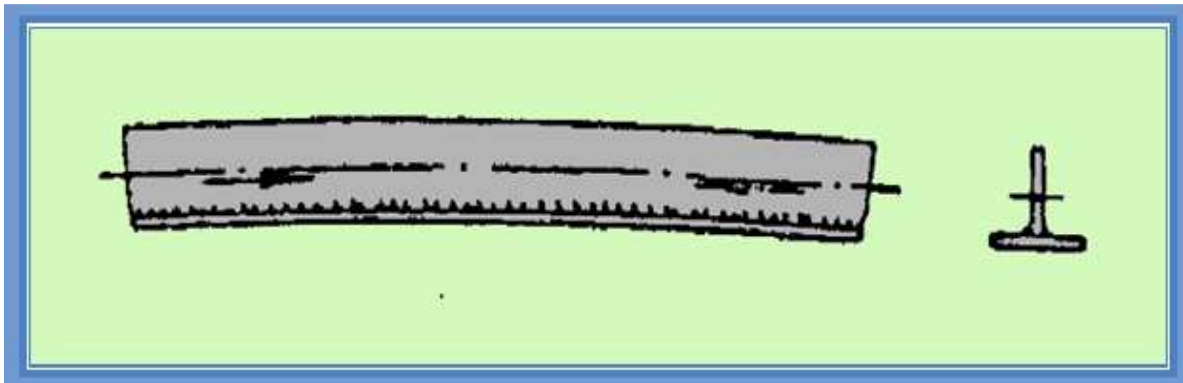




Deformaciones

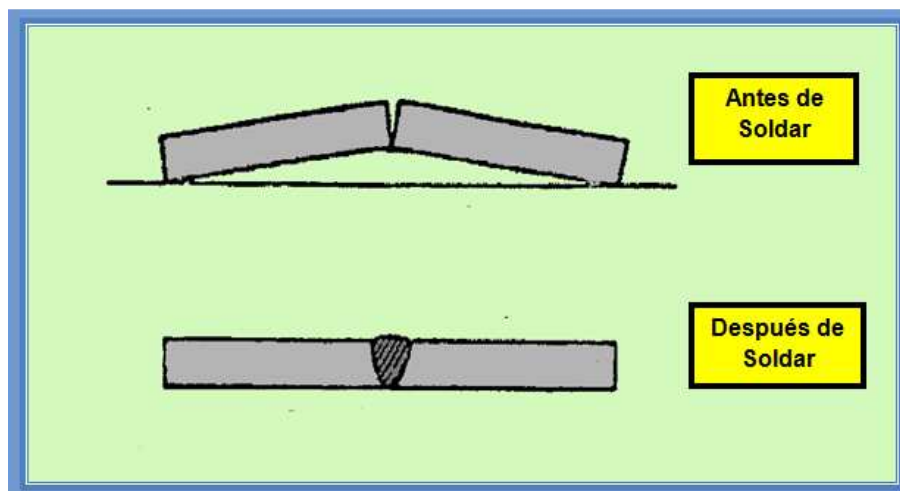
Las deformaciones son provocadas por los efectos de localización de calor aportado durante el proceso de soldadura seguido de enfriamiento, lo cual produce dilataciones y contracciones y como consecuencia se originan tensiones internas que al momento de llegar a ser superiores al límite elástico del metal base producen deformaciones.



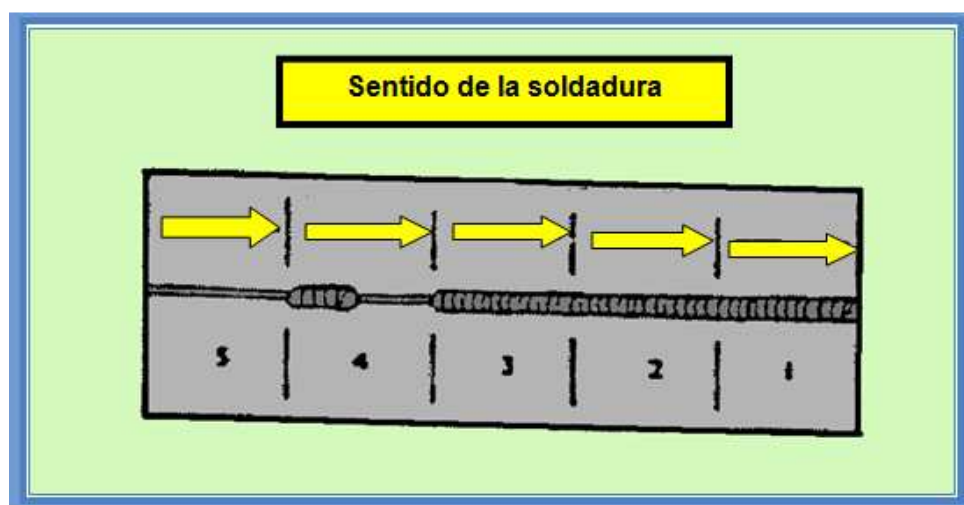


Control de Deformaciones y Tensiones

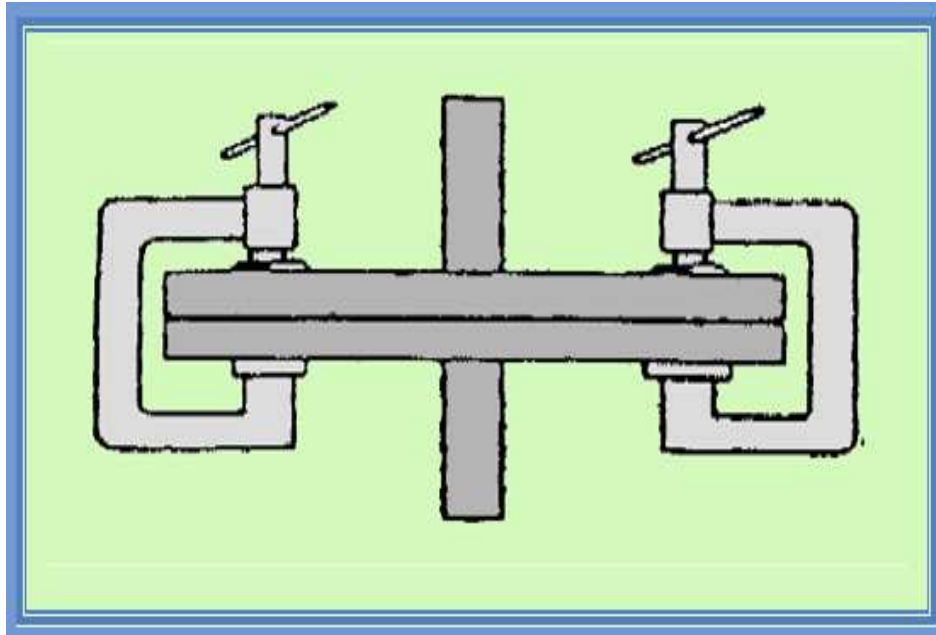
Preparación de unión a tope



Ejecutar soldadura por retroceso



Sujetar las piezas mediante sujetadores rígidos



Usos y aplicaciones de la soldadura por arco eléctrico

La soldadura por Arco Eléctrico es el más utilizado, porque puede soldarse en todas posiciones, en aceros al carbono, aleados etc. Es resistente al calor a la corrosión etc. Este tipo de soldadura es ampliamente utilizado en la construcción naval, carpintería metálica, etc. No posee muchas limitaciones, se utiliza para realizar uniones de metales delgados y gruesos.

Corte y Biselado por Arco Eléctrico

Equipo. Se utiliza el mismo equipo que para la soldadura convencional.

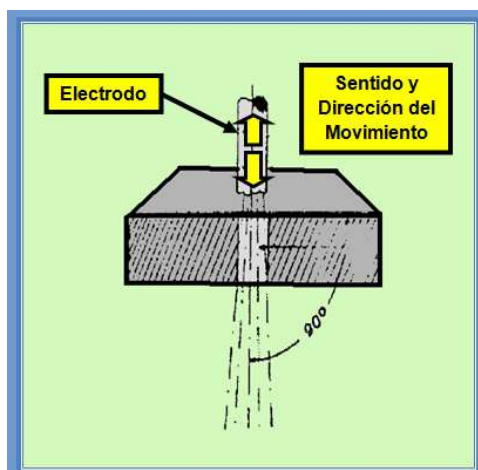
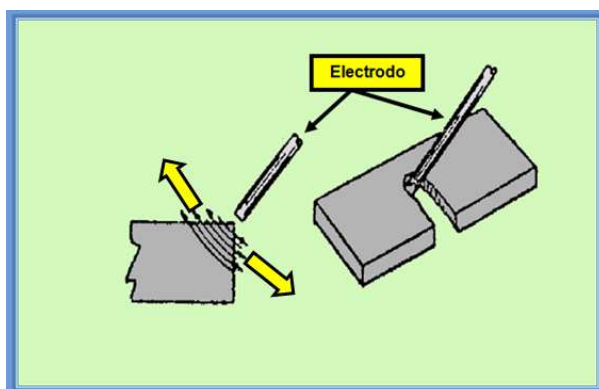
Tipo de Corriente. Se puede realizar con corriente alterna o continua. Si es de corriente continua, el electrodo se conectara al polo positivo.

Electrodos. Son fabricados desde 2,5 mm hasta 6,33 de diámetro.

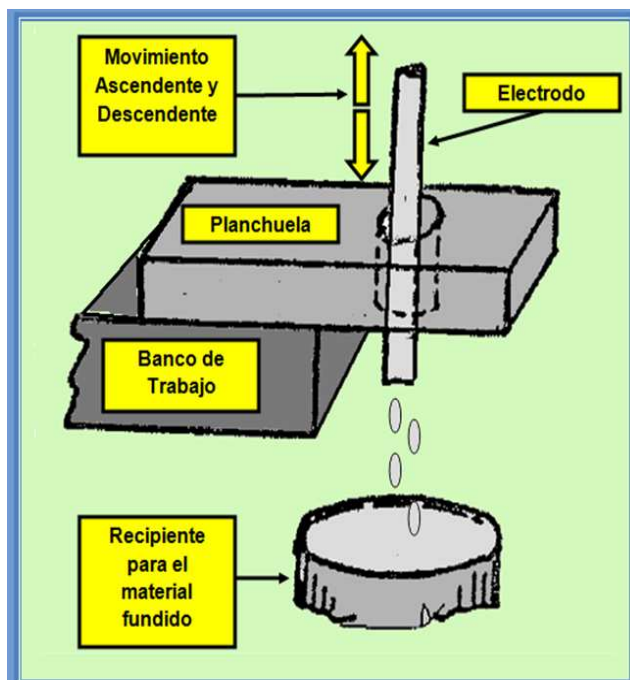
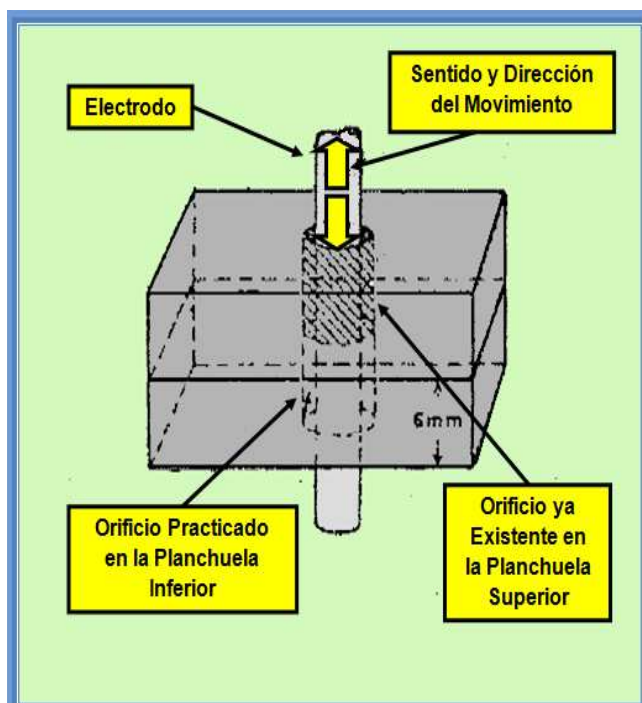
Amperaje recomendado por fabricantes.

Diámetro del Electrodo	Amperaje para Corte	Amperaje para Biselado
2,5 mm	120	150
3,15 mm	170	250
4 mm	230	350
5 mm	290	400

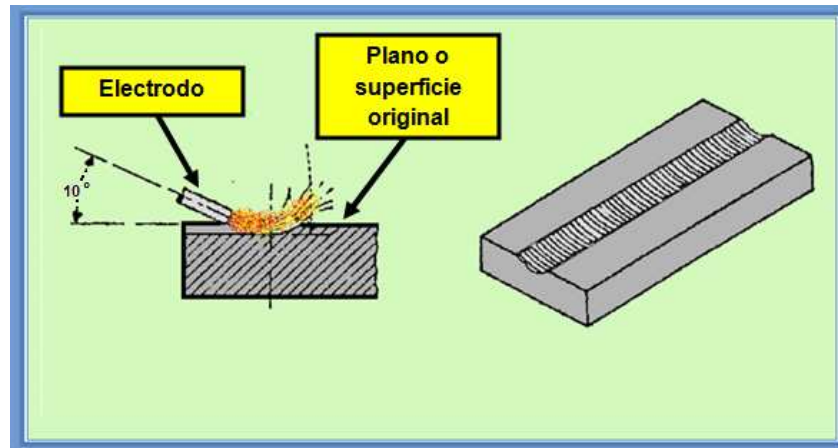
Proceso de Corte. Se realiza como si fuese un serrucho. Es un medio físico de remoción de metal, donde el calor intenso generado por el arco funde la pieza y la corta.



Perforado. Se realiza como si fuera una broca pero con sentido descendente y ascendente. El calor intenso generado por el arco funde una porción de la pieza de trabajo, provocando en esta un agujero.

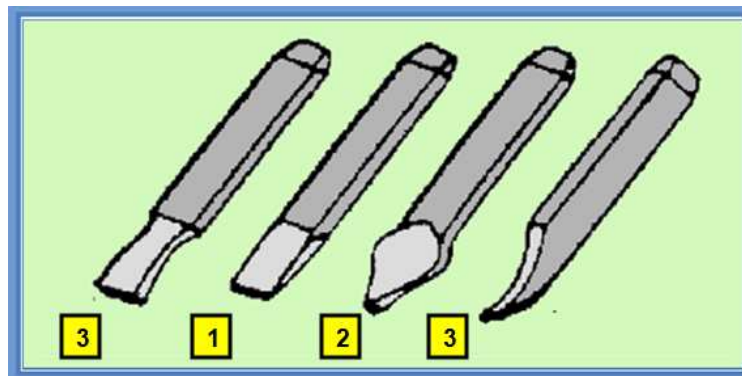


Biselado Acanalado. El calor intenso generado por el arco funde una porción de la pieza de trabajo, provocando en esta un acanalado o biselado según sea la necesidad.



Limpeza de las Superficies Cortadas por Arco Eléctrico

Con Cinceles.



- 1- Cincel Plano para eliminar rebabas.
- 2- Buril de Filo Transversal.
- 3- Buril Separador.
- 4- Buril para Acanalar – Ranurar.

Técnica de Trabajo en el Cincelado

- 1-Colocar una plancha protectora antes de efectuar el cincelado.
- 2- Sujetar firmemente la pieza a sujetar
- 3- Colocarse los elementos de protección personal.

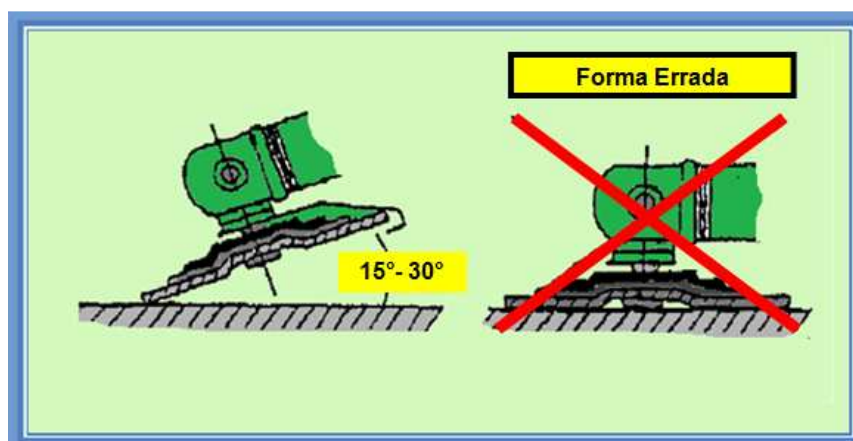
- 4- Sujetar firmemente el cincel y colocarlo en la posición y ángulo adecuado.
- 5- Golpear con el martillo en la cabeza del cincel, dirigiendo la mirada al punto de corte.



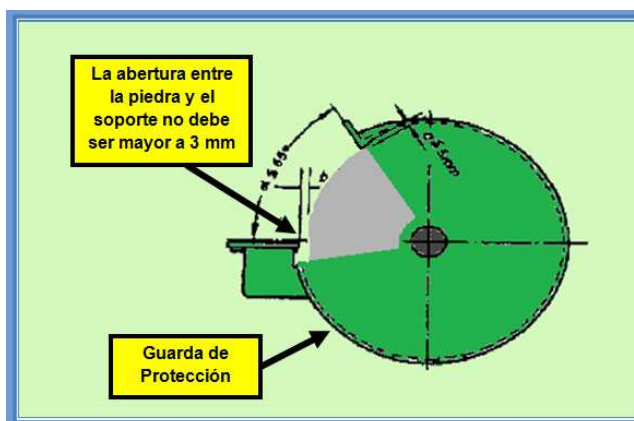
Con Amoladora



Utilizar un ángulo de ataque correcto, para que la resistencia del disco no resulte comprometida y el operador trabaje con seguridad.



Con Amoladora de Banco o Esmeril de Banco



Piedras Abrasivas

Son fabricadas de diferentes materiales, en diferentes tamaños y colores, de acuerdo a cada uso. Los más comunes son de 6, 7, o 9 pulgadas de diámetro.

Los discos abrasivos (Normalmente) tienen etiquetas que informan sobre la seguridad, dimensiones, número máximo de revoluciones, velocidad máxima en metros / segundos, etc.



Atención: En ningún caso se deben sobrepasar las revoluciones máximas indicadas en el marcaje o etiqueta de características (Comparar con las r.p.m de la maquina).

Siempre se deben utilizar las piedras abrasivas con anteojos de protección transparente.

Soldadura Oxiacetilénica

Soldadura Oxiacetilénica

La **soldadura oxiacetilénica** es la forma más difundida de soldadura autógena. No es necesario aporte de material. Este tipo de soldadura puede realizarse con material de aportación de la misma naturaleza que la del material base (soldadura homogénea) o de diferente material (heterogénea) y también sin aporte de material (soldadura autógena). Si se van a unir dos chapas metálicas, se colocan una junto a la otra. Se procede a calentar rápidamente hasta el punto de fusión solo la unión y por fusión de ambos materiales se produce una costura.

Para lograr una fusión rápida (y evitar que el calor se propague) se utiliza un soplete que combina oxígeno (como comburente) y acetileno (como combustible). La mezcla se produce con un pico con un agujero central del que sale acetileno, rodeado de 4 o más agujeros por donde sale el oxígeno (y por efecto Venturi genera succión en el acetileno). Ambos gases se combinan en una caverna antes de salir al pico, por donde se produce una llama color celeste, muy delgada. Esta llama alcanza una temperatura de 3200°C.

Se pueden soldar distintos materiales: acero, cobre, latón, aluminio, magnesio, fundiciones y sus respectivas aleaciones.

Tanto el oxígeno como el acetileno se suministran en botellas de acero estirado, a una presión de 15 kg/cm² para el acetileno y de 200 kg/cm² para el oxígeno.

El acetileno además se puede obtener utilizando un gasógeno que hidrata carburo, aunque es una práctica poco aconsejable, dado que hay que resguardar el carburo de un elemento tan abundante como es el agua. En caso de incendio, hay que apagar con polvo químico o CO₂, dado que el agua aviva el fuego al generar acetileno.

Acetileno

Es el gas combustible, las materias primas que se utilizan para su fabricación son el carburo de calcio y el agua.

El acetileno se obtiene por la reacción del carburo con el agua, el gas que se desprende es el acetileno y tiene un olor particular que proviene sobretudo de la presencia de hidrogeno fosforado.

Es un gas incoloro, más ligero que el aire altamente inflamable.

Oxigeno

Es un gas incoloro, inodoro e insípido y es el gas carburante; el gas que contiene la sustancia oxidante que, al reaccionar con otras sustancias combustibles, provocan la

combustión. El oxígeno es el comburente más empleado tanto en estado puro como disuelto en el aire. Se extrae industrialmente del aire del agua.



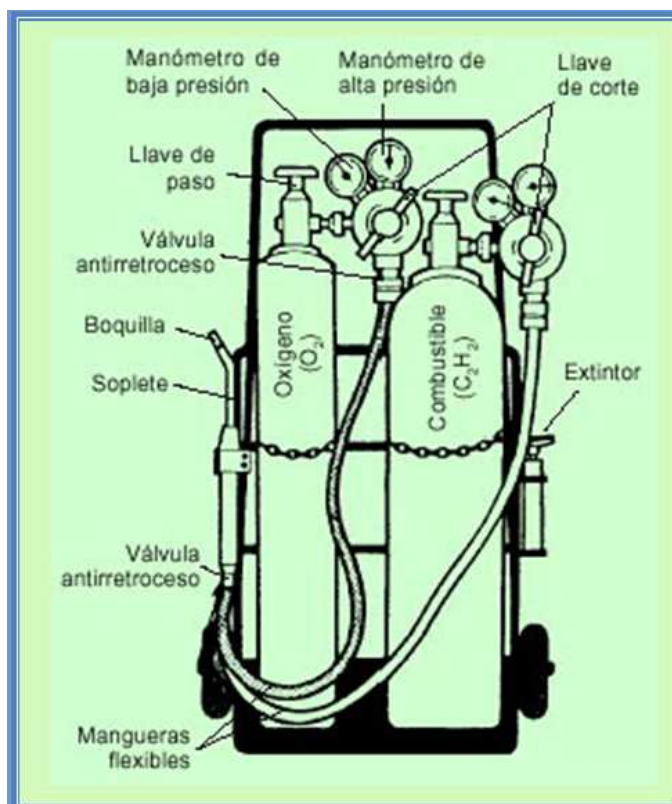
Seguridad en Soldadura Oxiacetilénica

La seguridad en la soldadura oxiacetilénica es de vital importancia. Debemos prestar mucha atención al uso del equipo de protección y respetar las normas de seguridad de forma obligatoria.

Seguridad personal. Es de suma importancia utilizar delantal para soldar, polainas y antiparras para soldar.

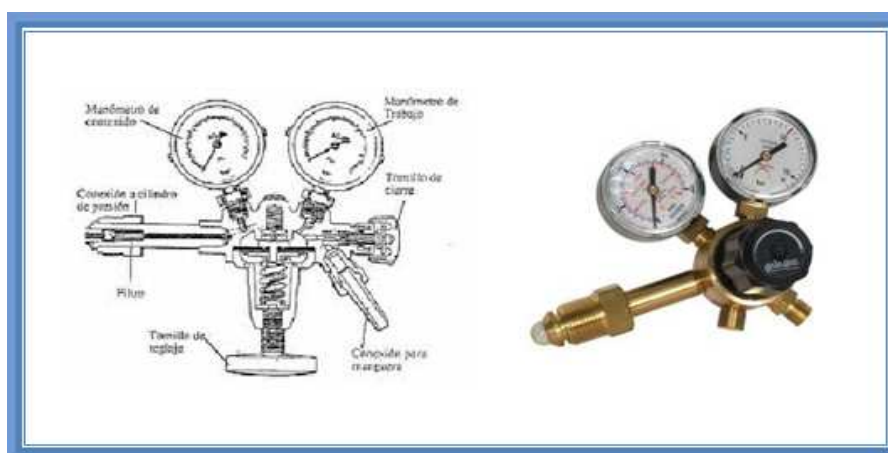


Equipo Básico de Soldadura



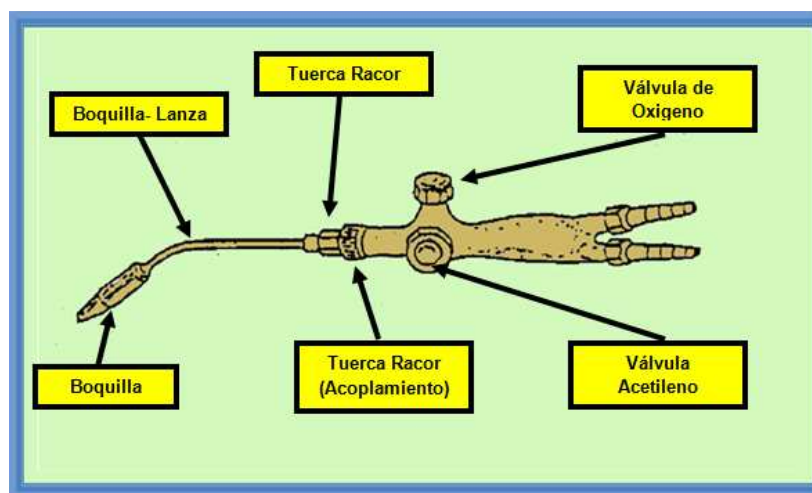
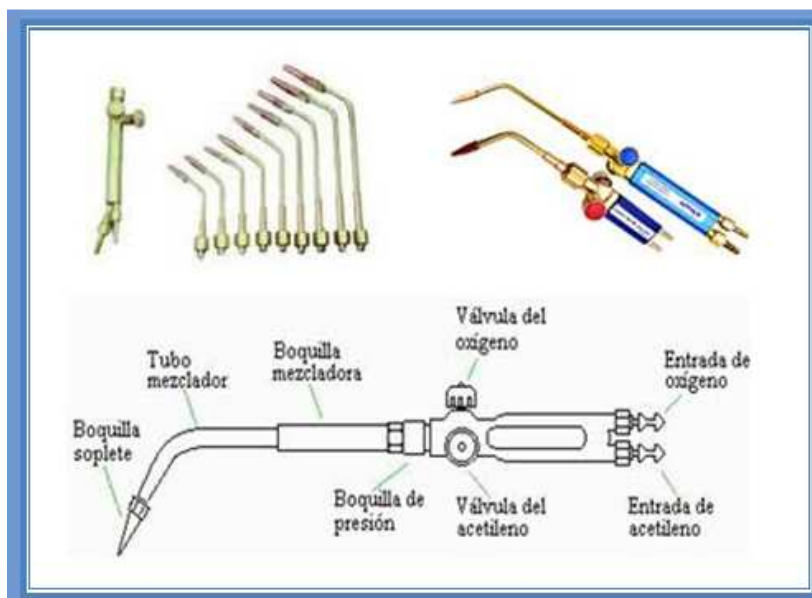
Manorreductores

Los manorreductores pueden ser de uno o dos grados de reducción en función del tipo de palanca o membrana. La función que desarrollan es la transformación de la presión de la botella de gas (150 atm) a la presión de trabajo (de 0,1 a 10 atm) de una forma constante. Están situados entre las botellas y los sopletes.



Soplete

Es el elemento de la instalación que efectúa la mezcla de gases. Pueden ser de alta presión en el que la presión de ambos gases es la misma, o de baja presión en el que el oxígeno (comburente) tiene una presión mayor que el acetileno (combustible). Las partes principales del soplete son las dos conexiones con las mangueras, dos llaves de regulación, el inyector, la cámara de mezcla y la boquilla.



Boquillas

Son piezas desmontables y de distintos tamaños. Ya que al soldar diferentes espesores de material es necesario un suministro de calor correspondiente de la llama oxiacetilénica.

Se suelen hacer de aleaciones de cobre y las medidas se determinan por el diámetro del agujero de orificio de su extremo.



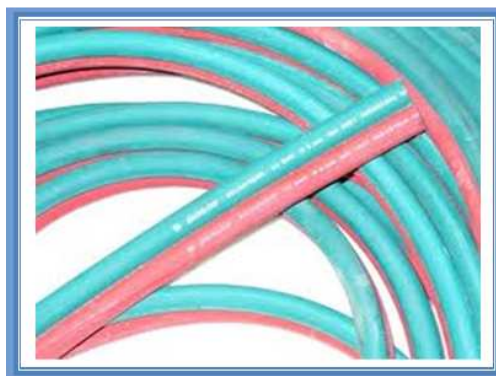
Válvulas anti retroceso

Son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que sólo permiten el paso de gas en un sentido impidiendo, por tanto, que la llama pueda retroceder. Están formadas por una envolvente, un cuerpo metálico, una válvula de retención y una válvula de seguridad contra sobrepresiones. Puede haber más de una por conducción en función de su longitud y geometría.



Conducciones

Las conducciones sirven para conducir los gases desde los tubos o botellas hasta el soplete. Pueden ser rígidas o flexibles



Riesgos y factores de riesgo

Soldadura

Incendio y/o explosión durante los procesos de encendido y apagado, por utilización incorrecta del soplete, montaje incorrecto o estar en mal estado. También se pueden producir por retorno de la llama o por falta de orden o limpieza.

Exposiciones a radiaciones nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura.

Quemaduras por salpicaduras de metal incandescente y contactos con los objetos calientes que se están soldando.

Proyecciones de partículas de piezas trabajadas en diversas partes del cuerpo.

Exposición a humos y gases de soldadura, por factores de riesgo diversos, generalmente por sistemas de extracción localizada inexistentes o inefficientes.

Almacenamiento y manipulación de Tubos (Botellas)

Incendio y/o explosión por fugas o sobrecalentamientos incontrolados.

Atrapamientos diversos en manipulación de los tubos.

Normas de seguridad frente a incendios/explosiones en trabajos de soldadura

Los riesgos de incendio y/o explosión se pueden prevenir aplicando una serie de normas de seguridad de tipo general y otras específicas que hacen referencia a la utilización de los tubos, las mangueras y el soplete. Por otra parte se exponen normas a seguir en caso de retorno de la llama.

Normas de seguridad generales

Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en lugares donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.

Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre los tubos, mangueras o líquidos inflamables.

No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.

Las llaves de paso y los manorreductores de los tubos de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.

Si un tubo de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar la llave de paso y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.

Si se incendia la llave de paso de un tubo de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

Después de un retroceso de llama o de un incendio de la llave de paso de un tubo de acetileno, debe comprobarse que el tubo no se calienta solo.

Normas de seguridad específicas

Utilización de los tubos

Los tubos deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.

Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.

Los tubos de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlos, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.

Las llaves de paso de los tubos de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.

Los tubos en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.

Los tubos deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.

Antes de empezar un tubo comprobar que el manómetro marca "cero" con la llave de paso cerrada.

Si la llave de paso de un tubo se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.

Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse la llave del tubo de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.

Colocar el manorreductor con la llave de expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.

Abrir la llave del tubo lentamente; en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.

Los tubos no deben consumirse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobrepresión en su interior.

Cerrar las llaves de paso de los tubos después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar la llave de paso del tubo se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.

La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.

Las averías en las llaves de los tubos deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso el desmontarlos.

No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.

Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de algún tubo utilizar paños de agua caliente para deshelas.

Mangueras

Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.

Las mangueras deben conectarse a los tubos correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.

Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.

Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.

Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.

No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.

Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de los tubos.

Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Soplete

El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.

En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:

Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.

Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.

Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.

Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.

Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.

Verificar el manorreductor.

En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.

No colgar nunca el soplete en los tubos, ni siquiera apagado.

No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.

La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.

Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.

Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en ambientes cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

Un retroceso de la llama podría acarrear graves consecuencias. Si esto ocurriera, podría producirse una explosión en la boquilla, a nivel del reductor de presión o mismo el tubo. Por tanto, es indispensable prestar atención a estos pasos.



Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.

En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.

Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Normas de seguridad frente a otros riesgos en trabajos de soldadura

Exposición a radiaciones

Las radiaciones que produce la soldadura oxiacetilénica son muy importantes por lo que los ojos y la cara del operador deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuados al tipo de radiaciones emitidos. El material puede ser el plástico o nylon reforzados, con el inconveniente de que son muy caros, o las fibras vulcanizadas.

Para proteger adecuadamente los ojos se utilizan filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características que se recogen en tres tablas; en una primera tabla se indican los valores y tolerancias de transmisión de los distintos tipos de filtros y placas filtrantes de protección ocular frente a la luz de intensidad elevada. Las definiciones de los factores de transmisión vienen dados en la ISO 4007 y su determinación está descrita en el cap. 5 de la ISO 4854. Los factores de transmisión de los filtros utilizados para la soldadura y las técnicas relacionadas vienen relacionadas en la tabla 1 de la NTP 494.

Por otro lado, para elegir el filtro adecuado (nº de escala) en función del grado de protección se utilizan otras dos tablas que relacionan el tipo de trabajo de soldadura realizado con los caudales de oxígeno (operaciones de corte) o los caudales de acetileno (soldaduras y soldadura fuerte con gas). Se puede observar que el número de escala exigido aumenta según aumenta el caudal por hora.

Ver tablas 1 y 2.

Tabla 1

Escalonado de protección que debe utilizarse en operaciones de soldadura y soldadura fuerte con gas

TIPO DE TRABAJO	I = Caudal de acetileno en litros por hora			
	I = 70	70 < I ≤ 200	200 < I ≤ 800	I > 800
Soldadura y soldadura fuerte de metales pesados	4	5	6	7
Soldadura con flux (aleaciones ligeras, principalmente)	4a	5a	6a	7a

Notas:

Cuando en la soldadura con gas se emplea un flux la luz emitida por la fuente es muy rica en luz monocromática correspondiente al tipo de flux empleado. Para suprimir la molestia debida a esta emisión monocromática, se recomienda utilizar filtros o combinaciones de filtros que tengan una absorción selectiva según el tipo de flux empleado. Los filtros indicados con letra "a" cumplen estas condiciones.

Según las condiciones de uso, puede emplearse la escala inmediatamente superior o inferior.

Tabla 2. Escalonado de protección que deben utilizar se en operaciones de oxicorte

TIPO DE TRABAJO	Caudal de oxígeno en litros por hora		
	900 a 2000	2000 a 4000	4000 a 8000
Oxicorte	5	6	7

Notas

Según las condiciones de uso, puede emplearse la escala inmediatamente superior o inferior

Los valores de 900 a 2000 y de 2000 a 8000 litros por hora de oxígeno corresponden muy aproximadamente al uso de orificios de corte de 1,5 y 2 mm de diámetro, respectiva mente.

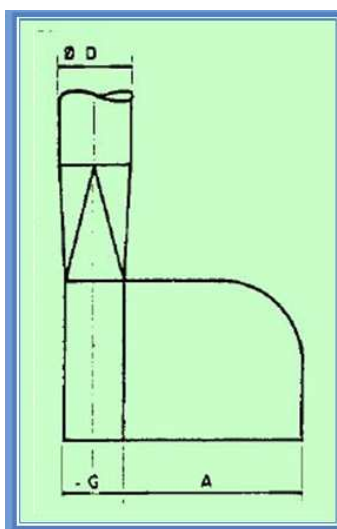
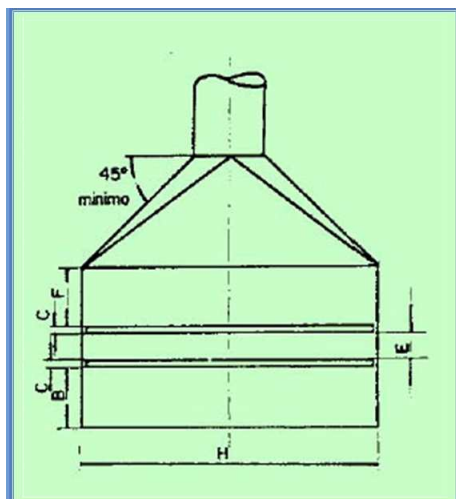
Será muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente. Las pantallas o gafas deben ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.

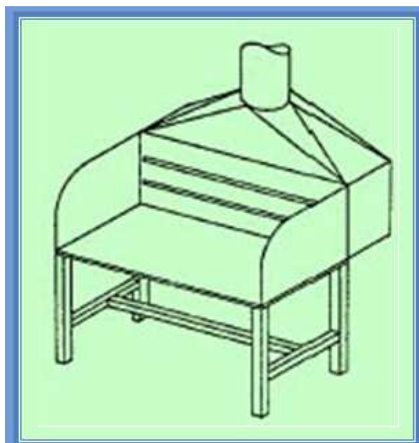
Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse los equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases

Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.

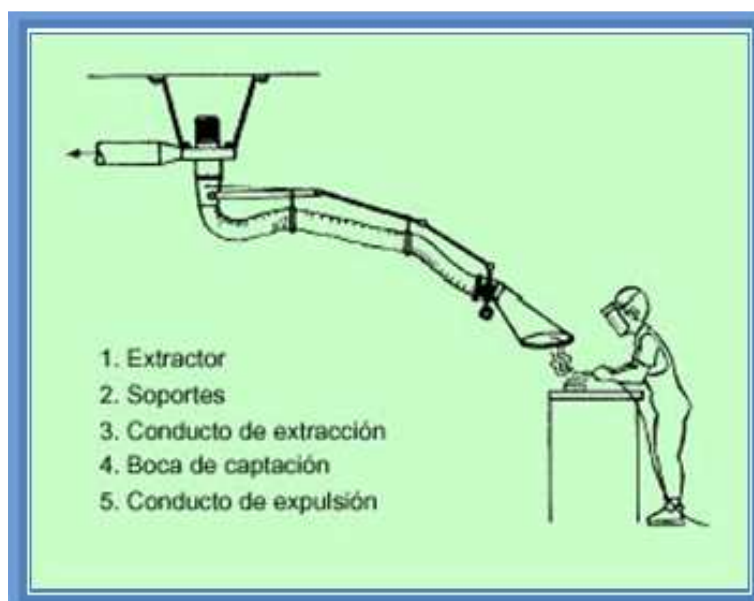
Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral. En estos casos se puede conseguir una captación eficaz mediante una mesa con extracción a través de rendijas en la parte posterior.





	m.m.
A	600 máx
B	120
C	50
D	-
E	120
F	120
G	200
H	3.000 máx

El caudal de aspiración recomendado es de 2000 m³/h por metro de longitud de la mesa. La velocidad del aire en las rendijas debe ser como mínimo de 5 m/s. La eficacia disminuye mucho si la anchura de la mesa rebasa los 60 o 70 cm. La colocación de pantallas en los extremos de la mesa mejora la eficacia de la extracción. Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables. El caudal de aspiración está relacionado con la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.



Relación entre el caudal de aspiración y la distancia al punto de soldadura de la boca de aspiración.

Caudal en m ³ /h	Distancia en m
200	0,1
750	0,2
1.650	0,3
3.000	0,4
4.500	0,5

Normas de seguridad en el almacenamiento y la manipulación de tubos

Normas reglamentarias de manipulación y almacenamiento

En general se aplicará dentro del Reglamento de almacenamiento de productos químicos

Emplazamiento

No deben ubicarse en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, huecos de escaleras, pasillos, etc.

Los suelos deben ser planos, de material difícilmente combustible y con características tales que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.

Ventilación

En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior y distribuidas convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de las aberturas será como mínimo 1/18 de la superficie total del área de almacenamiento.

Instalación eléctrica

Estará de acuerdo con los vigentes Reglamentos Electrotécnicos

Protección contra incendios

Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.

Los tubos deben estar alejados de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.

Proteger los tubos contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.

Si se produce un incendio se deben desalojar los tubos del lugar de incendio y se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.

Medidas complementarias

Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de los tubos.

Proteger los tubos contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.

Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar los tubos como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.

Los tubos no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro es moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando los tubos, en posición vertical sobre su base.

No manejar los tubos con las manos o guantes grasientos.

Las válvulas de los tubos llenos o vacíos deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.

Los tubos se deben almacenar siempre en posición vertical.

No se deben almacenar los tubos que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.

Para la carga/descarga de los tubos está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.

Los tubos llenos y vacíos se almacenarán en grupos separados.

Otras normas no reglamentarias

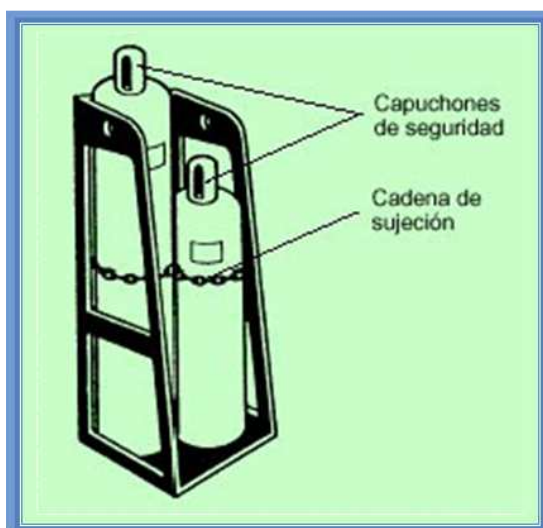
Almacenar los tubos al sol de forma prolongada no es recomendable, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior de las botellas que no están diseñadas para soportar temperaturas superiores a los 54°C.

Guardar los tubos en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.

Si un tubo de acetileno permanece accidentalmente en posición horizontal, se debe poner vertical, al menos doce horas antes de ser utilizada. Si se cubrieran de hielo se debe utilizar agua caliente para su eliminación antes de manipularla.

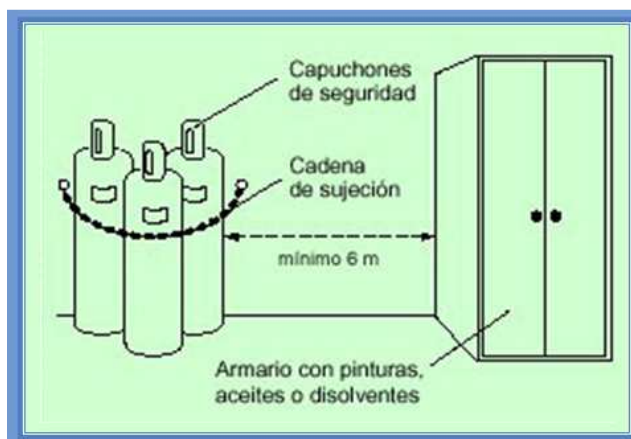
Manipular todos los tubos como si estuvieran llenos.

En caso de utilizar un equipo de manutención mecánica para su desplazamiento, los tubos deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de seguridad.



Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes aunque estén en el interior de armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 m.

Distancia de seguridad entre botellas almacenadas y un armario con pinturas, aceites o disolventes.



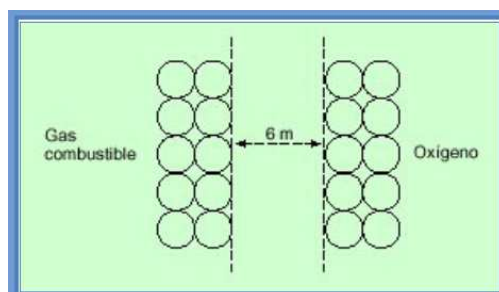
Normas reglamentarias sobre clases de almacenes

En función de la cantidad de kg almacenados, los almacenes se clasifican en cinco clases que van desde menos de 150 Kg de amoniaco hasta más de 8000 Kg de productos oxidantes o inertes.

Normas reglamentarias sobre separación entre tubos de gases inflamables y otros gases

Los tubos de oxígeno y de acetileno deben almacenarse por separado dejando una distancia mínima de 6 m siempre que no haya un muro de separación.

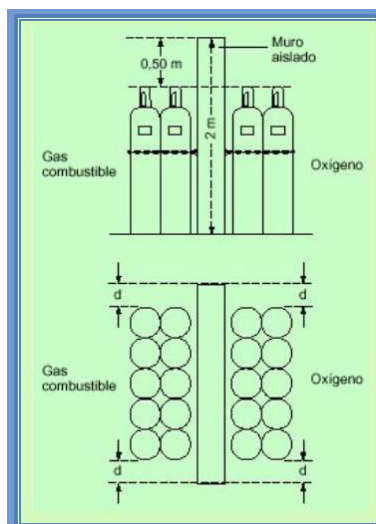
Almacenamiento de botellas sin muro de separación



En el caso de que exista un muro de separación se pueden distinguir dos casos:

Muro aislado: la altura del muro debe ser de 2 m como mínimo y 0,5 m por encima de la parte superior de las botellas. Además la distancia desde el extremo de la zona de almacenamiento en sentido horizontal y la resistencia al fuego del muro es función de la clase de almacén según se puede ver en la Tabla.

Almacenamiento de botellas separadas por un muro aislado

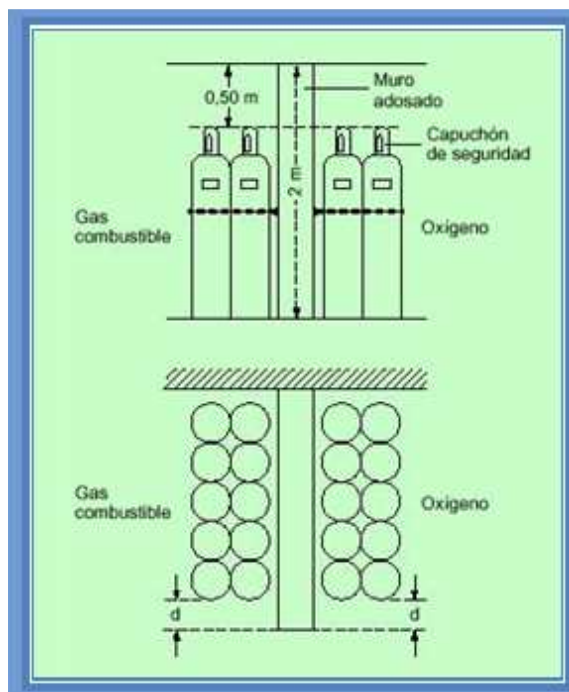


Relación entre la clase de almacén, la distancia y la resistencia al fuego.

CLASE	DISTANCIA d (m)	RF (Resistencia al fuego en min)
1	0,5	30
2	0,5	30
3	1	60
4	1,5	60
5	2	60

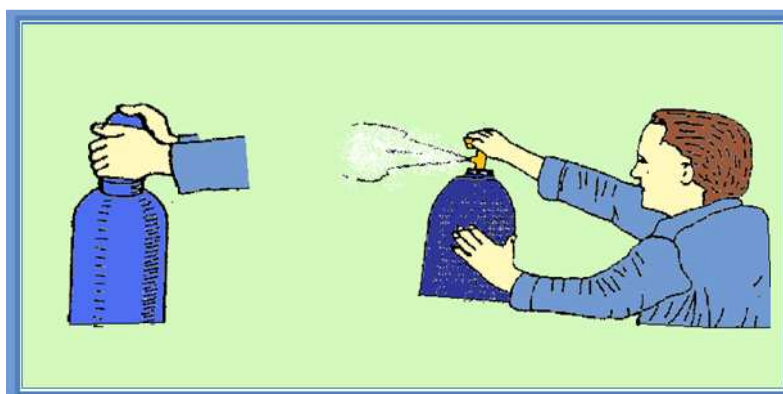
Muro adosado a la pared: se debe cumplir lo mismo que lo indicado para el caso de muro aislado con la excepción que las botellas se pueden almacenar junto a la pared y la distancia en sentido horizontal sólo se debe respetar entre el final de la zona de almacenamiento de botellas y el muro de separación.

Almacenamiento de botellas separadas por un muro adosado a la pared.

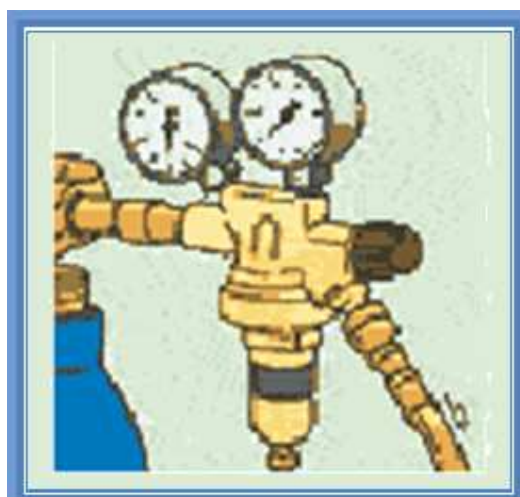


Montaje y Desmonte del Equipo

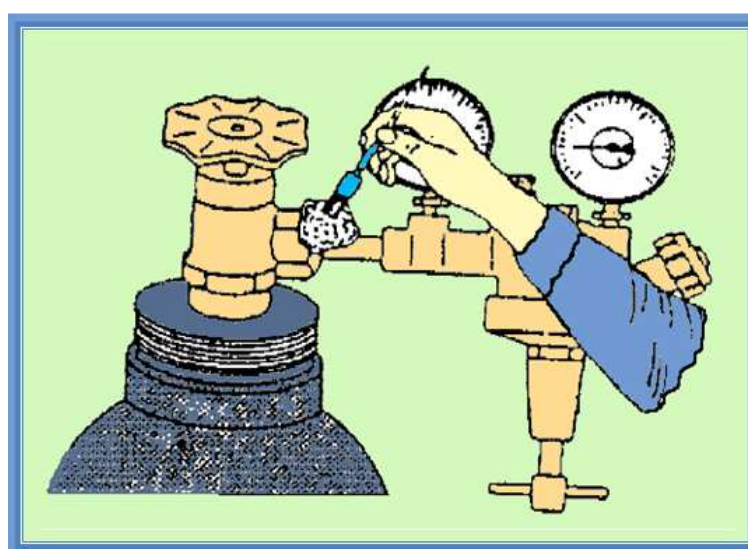
Se retira la tapa protectora del tubo y luego se hace una descarga para limpiar el asiento.



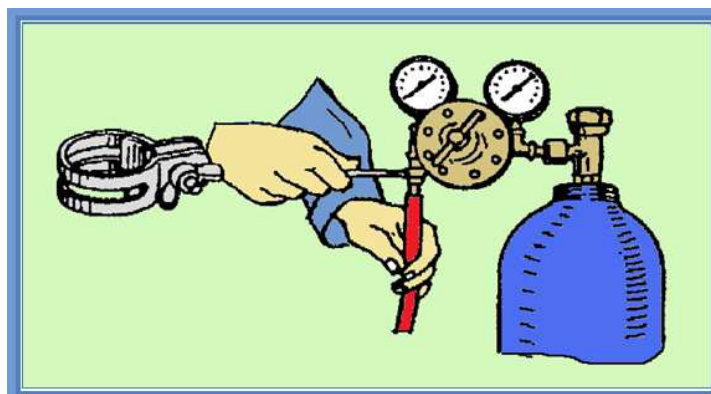
Se conectan los manómetros y se ajustan con la llave de tuercas.



Controlar la impermeabilidad de la unión



Conectar las mangueras en los manómetros



Desmontaje

El desmontaje se realiza principalmente cuando se cambian los tubos y hay que tener en cuenta los siguientes pasos:

Cerrar las válvulas de acetileno y oxígeno en el soplete.

Cerrar las válvulas de acetileno y oxígeno en los tubos.

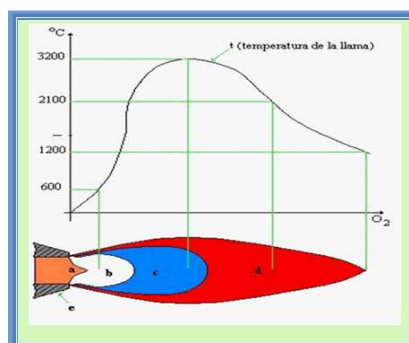
Desconectar los manómetros de los tubos.

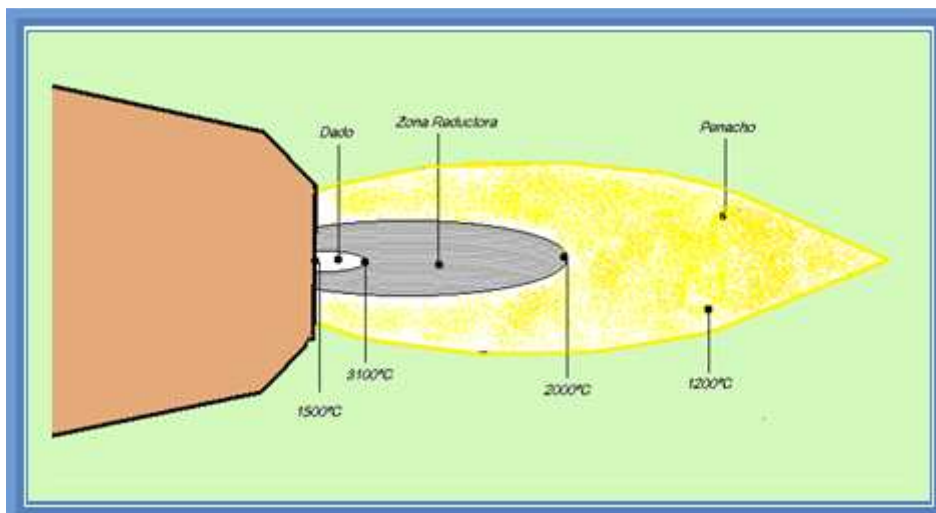
Guardar las boquillas y manómetros en sus estuches o lugares seguros.

La Llama oxiacetilénica

La llama se caracteriza por tener dos zonas bien delimitadas, el cono o dardo, de color blanco deslumbrante y es donde se produce la combustión del oxígeno y acetileno y el penacho que es donde se produce la combustión con el oxígeno del aire de los productos no quemados.

La zona de mayor temperatura es aquella que esta inmediatamente delante del dardo y en el soldeo oxiacetilénico es la que se usa ya que es la de mayor temperatura hasta 3200°C.





La llama es fácilmente regulable ya que pueden obtenerse llamas estables con diferentes proporciones de oxígeno y acetileno. En función de la proporción de acetileno y oxígeno se disponen de los siguientes tipos de llama:

Llama de acetileno puro: Se produce cuando se quema este en el aire. Presenta una llama que va del amarillo al rojo naranja en su parte final y que produce partículas de hollín en el aire. No tiene utilidad en soldadura.

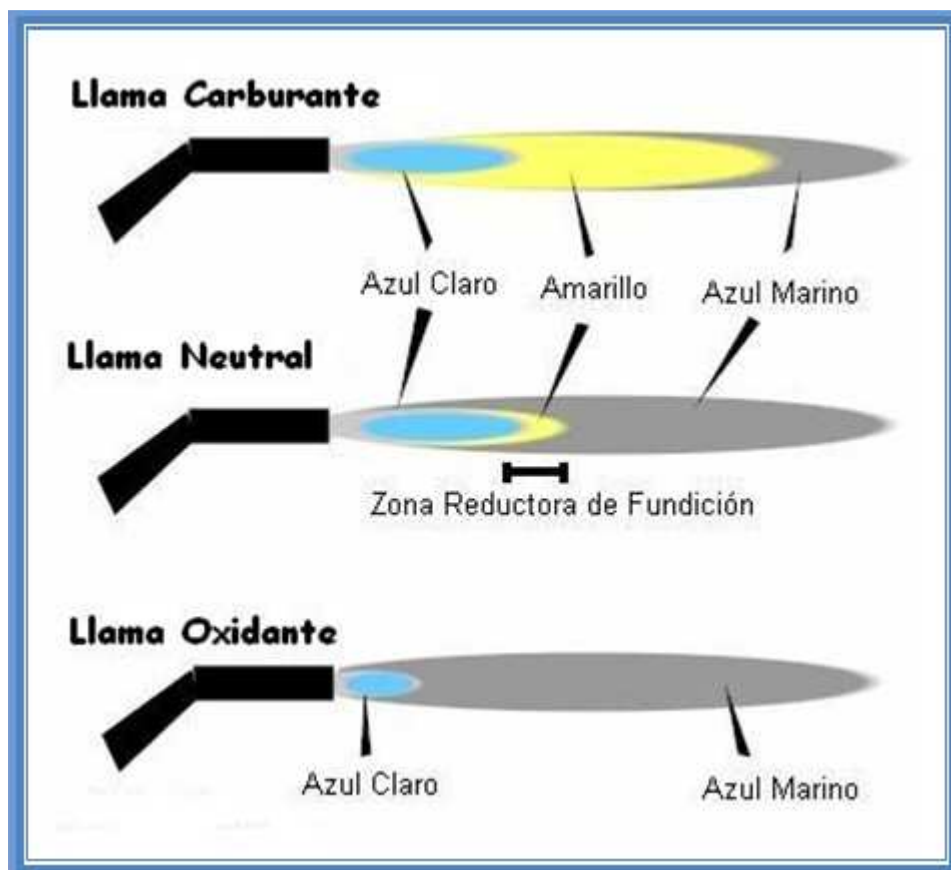
Llama reductora: Se genera cuando hay un exceso de acetileno. Partiendo de la llama de acetileno puro, al aumentarse el porcentaje de oxígeno se hace visible una zona brillante, dardo, seguido de un penacho acetilénico de color verde pálido, que desaparece al igualarse las proporciones.

Una forma de comparar la proporción de acetileno con respecto al oxígeno, es comparando la longitud del dardo con el penacho acetilénico medido desde la boquilla. Si este es el doble de grande, habrá por tanto el doble de acetileno.

Llama neutra: Misma proporción de acetileno que de oxígeno. No hay penacho acetilénico.

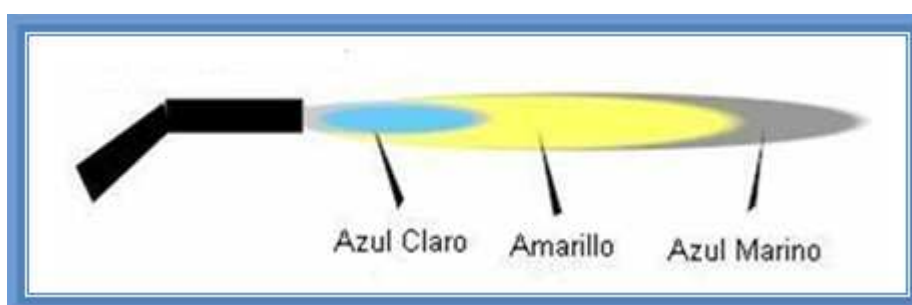
Llama oxidante: Hay un exceso de oxígeno que tiende a estrechar la llama a la salida de la boquilla. No debe utilizarse en el soldeo de aceros.

Tanto en este caso como en el anterior el penacho que se forma, produce la combustión del oxígeno con el aire de todos los productos que no se quemaron anteriormente.



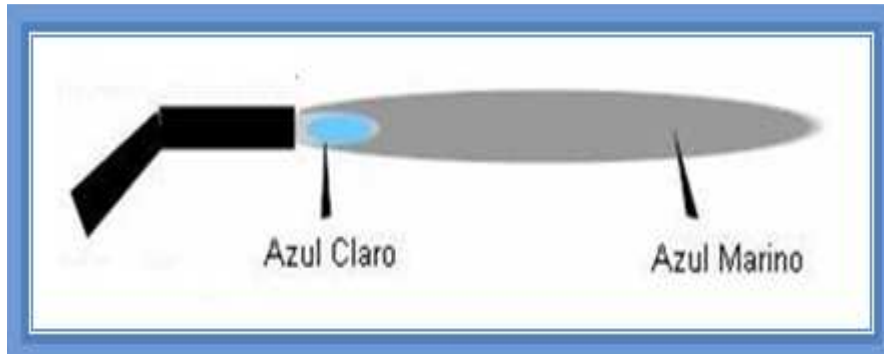
Llama Carburante

Se caracteriza por la abundancia de acetileno. El cono interior es largo y brillante, el secundario luminoso.



Llama Oxidante

El cono interior se acorta agudizándose, se reduce su luminosidad y produce ruido agudo. Se obtiene al aumentar el exceso de oxígeno.



Lama Neutral

Es cuando la proporción de las salidas de los gases están más o menos iguales. Es decir uno a uno. Es la llama más utilizada para la soldadura de aceros.



Encendido y Regulación de la Llama

Abrir las llaves de paso (válvulas) de los tubos, despacio.

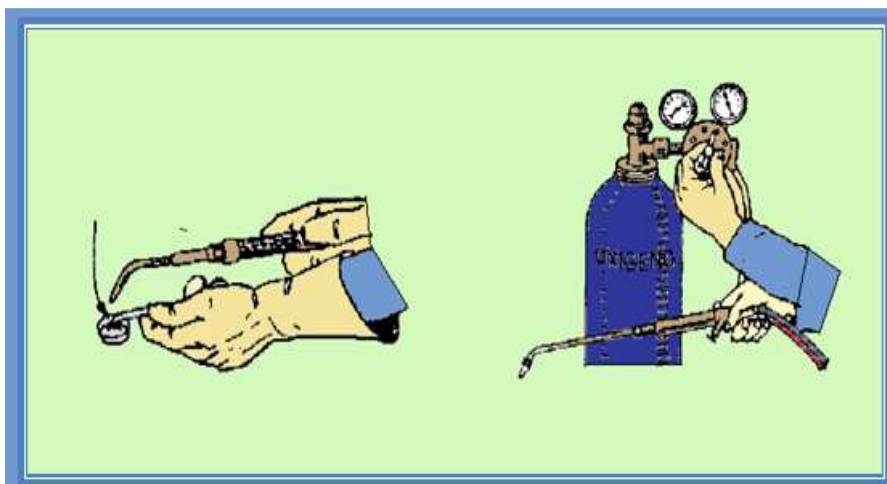
Dar vuelta (ajustar) el tornillo de graduación hasta que alcance la presión que sea necesaria.

Oxígeno: 2,5 Bar

Acetileno: 0,5 Bar teniendo en cuenta observar continuamente el manómetro de presión de trabajo.

Abrir primero un poco la válvula de oxígeno del soplete después mucho mas la de acetileno.

Se acerca el encendedor a la boquilla, manteniéndolo a unos 2 o 3 cm. Acto seguido se regula.



Apagado de la Llama

Cerrar la válvula del de acetileno, y después la del oxígeno del soplete.

Cerrar las llaves (Válvulas) de los tubos.

Abrir las llaves de oxígeno y acetileno del soplete para purgar los gases.

Aflojar los tornillos de graduación de los manómetros cuando hayan marcado cero.

Retroceso de la llama

(Ampliación Conceptual)

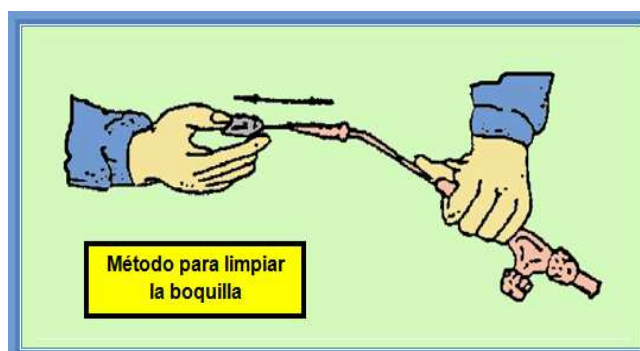
Causas y control

Al calentamiento exagerado del soplete. En este caso se debe cerrar rápidamente las válvulas del soplete e introducir la boquilla en agua, con la válvula de oxígeno abierta.

A la mala regulación de las presiones de gas en los sopletes, esto se corrige regulando correctamente el caudal de los gases.

A la obstrucción de la boquilla por la presencia de partículas metálicas. En este caso se recomienda limpiar la boquilla con el limpiador de boquilla, manteniendo abierta la válvula de oxígeno.

El retroceso de la llama puede conducir una explosión en los tubos.



Varillas de Soldadura

Las Varillas más comunes son de acero de bajo contenido de carbono recubierto con cobre, para evitar la corrosión.

No es aconsejable el empleo de alambre cualquiera.

Identificación: Según la norma (AWS), se identifican con un numero precedido de unas letras.

Ejemplo:

RG – 60

R= Varilla (ROD en Inglés).

G= Indica que se utiliza para soldadura con gas.

60= Resistencia a la tracción de 60.000 lbs. / pulg²

Se utilizan varillas de diámetros pequeños para metales delgados y varillas de diámetros mayores para espesores mayores.

Ejemplo:

Espesor del Metal	Diámetro de la Varilla
1,5 mm (1/16")	1,5 mm
2,4 mm (3/32")	2,4 mm
3 mm (1/8")	3 mm

Varillas según norma AWS: A5-2-80

Tipo de Varilla	Composición Química			Resistencia a la Tracción	Elongación en 2"	Características
	C	SI	MN			
RG - 45	0,12	0,10	0,5	45.000 a 50.000 lbs./pulg ²	22 %	Para Aceros de bajo carbono Pupilas y Cobreadas
RG - 60	0,14	0,46	1,0	60.000 a 65.000 lbs./pulg ²	20 %	Para aceros de bajo carbono y de baja aleación
RG - 65	0 - 12	0,10	0,5	67.000 a 70.000 lbs./pulg ²	16 %	Para soldar Aceros de baja aleación de Molibdeno, cromo. Para Aceros al Carbono

Técnicas para Soldadura Oxiacetilénica

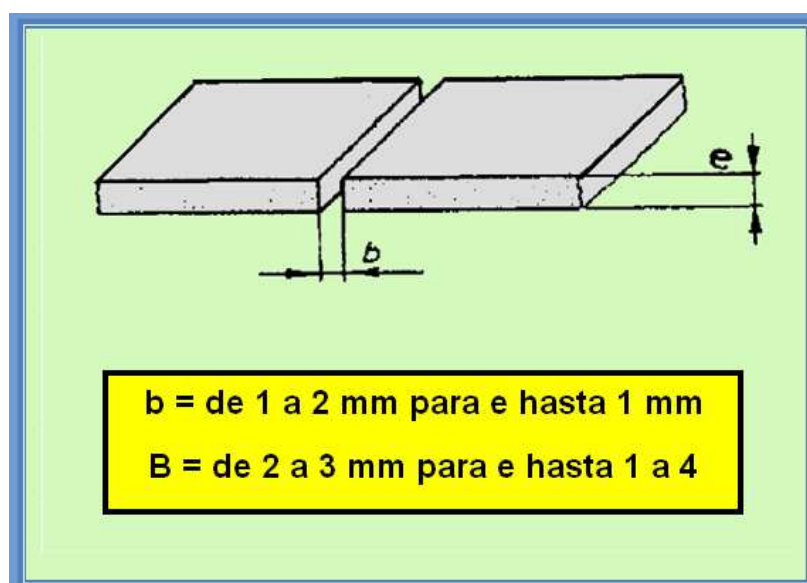
Juntas

Son más usuales para uniones por soldadura oxiacetilénica de planchas de hasta 3,2 mm (1/8") de espesor, sin embargo también se pueden usar para otros espesores.

Las juntas más usadas para este proceso son:

Junta a Tope

Son las que más se utilizan, para planchas y tubos pueden ser de bordes rectos, en "V", doble "V" en "U", doble "U", etc.



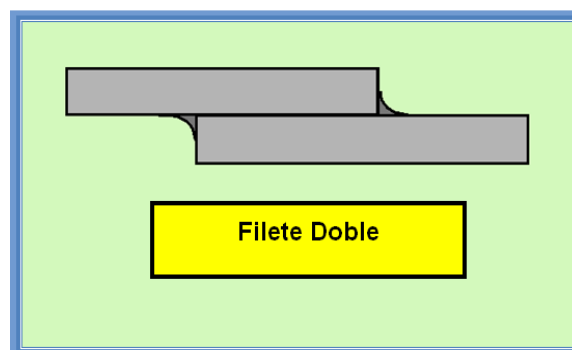
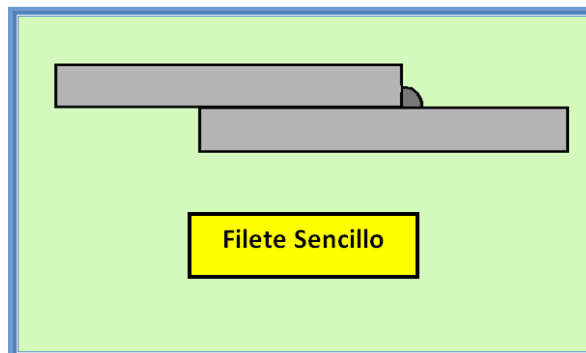
Junta de Reborde

Este tipo de juntas son usadas principalmente para planchas delgadas, menores a 1,03 mm (0,04 pulgadas) de espesor o tubos hechos de planchas. Los bordes se preparan haciendo un reborde o pestaña, para ser soldados sin material de aporte.



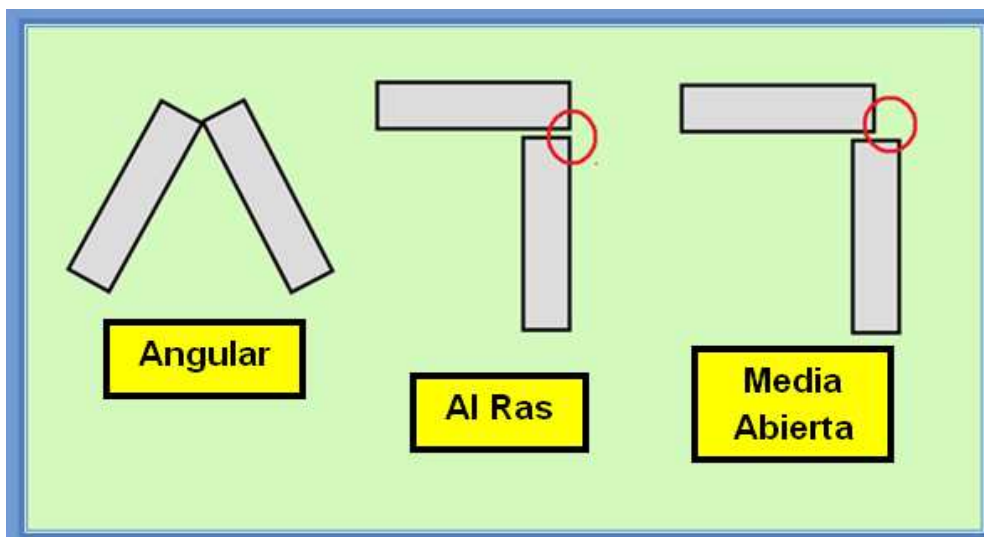
Junta de Traslape o Solape

Este tipo de junta no es recomendable para soldar con soldadura oxiacetilénica ya que tiene muy poca resistencia a la flexión, aunque su uso se puede dar en casos muy especiales.



Junta en Ángulo (a escuadra)

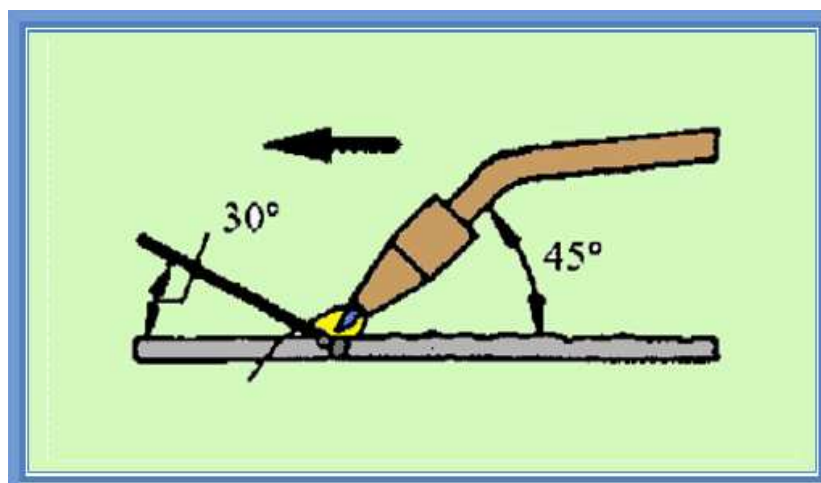
Puede soldarse con o sin varilla, se usa para soldar cajas, tanques, y protectores (Guarda) de maquinas.



Métodos de Soldadura Oxiacetilénica

Soldadura hacia la Izquierda.

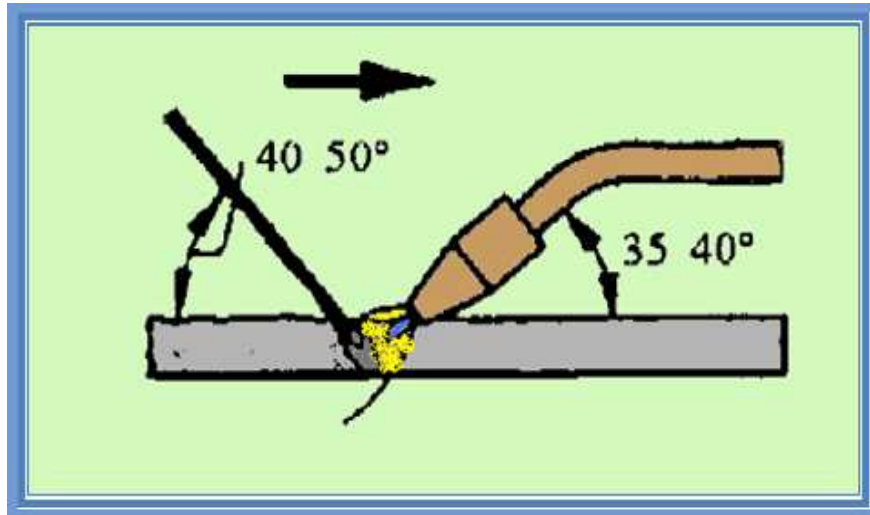
Se recomienda realizar en aceros de menos de 3 mm de espesor.



La varilla va por delante de la llama y por efecto del soplado la llama empuja hacia adelante el material fundido.

Soldadura hacia la Derecha

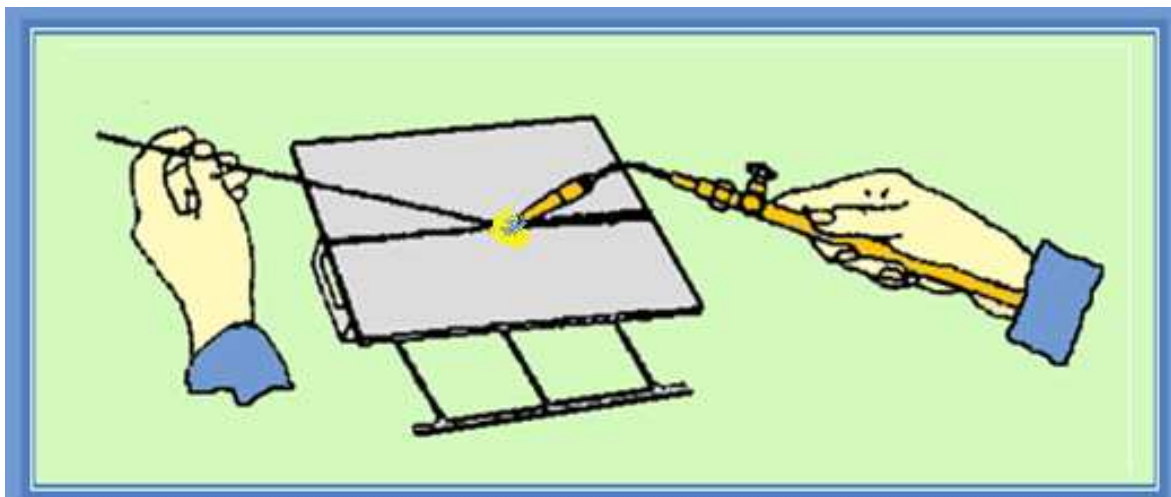
Se recomienda realizar en aceros desde más de 3 mm de espesor.



La varilla sigue a la llama, la cual calienta bien la zona de fusión y retiene el metal fundido por el soplado.

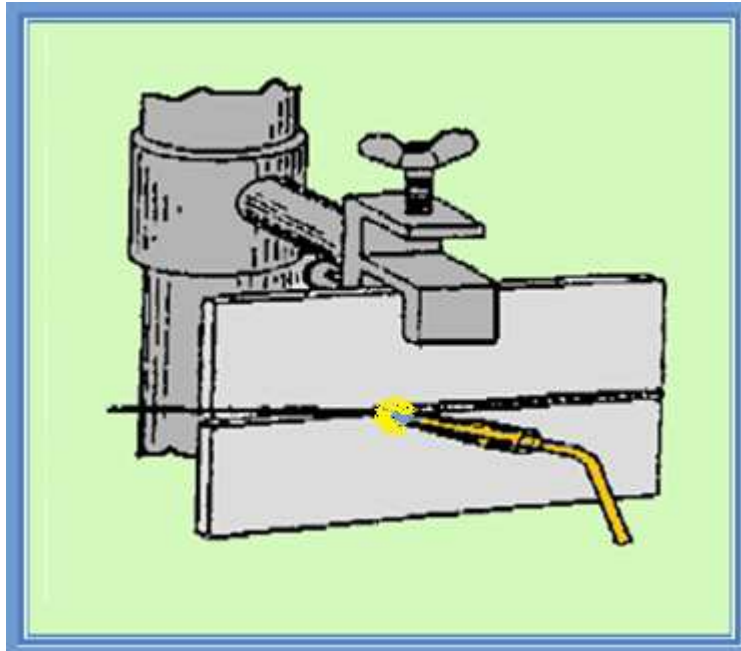
Posiciones de Soldar

Posición Plana

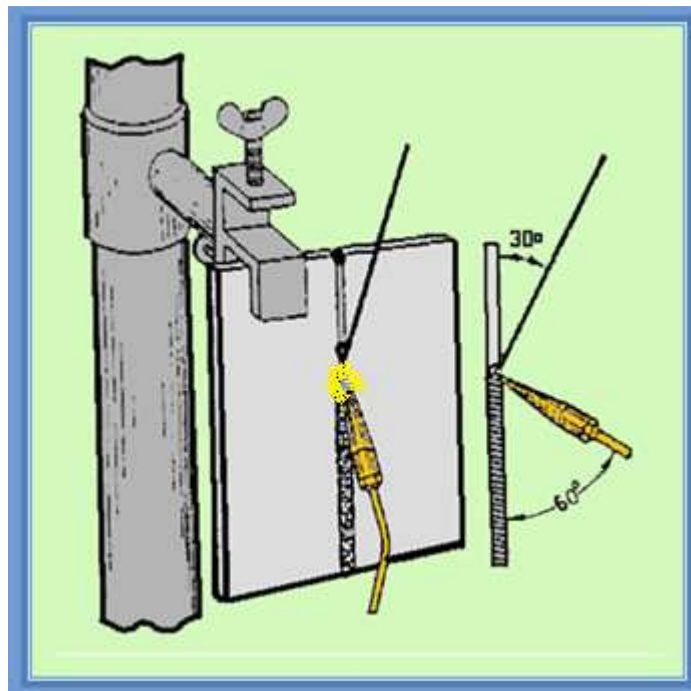


Posición Horizontal

Posición de la varilla y el soplete durante la soldadura.



Posición Vertical



Posición sobre la cabeza



Aplicaciones de la Soldadura Oxiacetilénica

La soldadura oxiacetilénica es tan sencilla de ejecutar y como tal sus aplicaciones son muy amplias. Por ejemplo:

Aplicación Económica

Construcción de tuberías en general, calderería, fontanería, construcción de carrocerías, trabajos de reparación, etc.

Soldadura con acero fundido, instalaciones de aire acondicionado, es útil también como material de unión de relleno, etc.

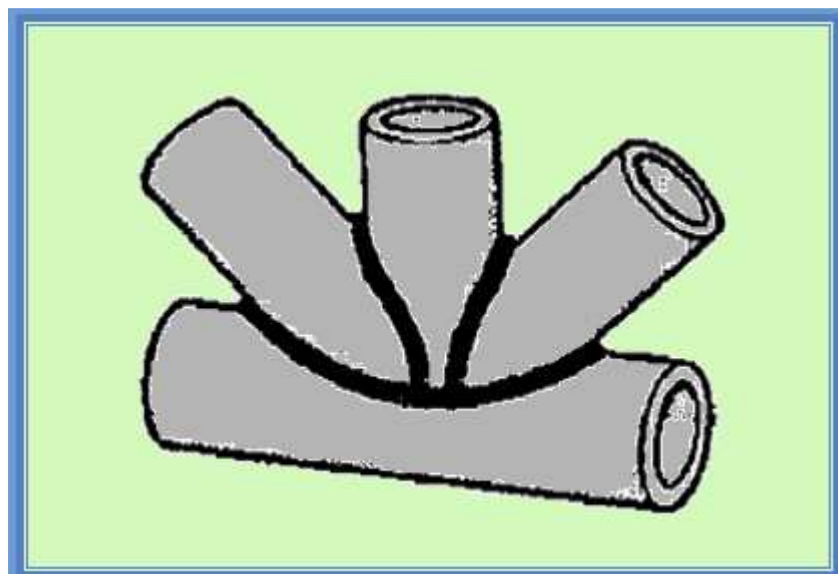
Materiales

Metales no ferrosos, aceros no aleados y aceros de baja aleación.

Espesor de Materiales

Hasta aproximadamente 6 mm, dependiendo del elemento de construcción.

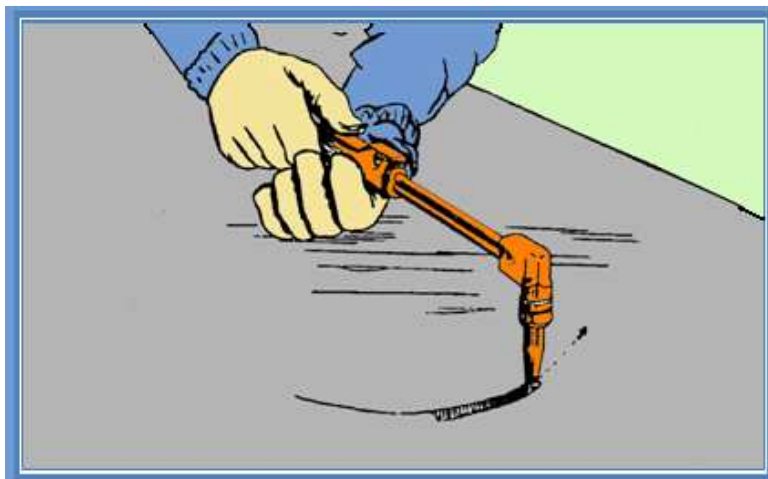
Este tipo de soldadura es útil para soldar en lugares que no existe corriente eléctrica y es aplicable en toda posición.



El Oxicorte

El Oxicorte

La técnica del oxicorte se presenta como un procedimiento auxiliar de la soldadura, mediante el cual se puede seccionar metales mediante su combustión local y continua en presencia de un chorro de oxígeno.



A continuación se relacionan los condicionantes que son necesarios para que tenga lugar el proceso de oxicorte:

El metal debe inflamarse en presencia del oxígeno;

La temperatura de inflamación del metal debe ser inferior a la de fusión;

El óxido (productos de la combustión) producido debe tener un punto de fusión inferior al del metal;

El óxido debe ser desalojado por el chorro de oxígeno.

De lo anterior se deduce que el proceso de oxicorte es una combustión, y no una fusión, por lo que el contenido de aditivos y otros elementos al acero es muy importante en el proceso de oxicorte, dado que modifica sustancialmente la capacidad de combustión del acero.

Por ello, no todos los metales pueden procesarse mediante oxicorte. Así, si los aceros al carbono y los de baja aleación son idóneos, las fundiciones o los aceros inoxidable sólo se pueden cortar mediante oxicorte si se usan varillas de aportación que provoquen la combustión.

Por otro lado, el aluminio no puede procesarse mediante oxicorte ya que el óxido producido tiene una temperatura de fusión de 1000 °C, que es superior a la de fusión del aluminio (660 °C).

El proceso de oxicorte

Descripción del proceso

La técnica del oxicorte comienza con el precalentamiento. Para ello, con el soplete utilizando parte del oxígeno y el gas combustible crea una llama de precalentamiento formada por un anillo perimetral en la boquilla de corte.

Acercando la llama de precalentamiento a la pieza, ésta se calienta hasta alcanzar la temperatura de combustión (aproximadamente 870 °C).

Se sabe que la pieza ha alcanzado esta temperatura porque el acero va adquiriendo tonalidades anaranjada brillante.

Una vez alcanzada la temperatura de ignición en la pieza, se actúa sobre el soplete para permitir la salida por el orificio central de la boquilla del chorro de oxígeno puro, con lo que se consigue enriquecer en oxígeno la atmósfera que rodea la pieza precalentada, y así, utilizando la llama de precalentamiento como agente iniciador, dar lugar a la combustión.

Como toda combustión, la oxidación del acero es una reacción altamente exotérmica, y es precisamente esta gran energía desprendida la que actúa a su vez como agente iniciador en las áreas colindantes, que las lleva a la temperatura de ignición y por tanto, hacer continuar el proceso de corte.

El óxido resultante de la combustión fluye por la ranura del corte, a la vez que sube la temperatura de las paredes, ayudando a mantener el proceso. La acción física del chorro de oxígeno ayuda a evacuar el óxido fundido y parte del acero de la pieza originando la ranura del corte. La propiedad del acero de que sus óxidos fundan a temperatura inferior a la del metal base es lo que hace posible utilizar el oxicorte. Esta es una propiedad intrínseca del acero, porque la mayoría de los metales funden a temperaturas menores que sus óxidos, y por tanto no pueden ser cortados por este proceso.

El precalentamiento

Como ya se dijo, el primer paso es actuar sobre el soplete para generar la llama de precalentamiento. La principal misión de la llama de precalentamiento es la de elevar la temperatura de la pieza hasta la temperatura de ignición (870 °C), y de servir como agente activador de la oxidación una vez que se da salida al chorro de oxígeno puro.

La llama de precalentamiento puede alcanzar temperaturas entre 2425 °C y 3320 °C, dependiendo del tipo de gas combustible y de la riqueza del oxígeno en la mezcla. Mediante las dos válvulas que se incorpora en el soplete, se puede actuar sobre la proporción de oxígeno y de gas en la mezcla.

Sin embargo, la llama de precalentamiento puede tener funciones adicionales a las descritas anteriormente, como:

Limpiar la superficie de la pieza de cualquier sustancia extraña y suciedad...

Servir de agente activador ayudando a mantener la temperatura de combustión a medida que avanza el corte;

Mantener un entorno de protección alrededor del chorro de oxígeno;

Precalentar el chorro de oxígeno haciéndolo más activo;

Mantener los óxidos y escorias producidas en la ranura en estado fundido para que puedan ser expulsadas.

El chorro de corte

Como ya se dijo, para que se produzca el proceso de oxicorte es necesario que la oxidación del acero se produzca a la temperatura de ignición del material y bajo una atmósfera de oxígeno.

La pureza de la corriente de oxígeno es muy importante y un factor crítico en el proceso. De hecho, para que tenga lugar el proceso de oxicorte, la pureza del chorro de oxígeno debe ser del 99,5% o superior.

Una pérdida de pureza de 1% implicaría una pérdida en la velocidad de avance del corte en torno al 25%, y a su vez, conllevaría un incremento en el consumo de oxígeno de otro 25% aproximadamente. De hecho, con una pureza del chorro de oxígeno del 95% es imposible la acción del corte por oxidación, y lo que se conseguiría es una fusión y limpieza del metal.

Para obtener cortes limpios y económicos, es conveniente utilizar presiones en el oxígeno no demasiado elevadas.

Tipo de gas combustible

De entre los gases combustibles de uso industrial, la mayor velocidad de corte se consigue con el acetileno.

También puede usarse propano o butano, aunque no es recomendable para espesores pequeños dado que las deformaciones originadas son grandes al estar la llama menos concentrada.

La pureza del oxígeno

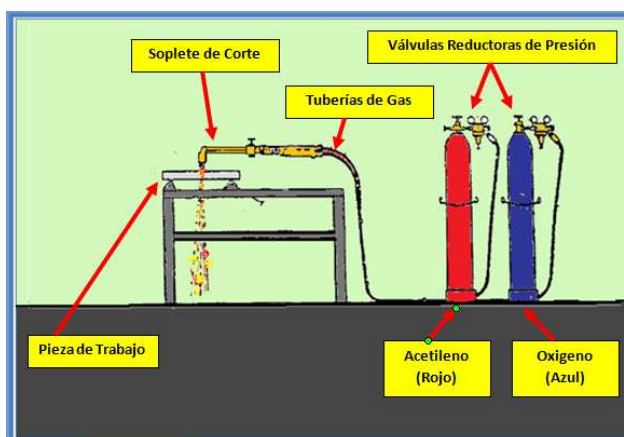
La pureza de la corriente de oxígeno es muy importante y un factor crítico en el proceso. De hecho, para que tenga lugar el proceso de oxicorte, la pureza del chorro de oxígeno debe ser del 99,5% o superior.

Una pérdida de pureza de 1% implicaría una pérdida en la velocidad de avance del corte en torno al 25%, y a su vez, conllevaría un incremento en el consumo de oxígeno de otro 25% aproximadamente. De hecho, con una pureza del chorro de oxígeno del 95% es imposible la acción del corte por oxidación, y lo que se conseguiría es una fusión y limpieza del metal.

No obstante, existen aplicaciones donde no se requieren altos niveles de calidad, por ejemplo para superficies de corte que van a ser cubiertas por soldadura. En estos casos la velocidad de avance del corte puede ser mayor.

Equipo de Oxicorte

Los elementos utilizados para oxicorte son los mismos que para soldar, solo se cambia el soplete para soldar por el de corte.



Montaje y desmontaje del equipo de Oxicorte

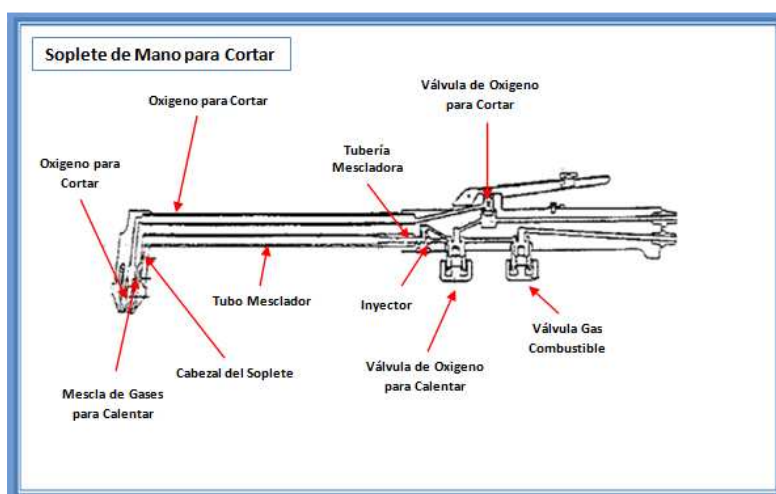
Para montar y desmontar el equipo de oxicorte se hace lo mismo que para soldar.

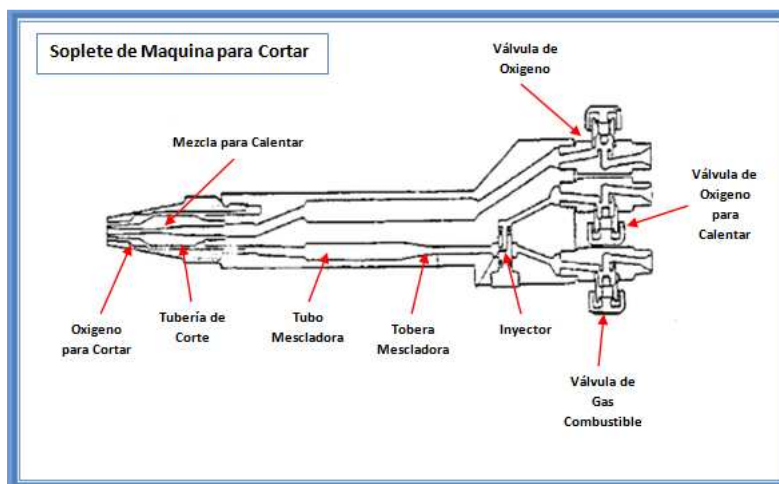
- Controlar que las conexiones estén limpias- Eliminar las impurezas-.
- Conectar y apretar las tuercas y tornillos.
- Revisar la hermeticidad con un espumante.

Soplete para Cortar

Para realizar la operación de corte, además de la llama se necesita un chorro de oxígeno puro a alta presión. El equipo tiene un tubo y una palanca para el oxígeno de alta presión. El flujo de los gases llega al soplete por los conductos correspondientes, una parte del oxígeno se mezcla con el acetileno el resto baja a la boquilla. El mecanismo de control está diseñado de modo que el oxígeno de corte pueda expulsarse gradualmente.

Soplete de Mano para Cortar





Equipo automático

El proceso de oxicorte permite ser automatizado mediante equipos automáticos que ya están muy difundidos comercialmente. Constan de una mesa de trabajo donde colocar la plancha de acero y un pórtico de donde pende la boquilla que puede desplazarse a lo largo de ella.

Estos equipos permiten hacer cortes de gran precisión y calidad, dado que la inclinación y altura de la boquilla de corte respecto a la lámina se mantiene constante en todo el recorrido.

Estos equipos se pueden emplear, además que para oxicorte, para corte por plasma o por láser, con sólo cambiar a la boquilla y alimentación de gases correspondiente para cada tecnología.



Boquilla para Corte

Las Boquillas para corte tienen un agujero central y aberturas, también hay con agujeros pequeños alrededor del agujero de oxígeno de corte. Son fabricadas generalmente de una aleación de cobre telurio en una variedad de tamaños y estilos. Los orificios pequeños son para las llamas que precalientan el metal a soldar.



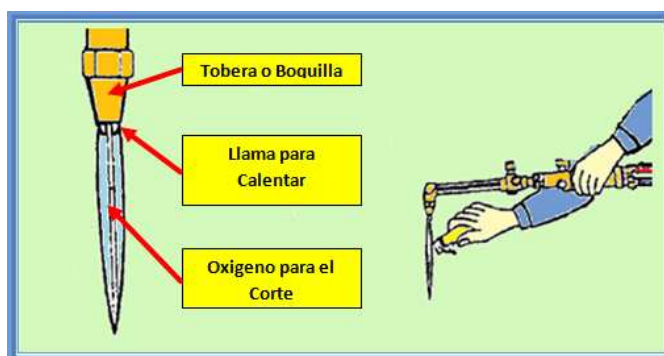
El diámetro de boquilla adecuado en cada caso dependerá del espesor de chapa que se desee oxicortar. Actualmente se están desarrollando boquillas especiales que eviten la excesiva contaminación del chorro de oxígeno.

A continuación se muestra una tabla con los diámetros de boquillas y otros parámetros en función del espesor de chapa:

Espesor	Diámetro boquilla (mm)	Presión del O ₂ en el soplete (bar)	Velocidad de corte (m/h)
5	0,6	1,5	20
8	0,8	1,5	17
10	1	1,5	16
15	1	2	12
20	1	2,5	11,5
25	1,5	2,5	10
30	1,5	2,5	9,5
40	2	3	8,5
50	2	3,5	7
75	2	4	5,5
100	2,5	4	4,5

Encendido y Regulación de la Llama

Una vez instalado el equipo se precede igual que para soldar; pero se regula apretando la palanca. El chorro de oxígeno debe ser recto y limpio.



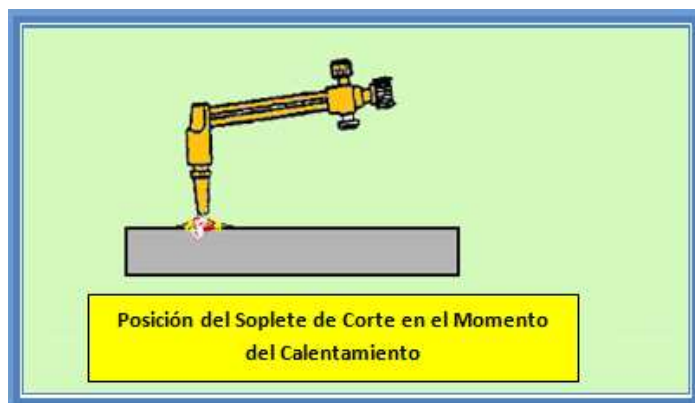
Apagado de la Llama

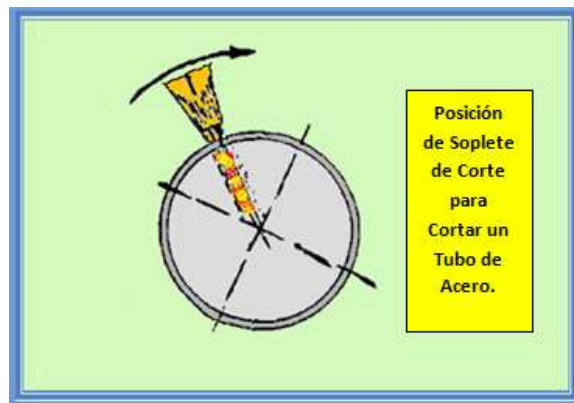
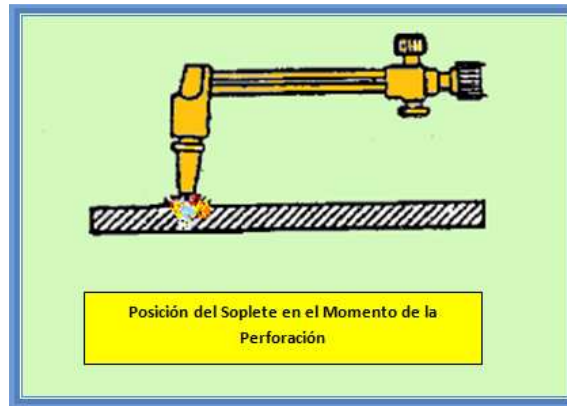
Para el apagado de la llama, se suelta la palanca de corte, después se cierra primero la válvula de gas acetileno o propano y luego la válvula de oxígeno en el soplete.

Técnicas de Oxicorte

Una vez que la pieza a trabajar está colocada en forma correcta y la llama ajustada correctamente, se precalienta el metal. Esto se realiza alineando el soplete con la línea de corte y colocando el soplete encima del extremo de la línea de corte con la llama mitad dentro y mitad fuera del borde de la pieza de trabajo hasta que aparezca un punto rojo brillante debajo de la llama. En ese momento se debe apretar lentamente la palanca de corte de oxígeno y mover gradualmente el soplete a lo largo de la línea de corte. Se debe mantener el soplete perpendicular a la superficie del metal en los primeros 10 mm de corte, luego se inclinara el soplete un poco hacia atrás de modo que la llama se dirija un poco hacia adelante en dirección al corte.

El cono interno de la llama se debe mantener separado del metal 4mm en todo momento.





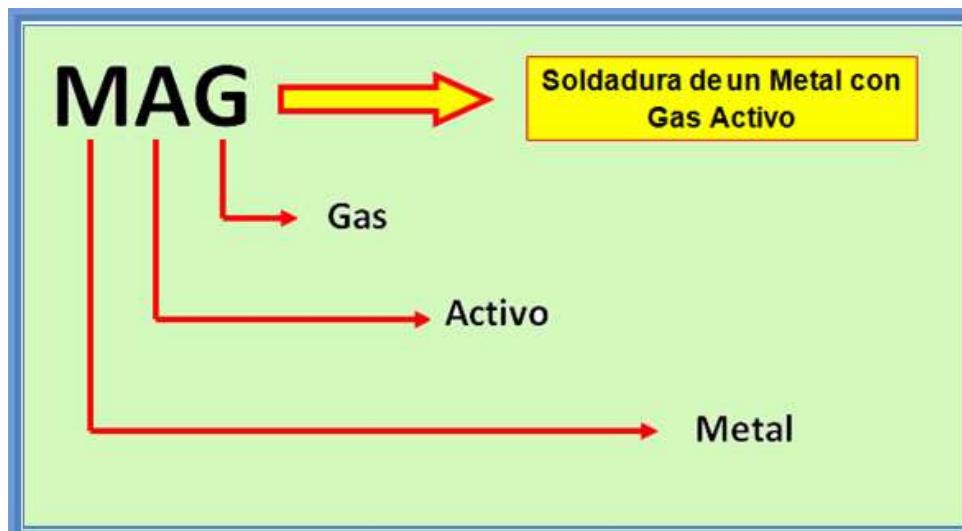
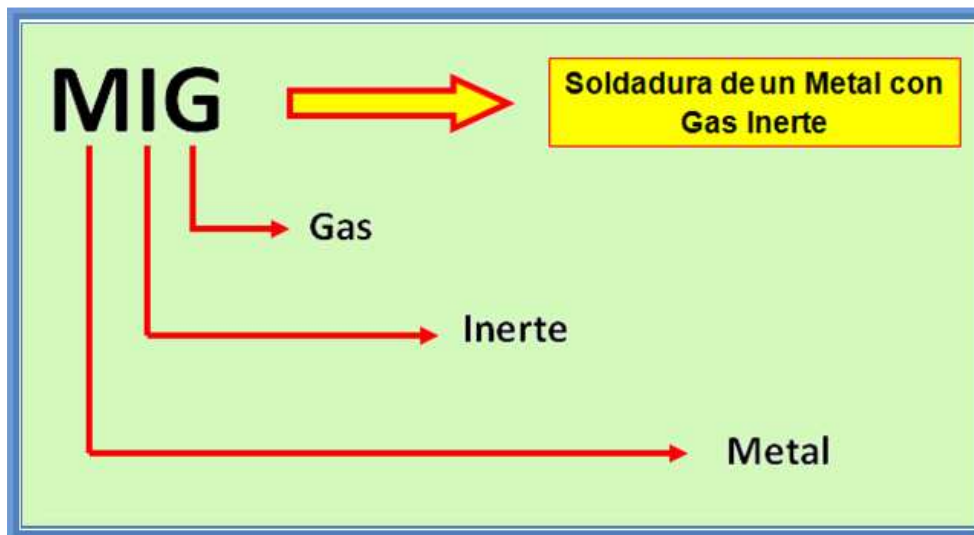
Usos y aplicaciones

El oxicorte es una técnica auxiliar a la soldadura, que se utiliza para la preparación de los bordes de las piezas a soldar cuando son de espesor considerable, y para realizar el corte de chapas, barras de acero al carbono de baja aleación u otros elementos ferrosos. Se utiliza para cortar metales a un tamaño o forma deseados, principalmente para la preparación de cordones en planchas, dismantelar una estructura metálica, etc.

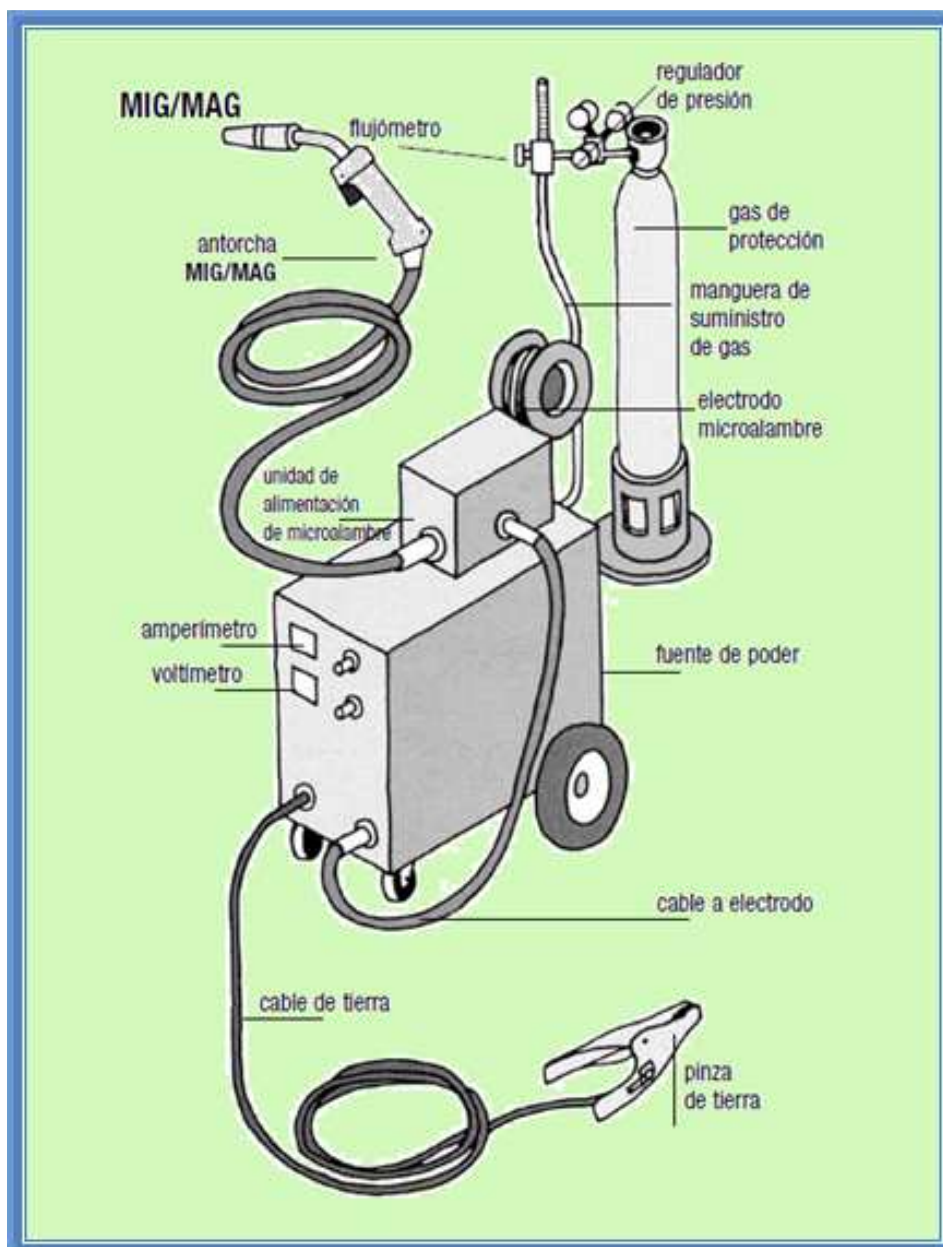
Soldadura con gas Protector (Mig/Mag)

Soldadura con gas Protector (Mig/Mag)

Es un proceso de soldadura por fusión, cuyo equipo usa alambre alimentado continuamente con electrodo, protegido por un gas activo o inerte. Este tipo de soldadura por arco eléctrico con gas de protección, comprende diversos procesos de soldeo en función de los gases empleados, según sean activos (MAG) o inertes (MIG).

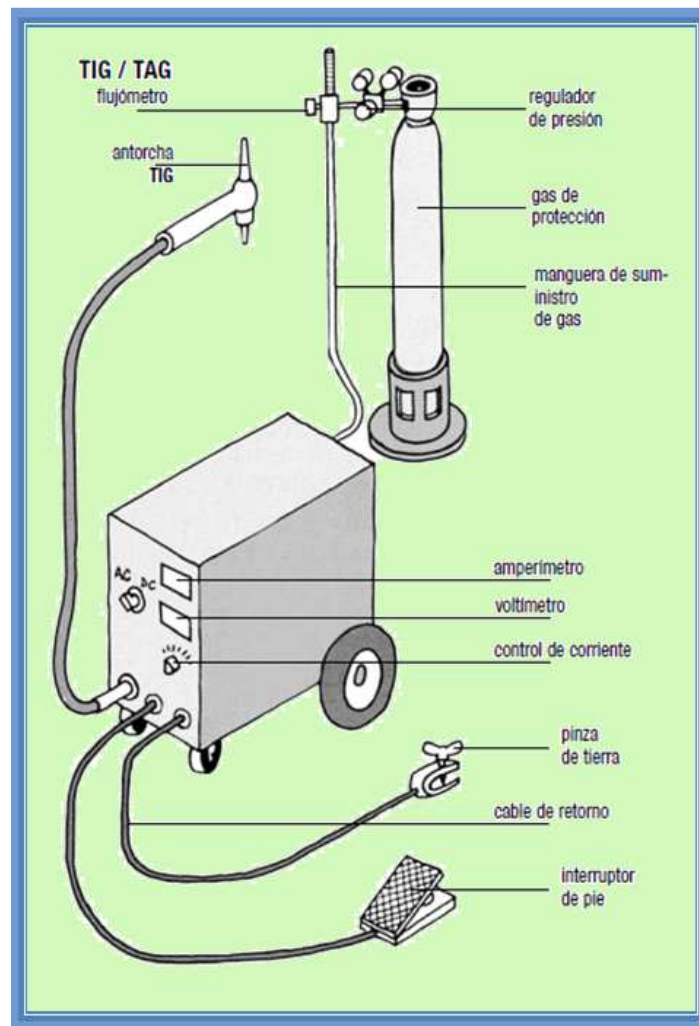


El proceso al arco eléctrico se emplea principal mente para la soldadura de láminas, placas o tuberías de metal.



El proceso GMAW establece un arco eléctrico entre la pieza de trabajo y el alambre electrodo que se alimenta continuamente. Utiliza una máquina de potencial constante, antorcha y un mecanismo que alimenta el alambre hacia la unión de los metales. Es requerida la protección de un gas o mezcla de gases. La polaridad recomendada es polaridad invertida, sin embargo deberá consultar la especificación del electrodo a aplicar.

La soldadura **MIG/MAG** y la soldadura **TIG** son dos de los procesos más importantes que emplean un gas de protección para proteger al metal soldado de la contaminación atmosférica.



El proceso GTAW, establece el arco eléctrico entre un electrodo de tungsteno (no consumible) y la pieza a unir, se requiere una protección de un gas o mezcla de gases normalmente, la fuentes de poder incluyen una unidad de alta frecuencia que ayuda a iniciar el arco sin tocar la pieza base y estabilizarlo. Una característica del proceso es que no genera sal picadura y produce cordones de gran calidad. Se pueden unir aceros al carbón, inoxidable, aluminio, cobre y aleaciones, titanio y magnesio.

En el proceso GMAW la transferencia del electrodo se realiza por 3 formas:

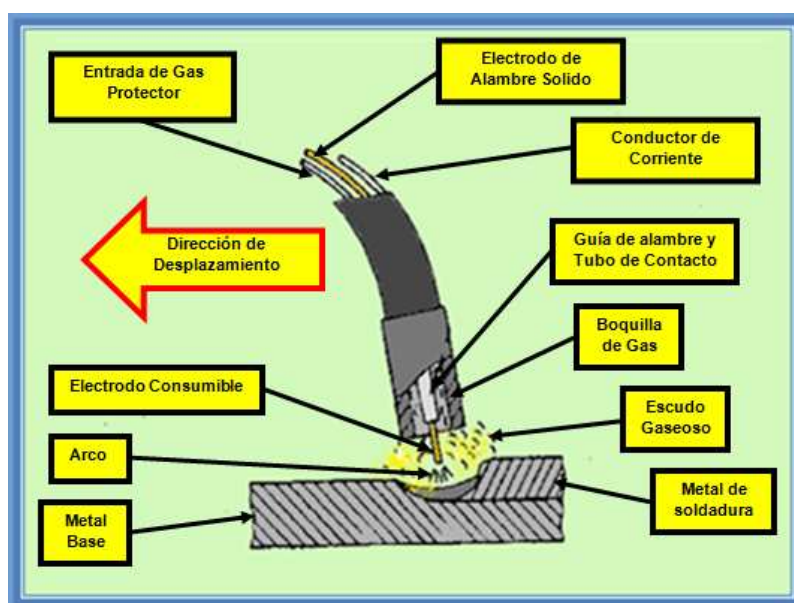
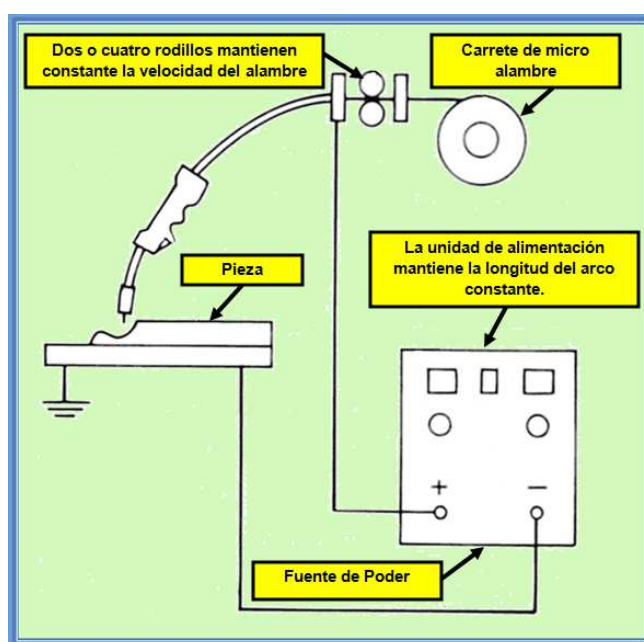
- a) Transferencia corto circuito
- b) Transferencia globular
- c) Transferencia spray o rocío

Se pueden unir aceros al carbón, inoxidables, aluminio, cobre y bronce.

La soldadura por arco eléctrico con gas de protección es un proceso semi-automático que es válido tanto para la operación manual como automatizada.

Para proporcionar el calor necesario para la operación de soldadura se requiere un arco de bajo voltaje (16-40 V) y alta intensidad (60-600 A) que se establece entre el electrodo y la pieza de trabajo.

El electrodo, arco, metal fundido y área de soldadura están protegidos de la contaminación atmosférica mediante una corriente de gas de protección.



Equipo Básico y Accesorios

Maquina de Soldar por Arco de Corriente Alterna y Continua.

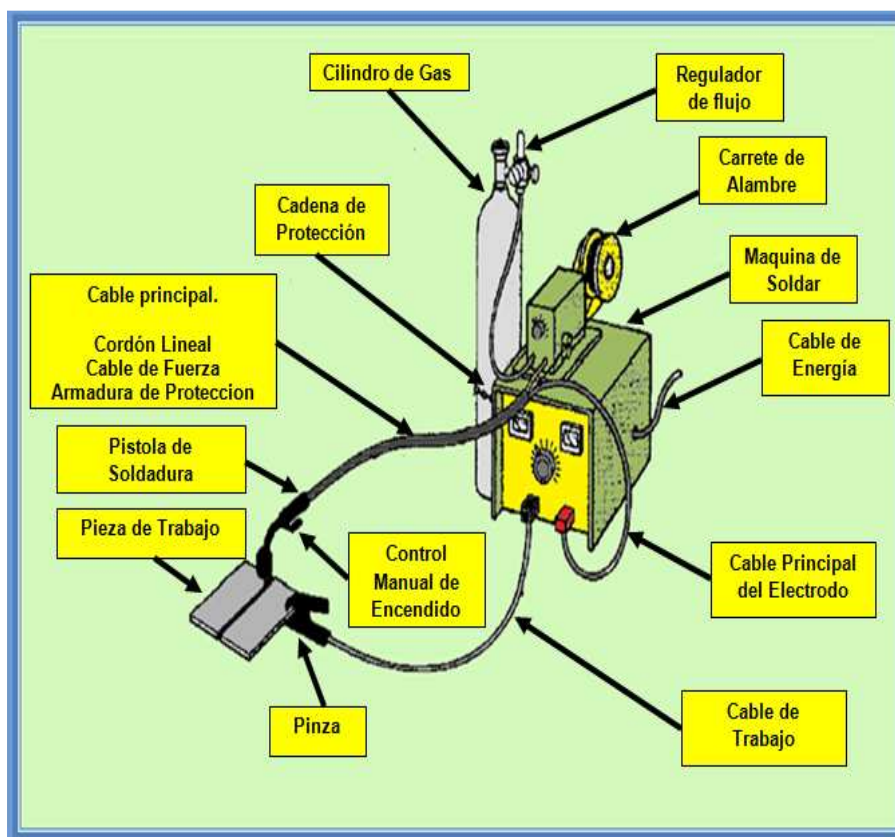
Tubo de Gas con sus Mangueras.

Reguladores (Manómetros) y Flujómetros.

Mecanismo de Alimentación (Rodillos).

Electrodos (Rollo de Alambre).

Pistola con Mangueras y Cables.

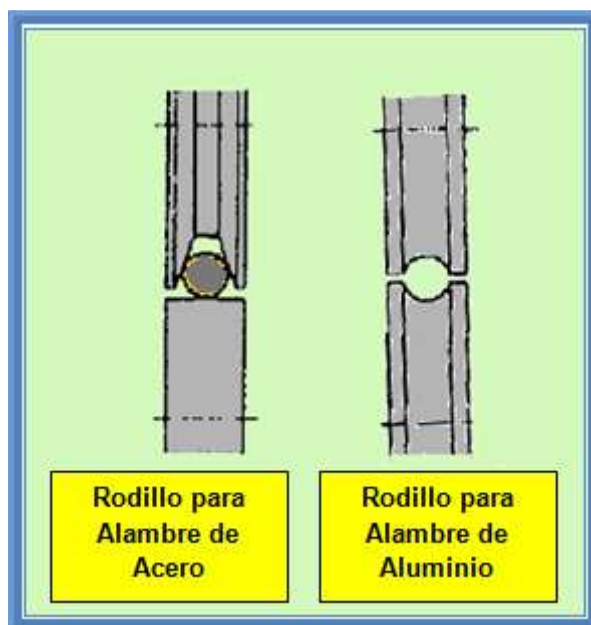
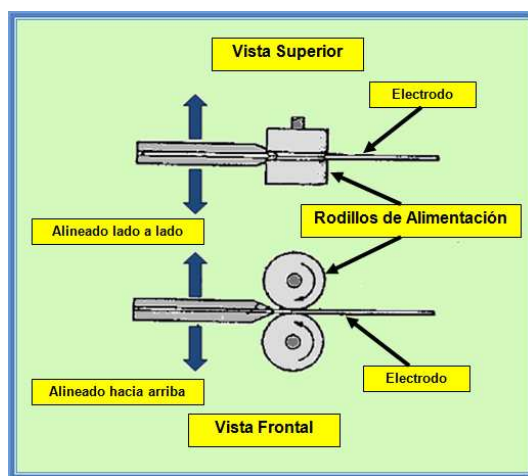


Breve descripción del Equipo Básico

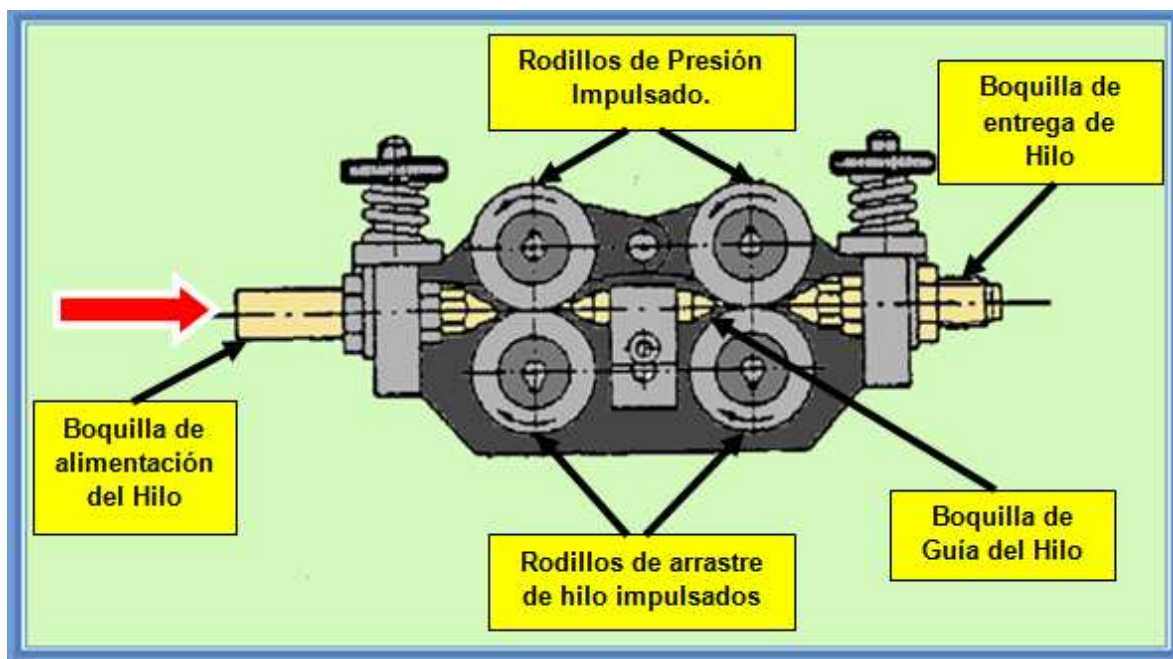
Maquina de Soldar. Tiene que ser de Voltaje constante de CA y CC.

Mecanismo Alimentador. Consta de un sistema de rodillos y engranajes movidos por un motor. Las presiones se regulan por un engranaje sin escalas y por un motor de corriente continua.

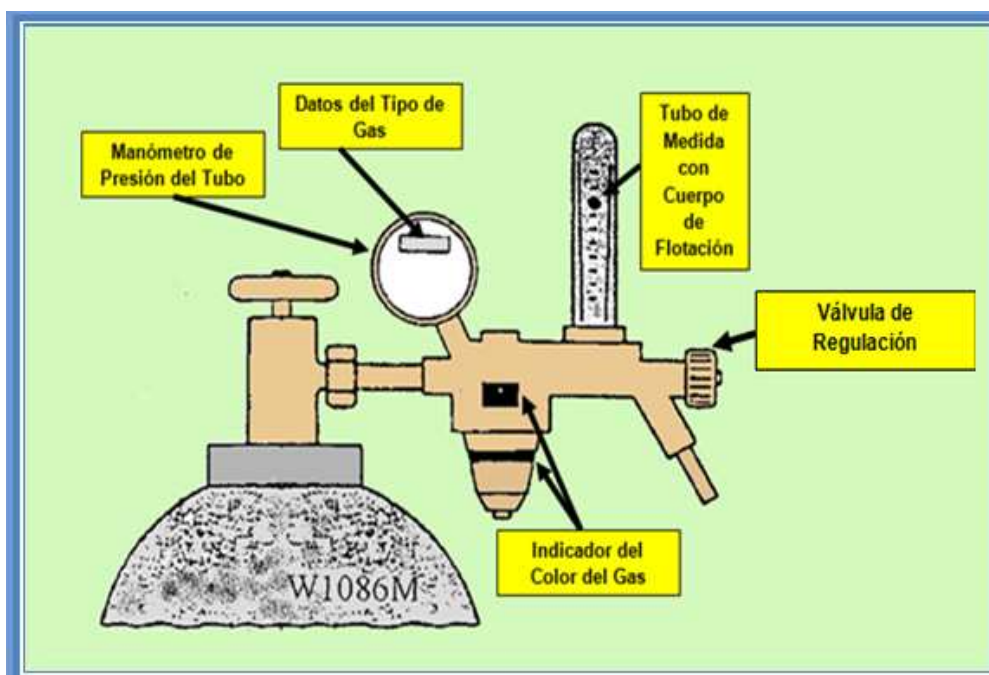
Alimentación por 2 Rodillos



Alimentación por Cuatro Rodillos



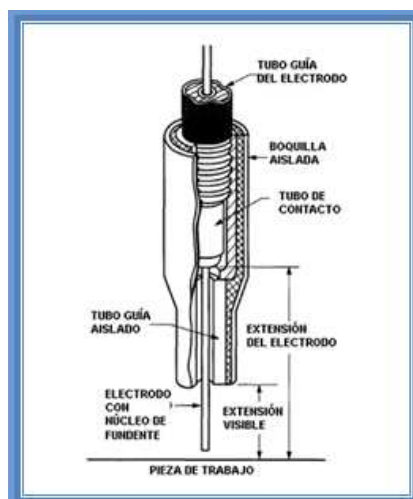
Reguladores de gas. Estos poseen cuerpo de flotación. Controlan el volumen de gas, están calibrados en litros/hora.



Pistolas. Constan de un mango y un gatillo. Son refrigeradas por gas o aire hasta 250 Amperios y por Agua las mayores de 250 amperios.



Boquilla tubo de Contacto. Es intercambiable para diferentes tipos de alambre.
Rodeadas de una tobera, de acuerdo al flujo de gas.



Alambres

En la soldadura MIG/MAG, el electrodo consiste en un hilo macizo o tubular continuo de diámetro que oscila entre 0,8 y 1,6 mm. Los diámetros comerciales son 0,8; 1,0; 1,2; y 1,6 mm, aunque no es extraño encontrarse en grandes empresas con el

empleo de diámetros diferentes a estos, y que han sido hechos fabricar a requerimiento expreso. En ciertos casos de soldeo con fuerte intensidad, se emplea hilo de 2,4 mm de diámetro.

Debido a la potencia relativamente elevada empleada en la soldadura bajo gas protector, la penetración del material en el metal de base es también alta. La penetración está pues, en relación directa con el espesor del material de base y con el diámetro del hilo utilizado. El efecto de la elección de un diámetro de hilo muy grande, es decir, que exija para su fusión una potencia también elevada, producirá una penetración excesivamente grande, y por esta causa se puede llegar a atravesar o perforar la pieza a soldar. Por contra, un hilo de diámetro demasiado pequeño, que no admite más que una potencia limitada, dará una penetración poco profunda, y en muchos casos una resistencia mecánica insuficiente.

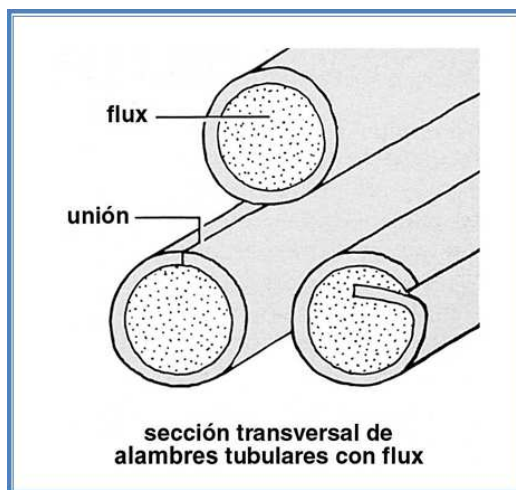
Se presenta arrollado por capas en bobinas de diversos tamaños. El hilo suele estar recubierto de cobre para favorecer el contacto eléctrico con la boquilla, disminuir rozamientos y protegerlo de la oxidación.

En general, la composición del hilo macizo suele ser similar a la del material base; no obstante, para su elección, debe tenerse en cuenta la naturaleza del gas protector, por lo que se debe seleccionar la pareja hilo-gas a conciencia. Por ejemplo, cuando se suelda con CO₂ existe el riesgo de formación de poros. Con objeto de evitarlos, conviene que el hilo posea una cierta cantidad de elementos desoxidantes, como el Silicio y el Manganeso, que reaccionan con el oxígeno procedente de la disociación del CO₂ y producen óxido de silicio y óxido de manganeso, que se eliminan en forma de escoria muy ligera.

Los hilos tubulares van rellenos normalmente con un polvo metálico o con flux, o incluso con ambos. El relleno con polvo metálico, aparte de que puede aportar algún elemento de aleación, mejora el rendimiento gravimétrico del hilo.



Si bien normalmente, los alambres que se emplean para la soldadura **MIG/MAG** son sólidos. Para aceros dulces, aceros al Carbono–Manganeso y aceros Inoxidables, se pueden emplear alambres tubulares. Éstos ofrecen mayores velocidades de soldadura y un control más fácil de los perfiles de las soldaduras en ángulo.



Gases de Protección

En la soldadura MIG (Metal Inert Gas), el gas que actúa como protección es inerte, es decir, que no actúa de manera activa en el propio proceso, y por tanto, muy estable. En contrapartida, en la soldadura MAG (Metal Activ Gas), el gas de protección se comporta como un gas inerte a efectos de contaminación de la soldadura, pero, sin embargo, interviene termodinámicamente en ella. En efecto, en las zonas de alta temperatura del arco, el gas se descompone absorbiendo calor, y se recompone inmediatamente en la base del arco devolviendo esta energía en forma de calor.

SOLDADURA MIG.

De los seis gases inertes existentes (argón, helio, neón, criptón, xenón y radón) el argón es el más empleado en Europa, mientras que es el Helio el que se utiliza en Estados Unidos.

El argón se ioniza fácilmente, de manera que la tensión del arco bajo argón es sensiblemente inferior que bajo helio.

El argón puro solo se utiliza en la soldadura del aluminio, el cobre, el níquel o el titanio. Si se aplica al acero, se producen mordeduras y cordones de contorno irregular.

La soldadura con gas helio produce cordones más anchos y con una penetración menor que cuando se suelda con argón.

Existe otro tipo de mezcla de argón con cantidades inferiores al 5% de oxígeno que no modifica el carácter de inerte de la mezcla y que mejora la capacidad de "mojado", es decir, la penetración, ensanchando la parte inferior del cordón, y todo esto debido a que el oxígeno actúa sobre la tensión superficial de la gota.

SOLDADURA MAG.

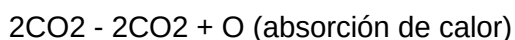
Tal y como se ha comentado anteriormente, el gas protector empleado en soldadura MAG es un gas activo, o sea, que interviene en el arco de forma más o menos decisiva. A continuación se detallan algunos de los gases más comúnmente empleados:

CO₂

Es un gas incoloro, inodoro y de sabor picante, una vez y media más pesado que el aire. Se obtiene por la combustión del carbón o compuestos del carbono, en exceso de oxígeno o de aire.

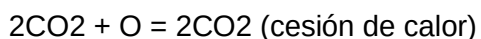
Se trata de un gas de carácter oxidante que a elevada temperatura del arco tiende a disociarse de acuerdo con la siguiente reacción:

EN EL ARCO:



Y, en la recomposición:

EN LA BASE:



El oxígeno resultante de la disociación es particularmente activo. Se combina con el carbono del acero para dar de nuevo CO, con lo que se produce un empobrecimiento en carbono si no se utiliza un hilo con suficiente contenido de elementos desoxidantes como el silicio y el manganeso y la cantidad adecuada de carbono. Si la densidad de corriente es elevada, provoca una mayor disociación del oxígeno convirtiéndolo en más activo todavía.

El carácter oxidante de la atmósfera de dióxido de carbono obliga a utilizar hilos de aporte ricos en elementos desoxidantes. No se debe utilizar en la soldadura de aceros al Cr-Mo por el riesgo de oxidación del cromo tanto del metal de base como del aportado en el hilo, ni en la de los aceros inoxidables, pues favorecerla la formación de carburos de cromo con la consiguiente pérdida de resistencia a la corrosión.

Con cantidades de dióxido de carbono inferiores al 99,0% es inevitable la porosidad. Las soldaduras solo estarán exentas de poros si la pureza del dióxido de carbono es superior al 99,85% y el nitrógeno y el hidrógeno son inferiores cada uno a 0,05%.

Es un gas mucho más barato que el argón, capaz de conseguir penetraciones mucho más profundas y anchas en el fondo del cordón, lo que mejora su contorno. Además reduce el riesgo de mordeduras y faltas de fusión.

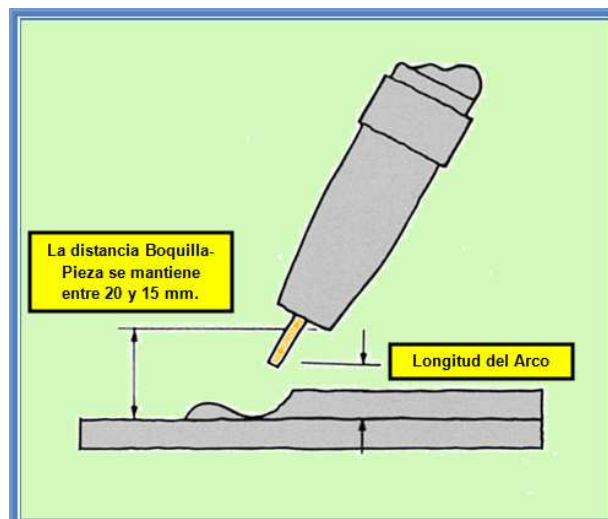
Su principal inconveniente estriba en que produce arcos relativamente enérgicos y que, por tanto, provocan un gran número de proyecciones. Es el único gas que puede utilizarse individualmente como atmósfera protectora en la soldadura de acero al carbono. Su elevada conductividad térmica en relación con el argón producirá en sus mezclas con éste un incremento en la penetración.

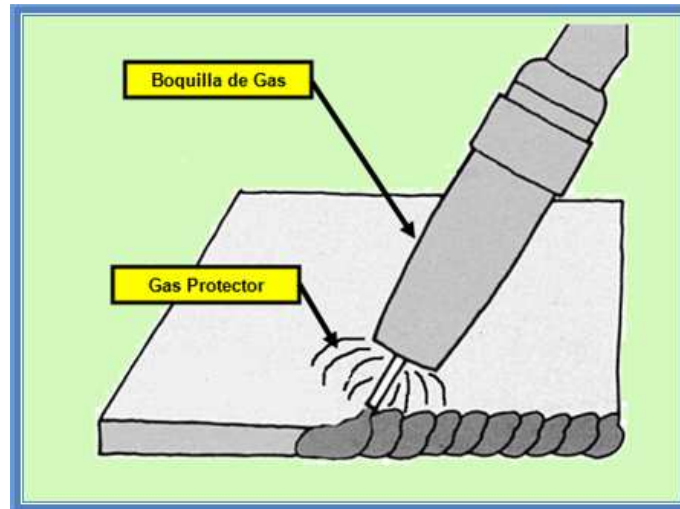
- Ar + CO₂:

Se suelen utilizar estas mezclas con cantidades de dióxido de carbono que van del 15 al 25%. Con esta mezcla se consigue una mejor visibilidad del baño, un arco más suave, con menores turbulencias, un baño de fusión más frío, un mejor aspecto del cordón, menos proyecciones, y una mayor estabilidad del arco.

El único inconveniente de la mezcla es de tipo económico. Sin embargo, hay que comparar la incidencia del valor del gas en el coste final de la soldadura y por otra parte, la mejora del factor de marcha y la obtención de mejores características mecánicas en la unión soldada.

Siempre se deben considerar características del metal a soldar.

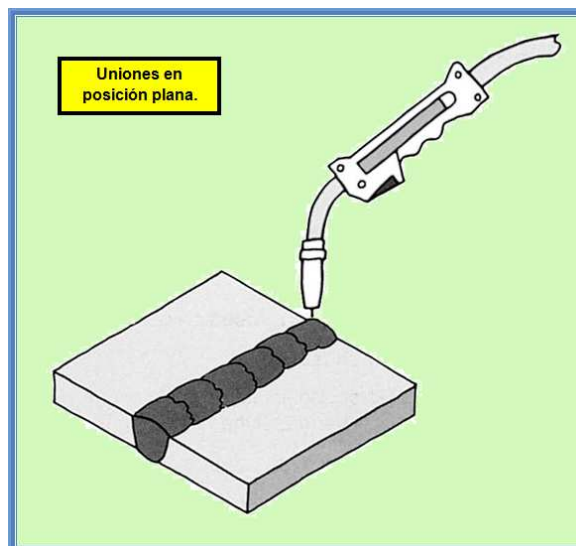




“Las mezclas de gases para soldar garantizan altos rendimientos ya que eliminan pérdidas de material de aporte por salpicaduras”.

Operación

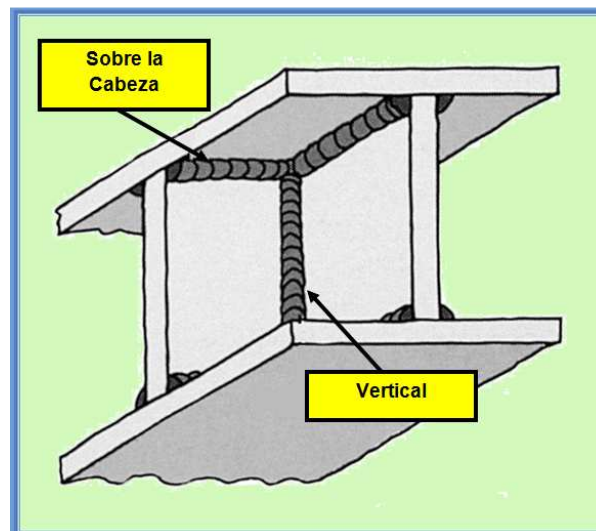
La unidad de alimentación aporta el hilo/electrodo dentro del arco eléctrico. Mediante la fuente de potencia se consigue mantener constante la tensión y la longitud de arco, permitiendo al soldador concentrarse en asegurar la fusión completa de la unión. Las fuentes de potencia empleadas en la soldadura **MIG/MAG** se llaman “fuentes de voltaje constante” ya que tienen una pendiente característica de la fuente de soldadura.



Para la soldadura de placas, tuberías de espesor delgado y piezas en posición plana se recurre al proceso de "transferencia en spray" que opera dentro del rango de intensidades de 180 A - 450 A. En este proceso se forman pequeñas gotas de metal fundido del alambre de aporte, que se proyectan al baño de fusión a través del arco. Las soldaduras que están localizadas en posiciones en las cuales el metal fundido tiende a salir hacia fuera de la unión por acción de la gravedad (vertical, sobre cabeza), se sueldan a menores intensidades (60 A -180 A).

La técnica apropiada para estos tipos de unión es:

- a) transferencia en cortocircuito: se transfiere el metal a la unión cuando el alambre de aporte contacta con el baño de fusión.
- b) transferencia en arco pulsado: se transfiere el metal a la unión en forma de pequeñas gotas (tipo spray) controladas mediante impulsos regularmente espaciados.

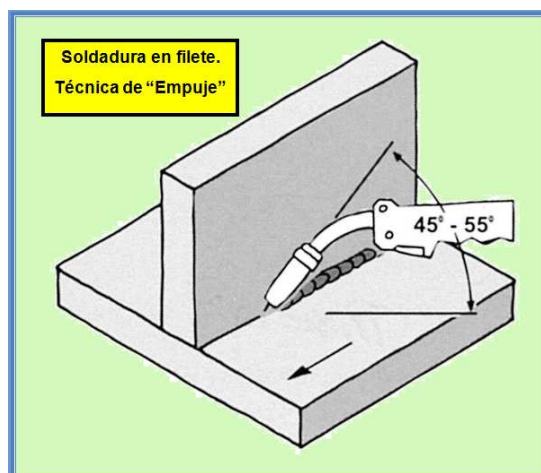
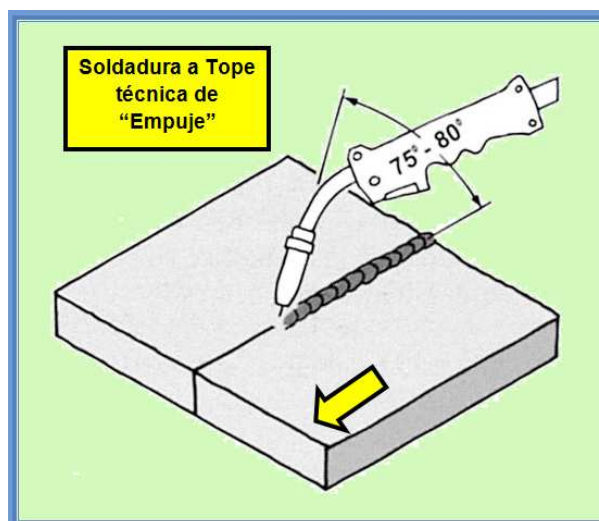


Estas dos técnicas se emplean también para la soldadura de láminas delgadas 1.6 mm (1/16") y menores. El MIG-Sinérgico es un sistema **MIG/MAG** avanzado que incorpora la transferencia en spray y la transferencia en pulsado. Se deben establecer las condiciones óptimas de trabajo para un rango de aplicaciones. El proceso MIG-sinérgico requiere un equipo específico de soldadura.

“La soldadura MIG/MAG con el gas de protección FERRO D, proporciona mejoras en velocidad de proceso y en nivel de fusión para transferencia cortocircuito y spray en alambres sólidos y tubulares”.

Aplicación de la Soldadura MIG-MAG

En la soldadura **MIG/MAG** el alambre se orienta en la misma dirección de avance que la antorcha (técnica de empuje). Esto permite que el arco funda el metal base por delante del baño de fusión y se obtenga una mejor penetración. El soldador debe controlar la velocidad de avance para asegurar que el baño de fusión no vaya por delante del arco, lo que podría provocar una falta de fusión.

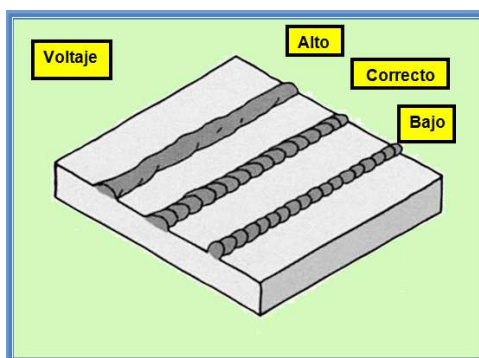


La calidad de la soldadura en la soldadura **MIG/MAG** depende del ajuste de las variables de soldadura.

-El **voltaje** controla el perfil de la soldadura.

-La **inductancia** en la transferencia en cortocircuito estabiliza el arco y reduce el nivel de proyecciones. **Inductancia baja**: Aceros al carbón, aluminio, cobre. **Inductancia alta**: Aceros inoxidables.

- La **velocidad de alimentación del alambre** establece el amperaje de soldadura.



El **amperaje controla**:

El aporte térmico.

El tamaño de la soldadura.

La profundidad de penetración.

El **diámetro del alambre** depende de la corriente requerida. La siguiente tabla sirve de guía para la selección del diámetro de alambre, pero la relación exacta depende también del material y del gas de protección.

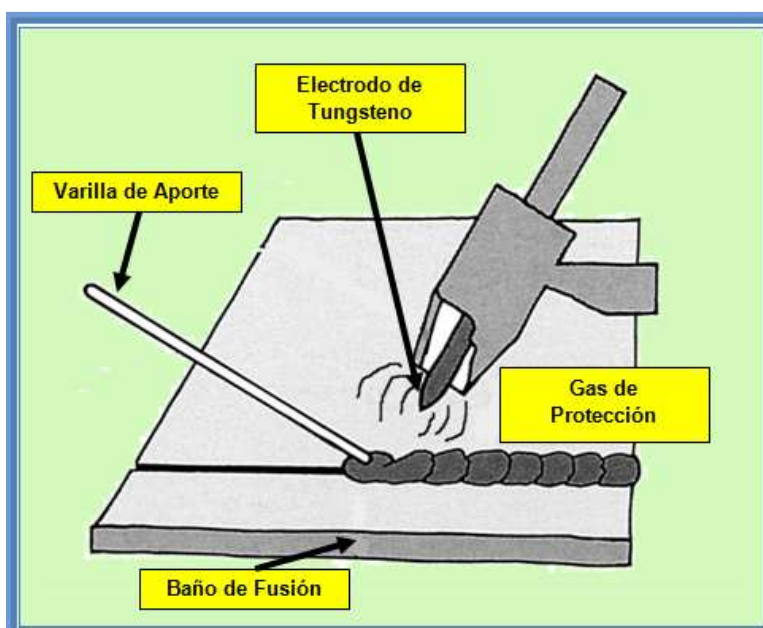
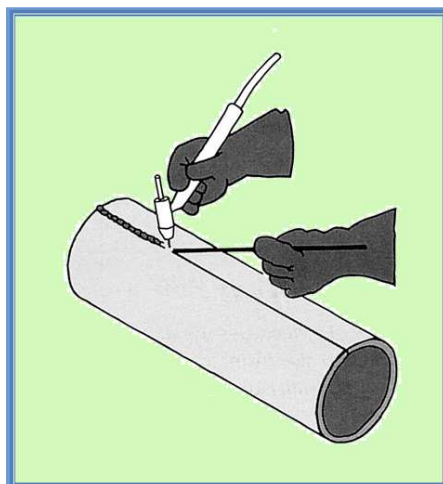
Diámetro en (mm)	Intensidad (A)	Alimentación del hilo (m/mm)	Alimentación del hilo (Pulg/mm)
0,9	80-200	7,5-10	300-400
1,1	160-240	8,8-14	350-500

Soldadura TIG

La soldadura con electrodo de Tungsteno y arco protegido con gas inerte, se conoce normalmente con el nombre TIG (Tungsten Inert Gas). Para conseguir la fusión se emplea un arco que se establece entre el electrodo y la pieza de trabajo. El electrodo es no consumible y el metal de aporte, si se requiere, se aporta desde fuera.

El metal fundido en el baño de fusión, el extremo de la varilla del metal de aportación y el electrodo de Tungsteno se protegen de la contaminación atmosférica por medio de un gas protector inerte.

El gas de protección más empleado es Argón, pero se puede emplear Helio o mezclas de Argón-Helio o mezclas de Argón-Hidrógeno para obtener mejores resultados, siempre en función de las características del material a soldar.



Operación

La soldadura TIG es válida tanto para la operación manual como para la operación automatizada. En la soldadura manual el operario sitúa el electrodo en la misma dirección de avance que la antorcha y emplea el arco eléctrico para fundir el metal en la zona de unión. Si se requiere metal de aporte, por ejemplo en una unión en ángulo, éste se aporta desde el borde frontal del baño de fusión. El metal de aporte se suministra normalmente en forma de varilla de 1 metro de largo y en diversos diámetros.

Arranque de Viruta
Taladrado

Taladrado

Taladrar significa perforar o hacer un agujero (pasante o ciego) en cualquier material. Es un trabajo muy común en cualquier tarea en el taller. Lo principal es contar con un taladro adecuado y una broca apropiada al material a taladrar. En algunos casos será imprescindible la utilización de algún accesorio, como por ejemplo el soporte vertical o los topes de broca.

Medidas Básicas de Seguridad

- 1.- Protegerse la vista con gafas adecuadas, con el fin de evitar la posibilidad de que una esquirla o viruta se introduzca en un ojo.
- 2.- También es muy importante utilizar la broca adecuada al material a trabajar, pues de lo contrario, aparte de que no se realizará bien el trabajo, podemos tener un accidente.
- 3.- Nunca forzar en exceso la máquina y mantenerla siempre perfectamente sujeta durante el taladrado, si es posible mediante un soporte vertical.
- 4.- Sujetar firmemente la pieza a trabajar. Sobre todo las piezas pequeñas, láminas o chapas delgadas conviene que estén perfectamente sujetas, ya que al ser ligeras, se puede producir un efecto de tornillo por el cual en el momento que atravesamos la pieza, ésta sube por la broca pudiendo dañar las manos u otra parte del cuerpo.
- 5.- Apagar la máquina para un cambio de broca o limpieza de la misma.
- 6.- Por último, no conviene olvidar las medidas de seguridad comunes a todos los aparatos eléctricos (no ponerlos cerca de fuentes de humedad o calor, no tirar del cable, etc.).

Conceptos Básicos

El taladro es la máquina que nos permitirá hacer agujeros debido al movimiento de rotación que adquiere la broca sujeta en su cabezal. Existen muchos tipos de taladros e infinidad de calidades. Los más básicos y principales tipos según su evolución en el tiempo son los siguientes:

Barrena. Es la herramienta más sencilla para hacer un taladro. Básicamente es una broca con mango. Aunque es muy antigua se sigue utilizando hoy en día. Solo sirve para taladrar materiales muy blandos, principalmente maderas.



Berbiquí. El berbiquí es la herramienta manual antecesora del taladro y prácticamente está hoy día en desuso salvo en algunas carpinterías antiguas. Solamente se utiliza para materiales blandos.



Taladro Manual. Es una evolución del berbiquí y cuenta con un engranaje que multiplica la velocidad de giro de la broca al dar vueltas a la manivela.



Taladro Manual de Pecho. Es como el taladro manual, pero permite ejercer mucha mayor presión sobre la broca, ya que se puede aprovechar el propio peso apoyando el pecho sobre él.



Taladro Eléctrico. Es la evolución de los anteriores que surgió al acoplarle un motor eléctrico para facilitar el taladrado. Es una herramienta imprescindible. Su versatilidad le permite no solo taladrar, sino otras muchas funciones (atornillar, lijar, pulir, desoxidar, limpiar, etc.) acoplándole los accesorios necesarios.



Taladro sin Cable. Es una evolución del anterior en el que se prescinde de la toma de corriente, sustituyéndose por una batería. La principal ventaja es su autonomía, al poder usarlo donde queramos sin necesidad de que exista un enchufe. Como inconveniente, la menor potencia que ofrecen respecto a los taladros convencionales. Existen taladros sin cable con percusión y sin ella, siendo estos últimos usados principalmente como atornilladores.



Martillo Percutor. El martillo percutor es un taladro con una percusión (eléctrica, neumática o combinada) mucho más potente (utiliza más masa) y es imprescindible

para perforar determinados materiales muy duros, como el hormigón, la piedra, etc., o espesores muy gruesos de material de obra.



Taladro de Columna. Es un taladro estacionario con movimiento vertical y mesa para sujetar el objeto a taladrar. La principal ventaja de este taladro es la absoluta precisión del orificio y el ajuste de la profundidad.



Tipos de Brocas. El utilizar la broca adecuada a cada material es imprescindible no solo para que el trabajo sea más fácil y con mejor resultado, sino incluso para que pueda hacerse. Por ejemplo, con una broca de pared o de madera, jamás podremos taladrar metal, aunque sin embargo, con una de metal podremos taladrar madera pero no pared. Pero en cualquier caso, lo más conveniente es utilizar siempre la broca apropiada a cada material.

En cuanto a calidades, existen muchas calidades para un determinado tipo de broca según el método de fabricación y el material del que esté hecha. La calidad de la broca influirá en el resultado y precisión del taladro y en la duración de la misma. Por tanto

es aconsejable utilizar siempre brocas de calidad, sobre todo en las de mucho uso (de pared, por ejemplo) o cuando necesitemos especial precisión.

Los principales tipos de brocas básicas son las siguientes:

Brocas para Metales. Sirven para taladrar metal y algunos otros materiales como plásticos por ejemplo, e incluso madera cuando no requiramos de especial precisión. Están hechas de acero rápido (HSS), aunque la calidad varía según la aleación y según el método y calidad de fabricación.



Existen principalmente las siguientes calidades:

HSS LAMINADA. Es la más económica de las brocas de metal. Es de uso general en metales y plásticos en los que no se requiera precisión. No es de gran duración.



HSS RECTIFICADA. Es una broca de mayor precisión, indicada para todo tipo de metales semiduros (hasta 80 Kg/mm²) incluyendo fundición, aluminio, cobre, latón, plásticos, etc. Tiene gran duración.



HSS TITANIO RECTIFICADA. Están recubiertas de una aleación de titanio que permite taladrar todo tipo de metales con la máxima precisión, incluyendo materiales difíciles como el acero inoxidable. Se puede aumentar la velocidad de corte y son de extraordinaria duración. Se pueden utilizar en máquinas de gran producción pero necesitan refrigeración.



HSS COBALTO RECTIFICADA. Son las brocas de máxima calidad, y están recomendadas para taladrar metales de todo tipo incluyendo los muy duros (hasta 120 Kg/mm²) y los aceros inoxidables. Tienen una especial resistencia a la temperatura, de forma que se pueden utilizar sin refrigerante y a altas velocidades de corte.



Brocas Estándar para Paredes. Se utilizan para taladrar paredes y materiales de obra exclusivamente. No valen para metales ni madera. Tienen una plaquita en la punta de metal duro que es la que va rompiendo el material. Pueden usarse con percusión.

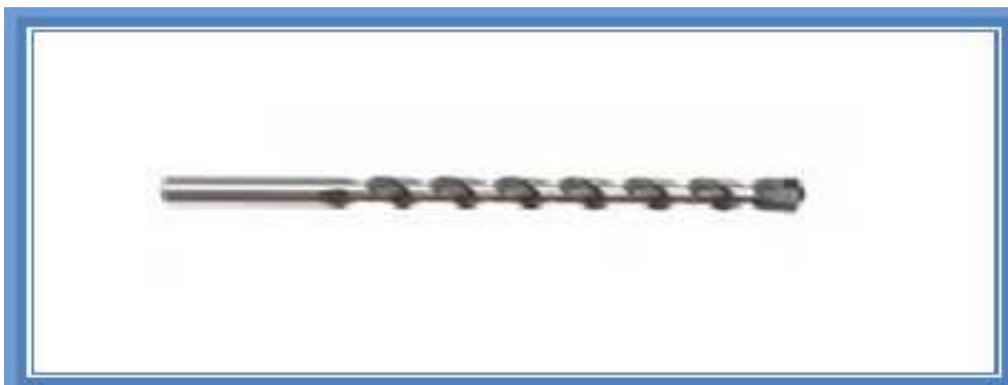


Existen básicamente dos calidades:

Laminada con plaquita de carburo de Tungsteno (widia). El cuerpo es laminado y está indicada para yeso, cemento, ladrillo, uralita, piedra arenisca y piedra caliza.

Fresada con Plaquita de Carburo de Alto Rendimiento. El cuerpo está fresado, y además de todos los materiales anteriores, perfora sin problemas mármol, hormigón, pizarra, granito y en general todo tipo de piedra. Su poder de penetración y su duración es muy superior a la anterior.

Brocas Largas para Paredes. Son como las anteriores, pero mucho más largas. Se utilizan para atravesar paredes y muros, y como suelen usarse con martillos percutores y por profesionales, la calidad suele ser alta. Tienen una forma que permite una mejor evacuación del material taladrado.



Brocas Multiuso o Universales. Se utilizan exclusivamente sin percusión y sirven para taladrar madera, metal, plásticos y materiales de obra. Si la broca es de calidad, es la mejor para taladrar cualquier material de obra, especialmente si es muy duro (gres, piedra) o frágil (azulejos, mármol). Taladran los materiales de obra cortando el material y no rompiéndolo como las brocas convencionales que utilizan percusión, por lo que se pueden utilizar sin problemas incluso con taladros sin cable aunque no sean muy potentes.



Broca de Tres Puntas para Madera. Son las más utilizadas para taladrar madera y suelen estar hechas de acero al cromo vanadio. Existen con diferentes filos, pero no hay grandes diferencias en cuanto a rendimiento. En la cabeza tiene tres puntas, la central, para centrar perfectamente la broca, y las de los lados que son las que van cortando el material dejando un orificio perfecto. Se utilizan para todo tipo de maderas: duras, blandas, contrachapados, aglomerados, etc.



Brocas Planas para Madera. Cuando el diámetro del orificio que queremos practicar en la madera es grande, se recurre a las brocas planas, pues permiten poder introducir las en el porta brocas del taladro, ya que el vástago no varía de tamaño. Son un poco más difíciles de usar, pues hay que mantener firme la perpendicularidad del taladro, por lo que es muy recomendable usar un soporte vertical.



Brocas Largas para Madera. Para hacer taladros muy profundos en madera se utilizan unas brocas especiales con los filos endurecidos, y con una forma que permite una perfecta evacuación de la viruta.



Brocas Extensibles para Madera. Es un tipo de broca que permite la regulación del diámetro del taladro a realizar dentro de unos límites. Su utilización es hoy en día más bien escasa.



Brocas Fresa para Ensamblajes en Madera. Son unas brocas especiales que a la vez que hacen el taladro ciego donde se atornillará el tornillo de ensamble, avellanán la superficie para que la cabeza del tornillo quede perfectamente enrasada con la superficie.



Brocas de Avellanar. Sirven para el embutido en la madera de tornillos de cabeza avellanada. Se utilizan después de haber hecho el orificio para el tornillo con broca normal. Para madera las hay manuales (con mango). Si se utilizan con taladro eléctrico es muy recomendable utilizar un soporte vertical.



Brocas fresa para Bisagras de Cazoleta. Se utilizan para hacer el orificio ciego en el interior de las puertas donde encajará la bisagra de cazoleta. Es imprescindible utilizar un soporte vertical o un taladro de columna.



Brocas para Vidrio. Son brocas compuestas de un vástago y una punta de carburo de tungsteno (widia) con forma de punta de lanza. Se utilizan para taladrar vidrio, cerámica, azulejos, porcelana, espejos, etc. Es muy recomendable la utilización de soporte vertical o taladro de columna y la refrigeración con agua, trementina (aguarrás).



Coronas o Brocas de Campana. Para hacer orificios de gran diámetro, se utilizan las coronas o brocas de campana. Estas brocas las hay para todo tipo de materiales (metales, obra, madera, cristal). Consisten en una corona dentada en cuyo centro suele haber fijada una broca convencional que sirve para el centrado y guía del orificio.



Operación de Taladrado

Las revoluciones del taladro deben ser menores cuanto mayor sea el diámetro de la broca y cuanto mayor sea la dureza del material a trabajar.

En taladros pasantes existe el problema del rompimiento del material a la salida de los mismos. Esto es debido a la presión que se ejerce sobre el taladro justo antes de traspasar el material. Al estar presionando fuertemente llega un momento en que debido a la delgadez de la capa que queda por traspasar esta se rompe por presión y

no por el corte de la broca. Esto da lugar a rompimientos considerables en materiales de obra y a astillamientos en la madera. Para evitarlo en lo posible hay que usar brocas bien afiladas y ejercer poca pero uniforme presión cuando se está acabando el taladro. También se puede solucionar en parte este problema poniendo si es posible un material por detrás (una madera por ejemplo) a modo de sufridera. La sufridera debe estar firmemente sujeta a la pieza y en total contacto con ella. En materiales blandos y homogéneos (plásticos, etc.) y en metales es menor este problema y se soluciona con una pequeña lima para eliminar las posibles rebabas que quedasen. Cuando se taladren piezas de pequeño espesor es muy conveniente que estén firmemente sujetas o también fijarles una sufridera por detrás, para evitar el efecto de tornillo que se produce cuando al traspasar la broca el material, la pieza sube por la misma con posibilidades de provocar un accidente.

Metales. Al taladrar metales se produce una fricción muy grande por lo que siempre es recomendable refrigerar con aceite soluble. El aceite soluble es un líquido refrigerante y lubricante compuesto de muchos elementos (agua, aceite, antioxidantes, antiespumantes, etc.). Si no se dispone de ella se puede refrigerar con agua simplemente. Las brocas al cobalto pueden utilizarse sin refrigerante. El taladro debe usarse sin percusión, y cuanto más duro sea el metal a taladrar, más problemático (acero inoxidable) y más duración o precisión queramos, mejor deberá ser la broca.

Plásticos. Para taladrar plásticos deberemos utilizar brocas para metal y el taladro sin percusión. No es necesario ningún cuidado especial debido a que suele ser un material blando. Las posibles rebabas que queden se quitan fácilmente con una lima o con lija.

Materiales de Obra con Brocas Multiuso o Universales. Las mejores brocas para taladrar materiales de obra son las multiuso o universales, ya que como hemos visto antes, no hay que poner percusión pues taladran cortando el material. De esta forma, evitamos el peligro de rotura en materiales frágiles como los azulejos o el mármol, y taladraremos sin problemas materiales durísimos como el gres, el hormigón o la piedra. No necesitaremos un taladro de última generación para taladrar, ya que no es necesaria excesiva potencia ni velocidad y además no admiten percusión.

Materiales de Obra con Brocas Estándar para Paredes. Si utilizamos brocas convencionales, conviene escoger una calidad profesional, sobre todo en materiales muy duros como el mármol, el hormigón, la pizarra, el granito, y en general todo tipo de piedra. Además en algunos de estos materiales (hormigón, piedra, etc.) se hace imprescindible el uso de un martillo percutor, ya que con un taladro convencional podemos eternizarnos e incluso quemarlo. Para centrar bien el taladro podemos empezar sin utilizar la percusión, para ponerla en cuanto esté iniciado el orificio.

Azulejos. El problema con los azulejos consiste en centrar bien la broca, ya que su superficie es muy resbaladiza. Por tanto, lo mejor es marcar primero con ayuda de un granete, un punzón o en último caso con un clavo, el punto a taladrar para que se descascarille un poquito el azulejo y la broca no se mueva del sitio. Debe empezar con

pocas revoluciones y sin percutor. La presión sobre el taladro también debe ser poca para evitar que se raje el azulejo.

Para taladrar azulejos, cerámica, porcelana, etc., también pueden usarse las brocas para cristal.

Gres. El gres es un material muy duro y por tanto es imprescindible el uso de brocas de máxima calidad y muy recomendable la utilización de un martillo percutor o un taladro profesional. Debe empezarse sin percusión y ponerla una vez iniciado el taladro.

Mármol. Taladrar mármol es delicado y siempre existe la posibilidad de que se desconche en la superficie e incluso llegue a rajarse. Debe usar el taladro a bajas revoluciones y utilizar una broca de widia de máxima calidad e incluso buscar brocas profesionales exclusivas para mármol. Procura no taladrar cerca de los bordes de cada losa ni en fisuras apreciables a simple vista, y mantenga el taladro con buen pulso lo más perpendicularmente posible a la superficie. Ejercer una presión regular sobre el taladro durante el taladrado.

Otro método muy efectivo es taladrar primero con una broca muy fina (3 o 4mm por ejemplo) e ir agrandando el agujero progresivamente utilizando brocas más gruesas. De esta forma es prácticamente imposible que estropeemos la superficie a la vez que el centrado del agujero será más exacto.

Maderas. La madera es un material bastante blando por lo general y solo requiere la utilización de brocas especiales para madera y el uso del taladro sin percusión. Con algunas maderas muy duras podemos utilizar brocas para metal que tendrán mejor rendimiento.

Para la utilización de brocas planas es muy recomendable el uso de soporte vertical o taladro de columna, ya que este tipo de broca debe entrar totalmente perpendicular a la superficie a taladrar.

Un problema común y ya comentado es el astillamiento de la madera en taladros pasantes a la salida de los mismos. Este astillamiento es más pronunciado en tableros macizos y contrachapados al tener dirección de la fibra (se arranca un trozo de fibra normalmente más largo que el diámetro del agujero). En el MDF y aglomerados, también se produce un rompimiento de material aunque menos acusado.

Lo primero para minimizar este problema es utilizar la broca bien afilada y adecuada al material que estemos taladrando. En madera se debe utilizar una broca de tres puntas. Esta broca tiene tres puntas para cortar primero el círculo exterior del taladro y evitar precisamente el rompimiento del material. Pero hace falta **no ejercer** casi presión a la salida del taladro, aparte de guiar la broca perfectamente, por lo que se hace muy necesaria la utilización de un soporte vertical. El soporte vertical tiene un desmultiplicador con el que la presión sobre el taladro se domina mucho mejor y el agujero saldrá prácticamente limpio. También se minimiza el problema utilizando otra madera inservible a modo de sufridera que se pone debajo de la madera a taladrar. Otro truco es empezar el taladro por la otra cara antes de que traspase totalmente, pero tiene el inconveniente del difícil centrado perfecto del segundo taladro.

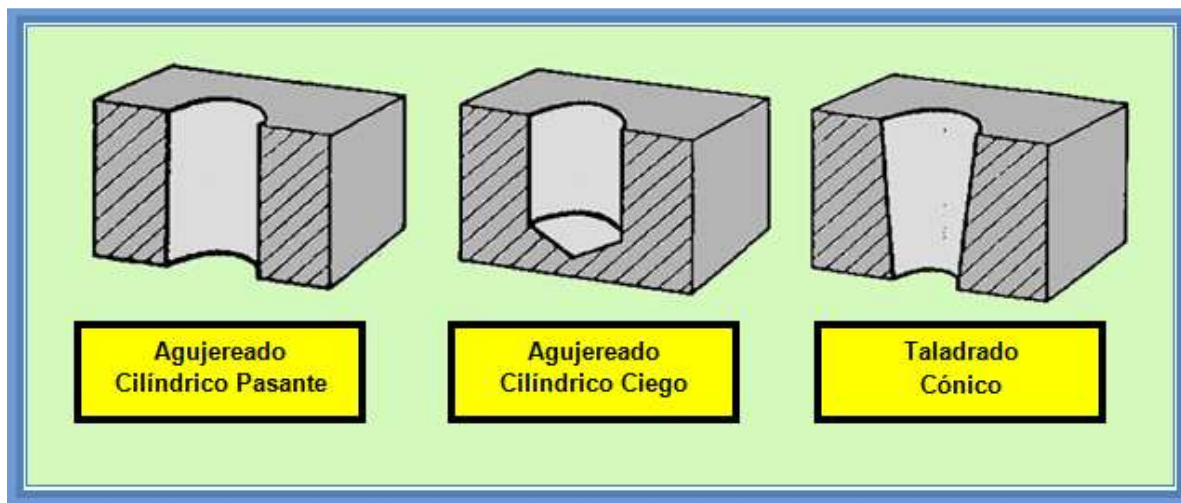
Cristal. Para taladrar vidrio tan solo hace falta disponer de brocas especiales que tienen una punta de metal duro (carburo de silicio o widia) en forma de punta de lanza.

Se debe refrigerar y lubricar con trementina (aguarrás), agua o petróleo. Es muy conveniente fijar firmemente la pieza y utilizar un soporte vertical. El taladro debe girar a muy bajas revoluciones, y la presión de avance debe ser pequeña.

La refrigeración puede conseguirse poniendo un cerco o anillo de masilla o plastilina alrededor del punto a taladrar llenándolo seguidamente del refrigerante (trementina, agua o petróleo).

Ampliación Conceptual de Taladrado

La mayor parte de las piezas presentan taladrados que unas veces son pasantes y otras veces constituyen agujeros ciegos.

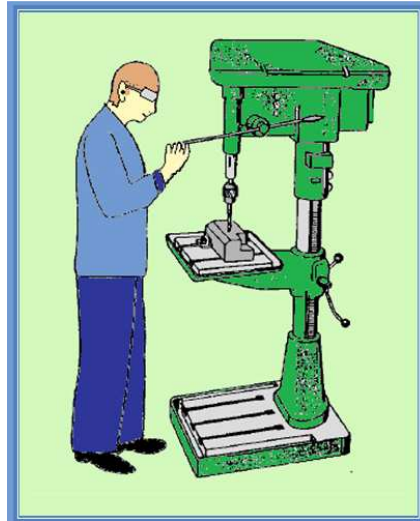


Los agujeros hechos a través de taladrados tienen los más diversos fines; así por ejemplo, se utilizan para alojar remaches, tornillos, pernos, émbolos, etc., o para dar salida a gases, líquidos, etc.

El taladrado es un procedimiento de trabajo que lleva consigo arranque de viruta y se utiliza para ejecutar agujeros redondos en materiales metálicos o no metálicos. Estos agujeros se hacen por medio de herramientas cortantes.

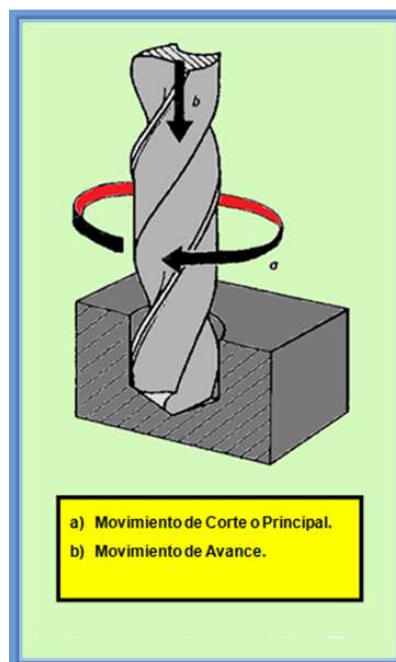
La maquina herramienta mas utilizada para esta operación es el taladro o maquina de agujerear, aunque también se utilizan en algunas oportunidades los tornos revolver, tornos automáticos, etc.

Además de por arranque de viruta se pueden practicar agujeros en las piezas por otros procedimientos, por ejemplo por estampado o punzonado, por medio de un soplete, por medio de un noyo en un material fundido, etc. Sin embargo en ninguno de estos procedimientos se puede obtener tan fácilmente como por medio del taladrado un diámetro determinado, o una distancia entre ejes, o una superficie bien limpia de imperfecciones. Hay ocasiones que en las piezas taladradas se terminan de mecanizar por medio de procesos de afino, tales como el escariado, el esmerilado, etc.



Movimientos al taladrar

Como herramienta para taladrar en pleno material se usa preferentemente la broca espiral formada por dos cortes. Con el objeto que los cortes o filos puedan arrancar virutas se necesitan dos movimientos simultáneos.



Rotación de la Broca. El movimiento de giro se llama también movimiento de corte o movimiento principal. En casos especiales el movimiento de corte o movimiento principal, lo realiza la pieza a mecanizar, que esta animada por un movimiento de rotación, como ocurre por ejemplo cuando se hacen taladrados en el torno.

El movimiento principal se mide también por la velocidad de corte en m/min. Esta es máxima en el punto más exterior de la broca y disminuye hacia el eje de la misma.

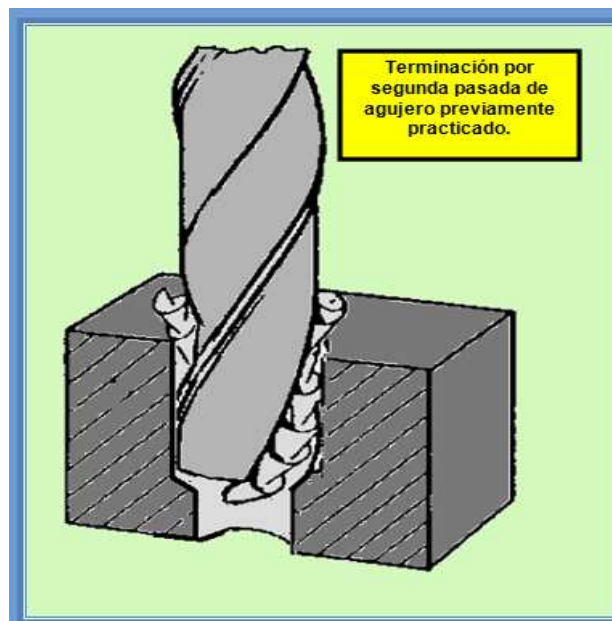
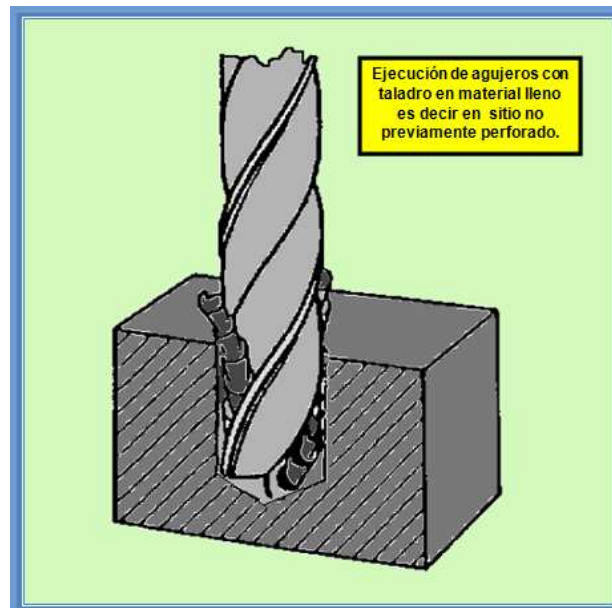
Movimiento de translación de la broca contra la pieza. Este movimiento se llama movimiento de avance y determina el espesor de la viruta.

El avance puede también tener lugar por movimiento de la pieza contra la broca animada de movimiento de rotación, esto ocurre por ejemplo en algunas maquinas de pequeñas por elevación de la mesa.

El movimiento de avance se mide en mm/rev.

Mediante la combinación de los movimientos principal y de avance se da lugar a la formación de virutas continuas.

En los trabajos de taladrado cabe distinguir la ejecución de agujeros en material lleno (o sea, en sitio no previamente perforado) y la segunda pasada a agujero practicado con anterioridad.



Tipo de maquinas taladradoras y constitución de las mismas.

Los movimientos principal y de avance los recibe la broca por medio de la maquina de agujerear o taladrar. Las distintas formas de las piezas a mecanizar, la calidad y el numero de agujeros a ejecutar, han generado la creación de distintos tipos de maquinas de agujerear o taladrar. Además de los distintos trabajos normales de agujereado en la mayoría de las taladradoras, trabajos de avellanado, de escariado y hasta roscado (adosándole a estas dispositivos especiales).

Según la posición del husillo se distinguen en taladros verticales y horizontales.

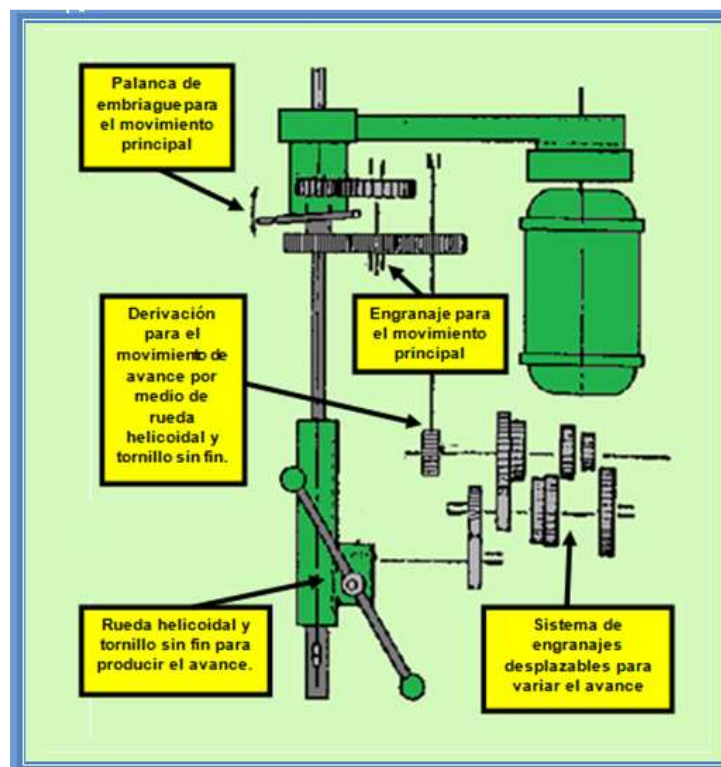
Taladro Vertical

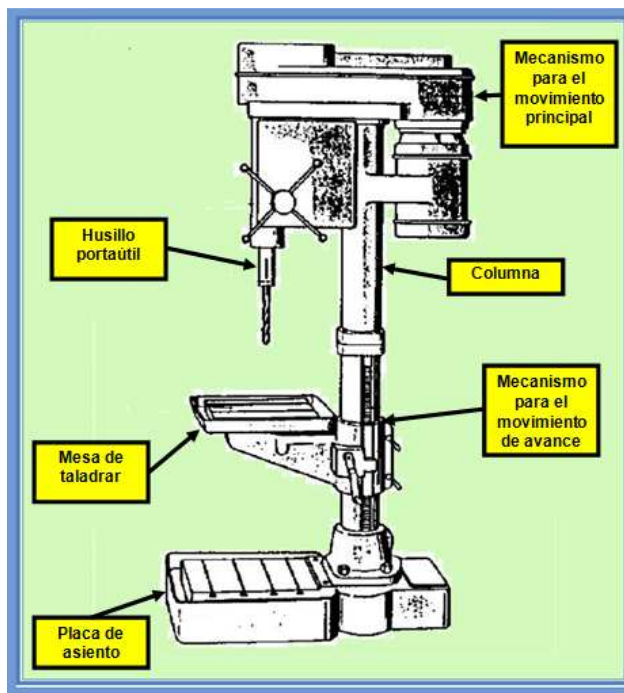
Existen diversos tipos de maquinas de taladrar con el husillo principal dispuesto en posición vertical.

Taladradora de Columna

En el soporte en forma de columna, de la taladradora van dispuestos el husillo de taladrar los mecanismos para el movimiento principal y de avance y la mesa de taladrar. En el husillo de taladrar (También llamado portaútil) la dispuesta la broca. Este husillo va alojado en el casquillo de guía del husillo. En su parte inferior va provisto de un taladro cónico en el que entra el mango del útil.

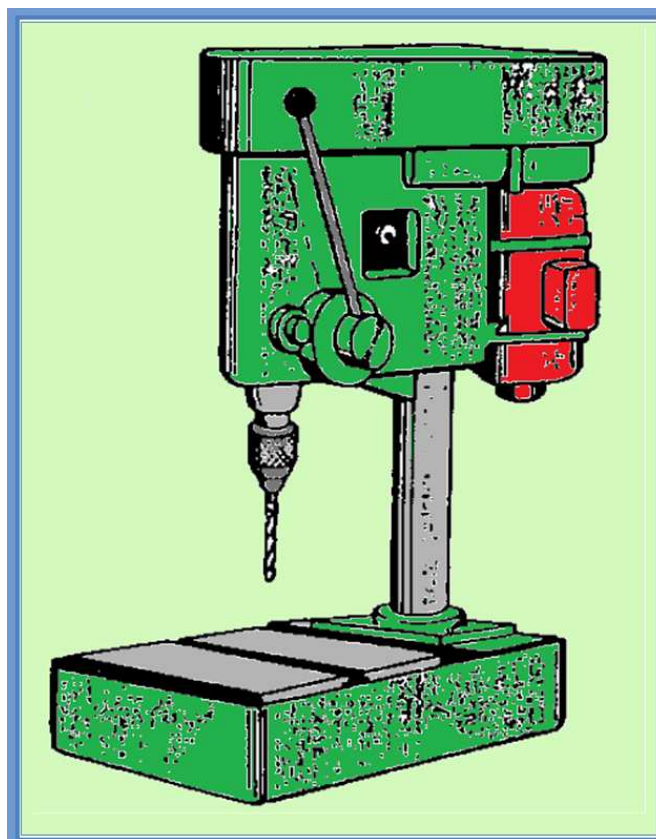
El mecanismo del movimiento principal transmite al husillo de taladrar el movimiento de giro procedente de un motor eléctrico o de una transmisión. Con el objeto de poder utilizar distintas velocidades de rotación va dispuesto ese mecanismo en forma de poleas escalonadas o de engranajes. Existen también maquinas cuyo accionamiento es regulable sin escalonamiento.





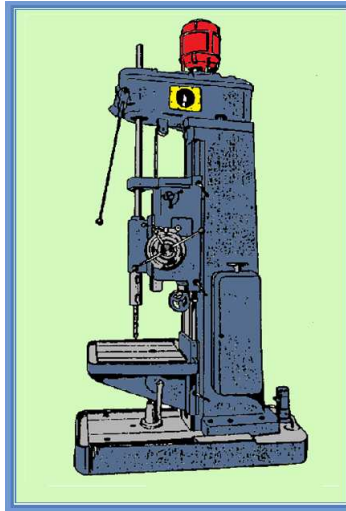
Taladradora de Sobremesa

Generalmente se coloca sobre el banco de trabajo y se utiliza para la realización de agujeros de hasta 10 mm de Diámetro.



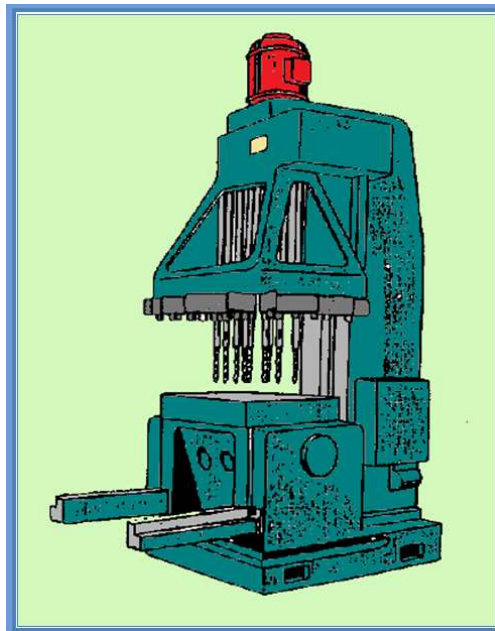
Máquina de Taladrar de Columna

El bastidor, cuerpo o columna de la máquina es muy rígido y por esta razón esta máquina resulta adecuada para taladrar grandes agujeros. El avance viene realizado por el carro o cabezal portaútil que es guiado a lo largo de la columna. Con esto resulta que el cojinete principal del husillo se encuentra siempre en la proximidad del punto en que se realiza el trabajo, es decir, que el husillo va bien guiado, incluso cuando se ejecutan agujeros profundos.



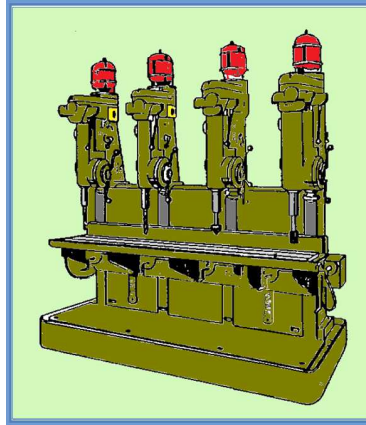
Taladro Múltiple (De varios Husillos)

El cabezal de taladrar va provisto de varios husillos accionados por el husillo principal. En una sola carrera de trabajo se pueden taladrar varios agujeros. Estas máquinas se utilizan principalmente en fabricaciones en serie.



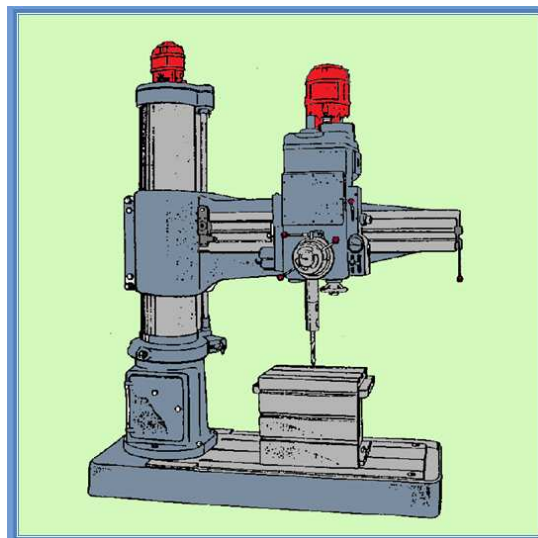
Taladradora Serie

En una pieza puede haber necesidad de realizar varios procesos de trabajo, como ser, taladrado, avellanados y escariado. Esta máquina se emplea para hacer este tipo de trabajos en serie.



Taladradora Radial

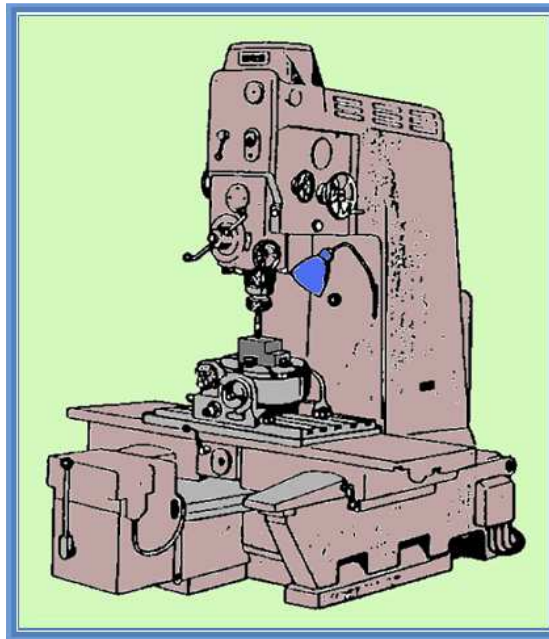
El carro de taladrar es soportado por el brazo y puede desplazarse sobre este en forma radial. El brazo puede girar alrededor de la columna de la máquina y moverse verticalmente. El husillo portaútil es accionado en las máquinas modernas por medio de un motor directamente acoplado sobre el carro de taladrar. Disponiendo de una extensa gama de velocidades de rotación se pueden taladrar agujeros grandes o pequeños. La pieza se fija sobre la máquina de taladrar que va provista de ranuras de sujeción. En virtud de las muchas posibilidades de movimiento puede taladrarse en los sitios más diversos sin necesidad de cambiar la sujeción de la pieza.



Máquina de Taladrar con Plantilla

En estas máquinas se pueden ejecutar agujeros con distancias muy exactas entre centros. El husillo de taladrar va muy bien soportado. La pieza se sujeta sobre la mesa

de taladrar, que va dispuesta en forma de mesa cruzada, movable longitudinalmente y transversalmente por medio de husillos. Con ayuda de dispositivos de medida pueden establecerse distancias entre agujeros con precisión hasta 0,011 mm.



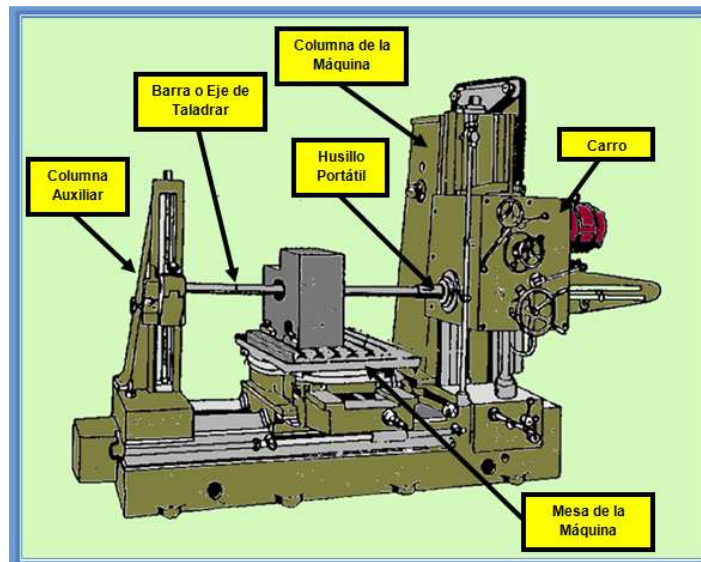
Maquina Horizontal de Taladrar

Estas maquinas se emplean para trabajos de taladrado, fresado, y torneado de piezas complicadas. El husillo portaútil, está colocado horizontalmente, sirve para disponer en el las herramientas de taladrar y de fresar. Recibe su movimiento de un motor directamente acoplado y puede desplazarse longitudinalmente. Por medio de un sistema de engranajes alojado en el carro o cabezal, pueden obtenerse distintos números de revoluciones y de avances. El carro portaútil es desplazable hacia arriba y hacia abajo a lo largo de un bastidor o columna vertical de la maquina. Para servir de apoyo a las barras o ejes largos de barrenar se utiliza una columna auxiliar. Las piezas se sujetan sobre la mesa de la maquina, que es rotativa y puede, además, desplazarse longitudinalmente y transversalmente, de modo que una pieza puede, sin cambiar su modo de estar sujeta, ser trabajada en diversos sitios.

Existen, además, maquinas de taladrar cuya mesa de sujeción de piezas es fija. En este caso puede desplazarse transversalmente la columna o bastidor vertical de la maquina.

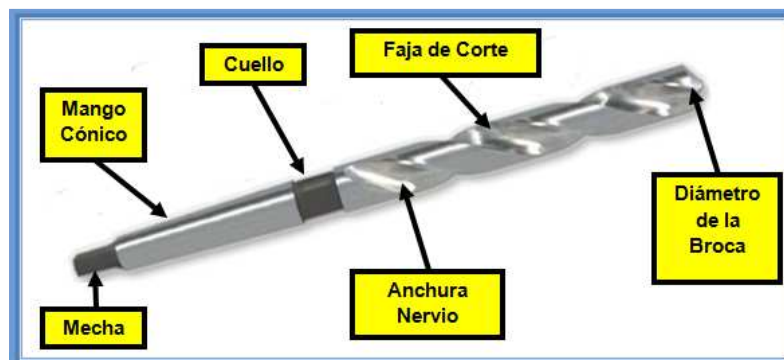
Con el fin de agilizar las operaciones de esta máquina, la misma posee todas las palancas de mando en el carro de taladrar.

La maquina taladradora horizontal es una de las maquinas de más variadas aplicaciones.



Herramientas para Taladrar

Para taladrar se emplea preferentemente la broca espiral. Pero además existen para diferentes fines un gran número de brocas especiales.



Las brocas se hacen de acero de herramientas (WS) y acero rápido (SS ó HSS). Para taladrar materiales muy duros y fuertemente abrasivos se emplean brocas dotadas de filos de metal duro.

La Broca Espiral

Las brocas espirales mas utilizadas están normalizadas. El vástago sirve para sujetar la broca en la maquina, puede ser cilíndrico o cónico. La parte cortante obtiene su forma mediante dos ranuras helicoidales.

La sección del material que queda entre la ranura se llama núcleo. Los filos principales se forman mediante esmerilado de la punta.

Entre las dos superficies de incidencia se halla el filo transversal que forma, con ambos filos transversales, el ángulo llamado de los filos transversales. El filo transversal no corta, sino que rasca únicamente. El filo empuja el material del centro del agujero delante de las filas principales y consume con ello aproximadamente el 40 % del esfuerzo de avance. Los biseles dan a la broca la necesaria guía e impiden que roce con su parte dorsal en el agujero taladrado. Con objeto de que al taladrar

agujeros profundos no resulten deteriorados los biseles, se hace disminuir el diámetro de la broca hacia el mango como unos 0,05 mm por cada 100 mm de longitud. Al igual que con todas las herramientas para trabajar con arranque de viruta, se dan también en la broca espiral los ángulos de incidencia, de ataque y de filo. Los ángulos se presentan en ambos filos principales.

Angulo de incidencia. Con objeto de que puedan penetrar en el material los filos principales, las superficies de incidencia caen de forma curvada, hacia abajo, partiendo de los filos principales. El ángulo de incidencia, medido en las esquina del filo, tienen que tener una magnitud de 5° a 8°.

Angulo de ataque. Este ángulo esta formado por el ángulo de las ranuras espirales. Tiene su medida máxima en las esquinas de los filos y disminuye hacia el centro de la broca hasta casi los 0°.

Los ángulos de incidencia y de ataque son influidos por el avance en su magnitud eficaz.

Recomendaciones Básicas de Seguridad e Higiene en el Aula Taller

Introducción

Esta parte del material de apoyo, no pretende ser un tratado sobre prevención de accidentes sino, como su nombre indica, recomendaciones básicas, pero muy importantes.

El no cumplir cualquiera de ellas puede ser motivo de accidentes y enfermedades profesionales.

Tiene en cuenta que la mayoría de las desgracias que ocurren en el trabajo con herramientas se han producido por causas que fácilmente se podrían haber evitado.

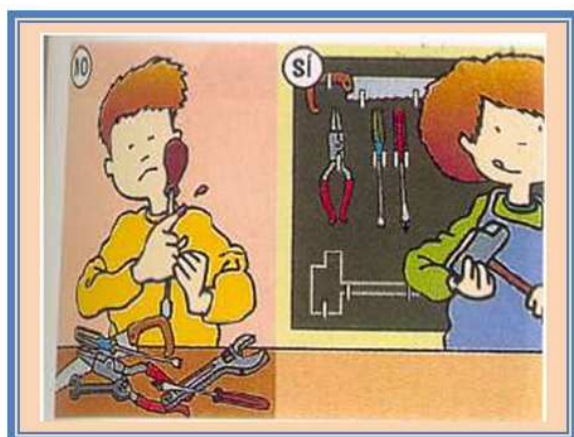
Sigue estas recomendaciones; te ayudarán a trabajar mejor y sobre todo más seguro, cualquiera que sea tu actividad dentro de la escuela y en un futuro.

Coméntalas con tus compañeros, con tus amigos, en el seno de tu familia, no olvides que en el hogar ocurren el doble de accidentes que en las fábricas. Piensa que a tu alrededor hay personas queridas que también se verían involucradas ante un accidente que pudieras sufrir. Aunque sólo fuera por ellas, bien merece la pena trabajar con seguridad.

Observa las siguientes figuras

El uso incorrecto de las herramientas, es causa de innumerables accidentes en el aula taller.





**Mantén el aula- taller
ordenado**

Para que el trabajo en el taller no resulte peligroso tenemos que conocer y respetar todas estas normas que veremos a continuación.

Mantén las manos limpias y secas	No lleves collares, anillos o ropa ancha porque puedes engancharte	Ten limpia y ordenada la mesa y el taller
-------------------------------------	---	---

Normas de seguridad

Generales:

Comunica a tu profesor cualquier lesión(corte, herida, etc.) y consúltale cualquier duda	Cumple el resto de normas de seguridad
---	---

Del aula

Apréndete donde están las puertas de entrada, salida, extintores, alarmas y elementos como gafas de protección, guantes, etc.	Respetas las señales. Existen cuatro tipos de señales: obligación, de peligro, de auxilio (emergencia) y de prohibición
--	--

Cuadro de señales

Tipo	Indican	Forma
Obligación	Es obligatorio usar las protecciones indicadas	Circular, con el borde blanco, el fondo azul y la figura blanca
Peligro	Avisa del peligro de utilizar algún material o herramienta	Triángulo equilátero, con el borde negro, el fondo amarillo y la figura negra
Auxilio	Ayudan y nos informan de los equipos de socorro	Rectangulares, con el borde blanco, el fondo verde y la figura blanca
Prohibición	Prohíben las actividades que pueden ser peligrosas	Circulares, con el borde y una línea que atraviesa en roja, el fondo blanco y la figura negra

Ejemplos

Obligación



Peligro



sustancia
tóxica



sustancia
radiactiva



sustancia
inflamable



sustancia
corrosiva



sustancia
explosiva



descarga
eléctrica

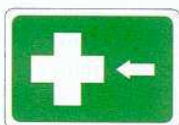


indeterminado

Auxilio



primeros
auxilios



dirección de primeros
auxilios

localización
de primeros
auxilios



salida de
socorro



dirección de salida
de socorro



dirección de socorro

Prohibición



prohibido correr



agua no potable



prohibido apagar con agua



prohibido encender fuego



prohibido fumar

De las herramientas

Tienes que
conocer cómo se
emplea cada una
de las
herramientas

Utiliza la
herramienta
apropiada para
cada tarea

Comprueba que
las herramientas
están en
perfecto estado
antes de
utilizarlas

No toques
aquellos
materiales y
herramientas
que no conozcas

De la tarea

Concéntrate en siempre la tarea que tienes que hacer y no te distraigas ni molestes a los compañeros	Aprende a usar cada herramienta antes de empezar	Usa los elementos de protección cuando sean necesarios (gafas, guantes, etc.)
---	---	---

Orden y limpieza

Mantén limpio y ordenado tu puesto de trabajo. No dejes materiales alrededor de las máquinas. Colócalos en lugar seguro y donde no estorben el paso. Recoge las tablas con clavos, recortes de chapa y cualquier otro objeto que pueda causar un accidente. Guarda ordenadamente los materiales y herramientas. No los dejes en lugares inseguros. No obstruyas los pasillos, escaleras, puertas o salidas de emergencia.

Equipos de protección individual

Mantén tu equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado pide que sea cambiado por otro.

Lleva ajustadas las ropas de trabajo; es peligroso llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen.

En trabajos con riesgos de lesiones en la cabeza utiliza el casco.

Si ejecutas o presencias trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc. Utiliza gafas de seguridad.

Si hay riesgos de lesiones para tus pies, no dejes de utilizar el calzado de seguridad.

Cuando trabajes en alturas colócate el cinturón de seguridad.

Tus vías respiratorias y oídos también pueden ser protegidos: infórmate.

**Las prendas de protección son necesarias
Valora lo que te juegas no utilizándola**



Herramientas manuales

Utiliza las herramientas manuales sólo para sus fines específicos. Inspecciónalas periódicamente.

Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso.

No lles herramientas en los bolsillos salvo que estén adaptados para ello.

Cuando no la utilices deja las herramientas en lugares que no puedan producir accidentes.

**Cada herramienta debe ser utilizada en
la forma adecuada**



Electricidad

Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados, no realices nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión.

Asegúrate y pregunta. Si trabajas con máquinas o herramientas alimentadas por tensión eléctrica, aíslate. Utiliza prendas y equipos de seguridad.

Si observas alguna anomalía en la instalación eléctrica, comunícala. No trates de arreglar lo que no sabes.

Si los cables están gastados o pelados, o los enchufes rotos se corre un grave peligro, por lo que deben ser reparados de forma inmediata.

Al menor chispazo desconecta el aparato o máquina.

Presta atención a los calentamientos anormales en motores, cables, etc. Notifícalo.

Si notas cosquilleo al utilizar un aparato, no esperes más: desconéctalo. Notifícalo.

Presta especial atención a la electricidad si trabajas en zonas con humedad.

**Todo trabajo con electricidad requiere
la máxima atención**



El riesgo de incendios

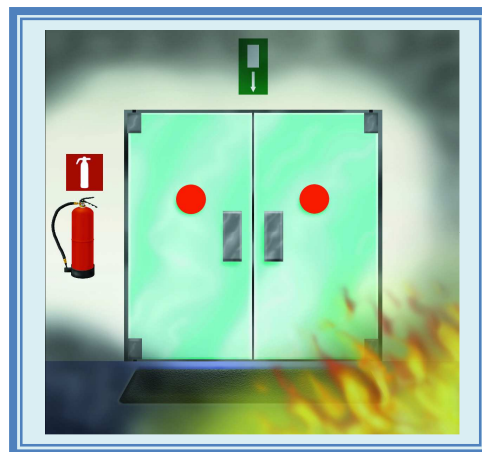
Conoce las causas que pueden provocar un incendio en tu área de trabajo y las medidas preventivas necesarias.

Recuerda que el buen orden y la limpieza son los principios más importantes en la prevención de incendios.

Controla las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios. Ante un caso de incendio conoce tu posible acción y cometido.

Los extintores son fáciles de utilizar, pero sólo si se conocen; entérate de cómo funcionan.

Si manejas productos inflamables, presta mucha atención y respeta las normas de seguridad.



Emergencias

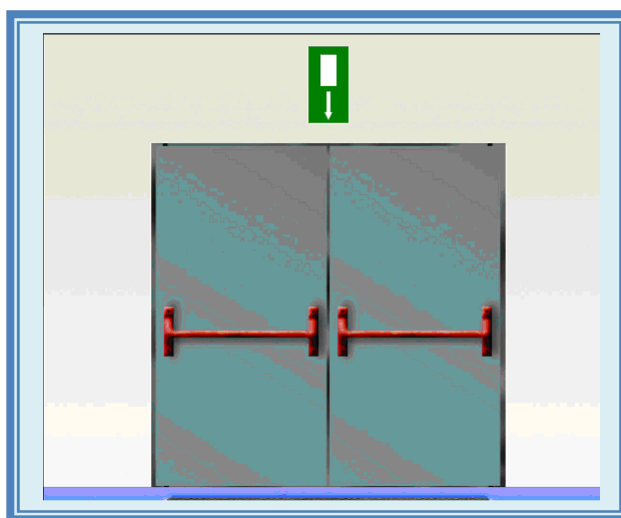
Preocúpate por conocer el plan de emergencia. Conoce las instrucciones de la escuela al respecto. Sigue las instrucciones que se te indiquen y, en particular, de quien tenga la responsabilidad en esos momentos.

No corras ni empujes a los demás; si estás en un lugar cerrado busca la salida más cercana sin atropellamientos. Usa las salidas de emergencia, nunca los ascensores o montacargas.

Presta atención a la señalización. Te ayudará a localizar las salidas de emergencia.

Tu ayuda es inestimable para todos. Colabora.

La serenidad y la calma son imprescindibles en casos en emergencia.



Accidentes

Mantén la calma pero actúa con rapidez. Tu tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás.

Piensa antes de actuar. Asegúrate de que no hay más peligros.

Asegúrate de quien necesita más tu ayuda y atiende al herido o heridos con cuidado y precaución.

No hagas más de lo indispensable; recuerda que tu misión no es reemplazar al profesor y mucho menos al médico.

No des jamás de beber a una persona sin conocimiento; puedes ahogarla con el líquido.

Avisa inmediatamente por los medios que puedas al profesor o a cualquier personal que pueda comunicarse con el médico o servicios de socorro.



Fuentes de información

Bibliografía

Curso básico de carpintería. Cario Di Nardo Editorial De Vecchi.

Manual práctico de electricidad y electrónica. Editorial Cultural, S.A.

Red estrada, Enseñanza de la tecnología en el tercer ciclo de la EGB.

Tecnología EGB. Ediciones Santillana.

Tecnología para todos. Editorial Plus Ultra

Manual de Soldadura - Pedro Claudio Rodríguez

Manual de Soldadura Universal

Manual de Conceptos Básicos de Soldadura y Corte - INFRA -

Páginas Web

http://wikitecno.wikispaces.com/file/view/u1_introduccion_a_la_tecnologia.pdf

www.sunarc.com