

Instituto Politécnico

Universidad Nacional de Rosario Universidad Nacional de

Fundición y Moldeo

Taller II

Masterización: RECURSOS PEDAGÓGICOS



2º Año

Cód. 9201-19

Prof. Roque Intelángelo
Prof. Alberto Bonato



Dpto. de Formación Tecnológica



INTRODUCCION

La presente publicación tiene como objeto poner en conocimiento al alumno las distintas técnicas para la fabricación de piezas.

Uno de ellos es mediante piezas fundidas que incluye tener conocimiento elemental de los materiales que intervienen en los procesos relacionados a lo antes mencionado.

De esta forma queremos poder cumplir con la función de llegar al alumno para que este comprenda fundamentalmente en que consiste el moldeo, su aplicación, las propiedades y composición de los elementos moldeantes, como así también sus objetivos y aplicaciones en los procesos metalúrgicos.

De igual manera se realiza una introducción al ajuste, necesario para que las piezas componentes de un conjunto puedan acoplarse una a otra correctamente.

Los modernos métodos y el avances tecnológicos requieren dar un mayor impulso en la tecnología de los materiales por lo cual el alumno se debe formar técnicamente para estar en condiciones de aprovechar y volcar los conocimientos que adquiere en sus estudios en la práctica de los talleres, generando así un desarrollo integral del individuo.

Es por todo ello que debemos poner énfasis en la práctica y sus complementos para lograr un completo desempeño y llegar a cumplir con los objetivos planteados.

PROCEDIMIENTOS DE FABRICACIÓN

Tecnologías de Fabricación

Los procesos de transformación consisten en una serie de operaciones que parten de un material en bruto y modifican su forma hasta convertirla en una pieza elaborada que tiene utilidad industrial.

La forma final de una pieza, debe cumplir una serie de requisitos imprescindibles para ser considerada realmente útil:

- Quedar lista para ser montada en un conjunto
- Fiel al diseño previamente establecido
- Costo razonable de material y energía
- Superar el control de calidad que garantice su fiabilidad

Para fabricar un elemento, además de realizar un diseño previo en el que se especifiquen dimensiones y materiales, es necesario elegir el procedimiento de fabricación más idóneo, con el fin de dar forma al material.

Las técnicas de fabricación más usuales, se clasifican en tres grandes grupos:

- 1. Procedimiento de fabricación por deformación o moldeo**, también llamado procedimiento de conformación sin pérdida de material, ya que a lo largo de los procesos no se desperdicia ni se pierde parte alguna del material con el que se trabaja.
- 2. Procedimiento de fabricación por separación y corte**, también llamado procedimiento de conformación con pérdida de material, ya que a lo largo de los procesos se desperdicia o pierde alguna parte del material con el que se trabaja.
- 3. Procedimiento de fabricación mediante unión de piezas**

Taller II

Procedimiento de conformación sin pérdida de material. Conformación por fusión y moldeo

Se realiza fundiendo el material y vertiéndolos en moldes que reproduzcan la forma de la pieza. Esta técnica se conoce también como fundición o colada. Se aplica esencialmente para metales, plásticos, vidrio, cemento.

Un molde es un recipiente que presenta una cavidad en la que se introduce un material en estado de fusión que, al solidificarse, adopta la forma de la cavidad.

Luego se deja enfriar el tiempo necesario hasta que se solidifique y se extrae del molde.

Los moldes, en general, constan de dos piezas, perfectamente acopladas.

Por medio de este método podemos fabricar y obtener piezas de formas muy diversas, siendo ampliamente utilizado en el campo de los recipientes de productos y carcasas de máquinas.

Los pasos a seguir para realizar este método de conformado son:

1. Diseñar la pieza que se desea fabricar.
2. Construir un modelo, que suele ser de madera, metal, yeso, etc., de forma artesanal.
3. Se construye el molde. Si la pieza es hueca se fabrican también los machos, que son unas piezas que recubren los huecos interiores.
4. Se llena el molde del material fundido (a este proceso se le llama colada).
5. Se procede al desmoldeo, es decir, extracción de la pieza del molde una vez solidificada.
6. Se enfría la pieza.

Los procesos de moldeo son diferentes según la naturaleza del molde y el método de vertido.

Así, según la naturaleza del molde pueden ser: de molde permanente (de hierro colado, acero o grafito) o de molde perdido (arena y arcilla); y según el método de vertido, puede ser por gravedad o por presión.

La elección de un método u otro depende de la complejidad de la pieza, grado de tolerancia respecto a las medidas establecidas, número de piezas a fabricar, coste del molde, acabado.

Tipos de moldeo:

Los tipos de moldeo se clasifican en los siguientes grupos:

- Moldeo por gravedad
- Moldeo por presión

Moldeo por gravedad:

Se realiza vertiendo el metal fundido sobre un molde, de manera que éste se desplace por su propio peso.

Se utiliza principalmente para fabricar piezas de fundición de acero, bronce, latón y distintas aleaciones de aluminio. Existen distintas técnicas: en arena, en coquilla y a la cera perdida.



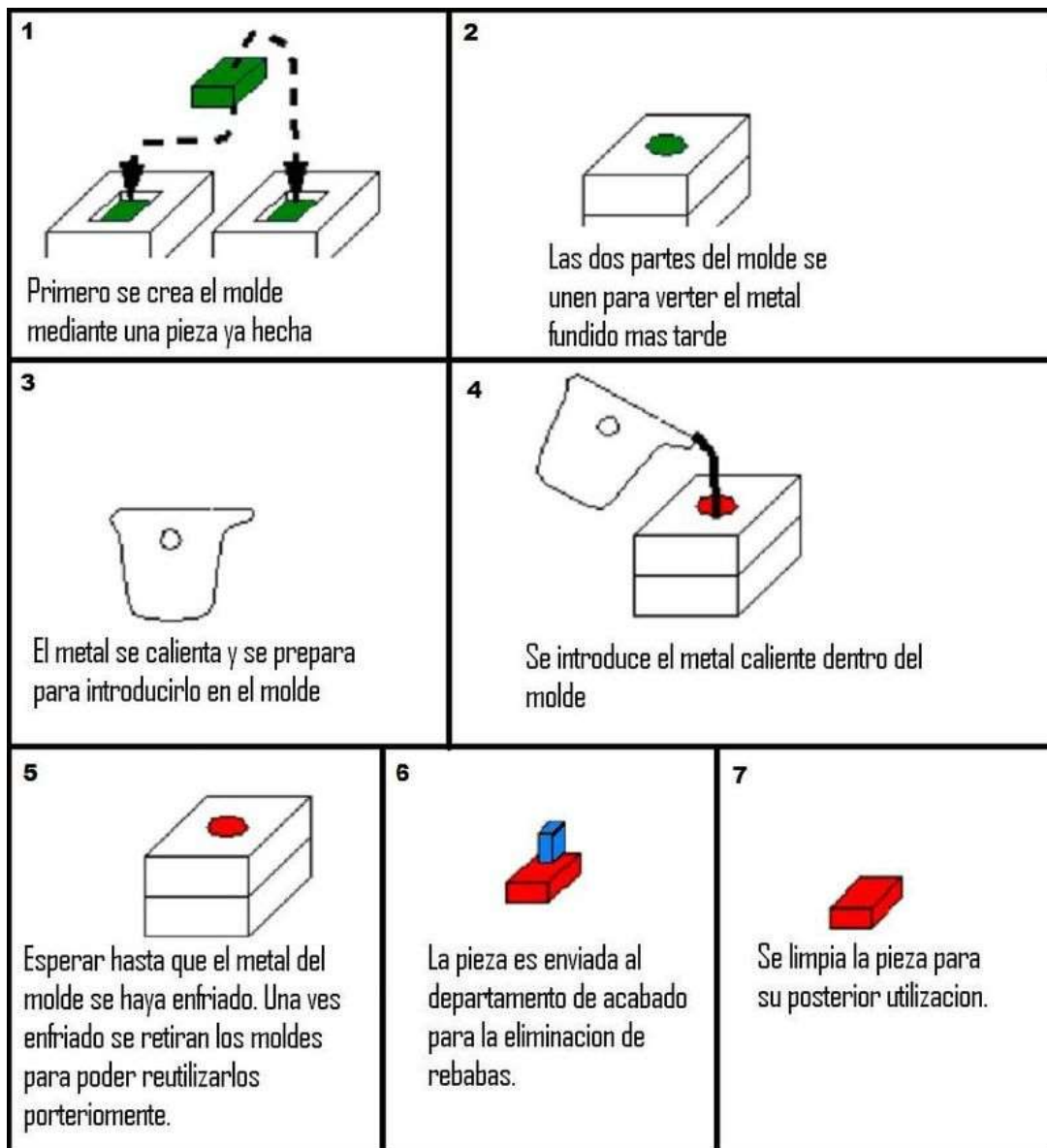
Moldeo en arena:

Es un procedimiento de molde perdido. Consiste en copiar un modelo, empleando arenas o tierras de moldeo, las cuales contienen material arcilloso dándole a estas propiedades de plasticidad, elasticidad y maleabilidad para poder obtener así la forma del mismo a través de la compactación de dicho material.

Una vez finalizado el moldeo, se extrae el modelo, quedando así el molde en el cual luego se vierte el metal fundido.

Esta técnica permite obtener piezas que no requieren una buena calidad superficial.

Este es un proceso económico, apto para temperaturas altas y todo tipo de metales, pero tiene el inconveniente de tener que realizar un molde para cada pieza.



Moldeo por Matriz:

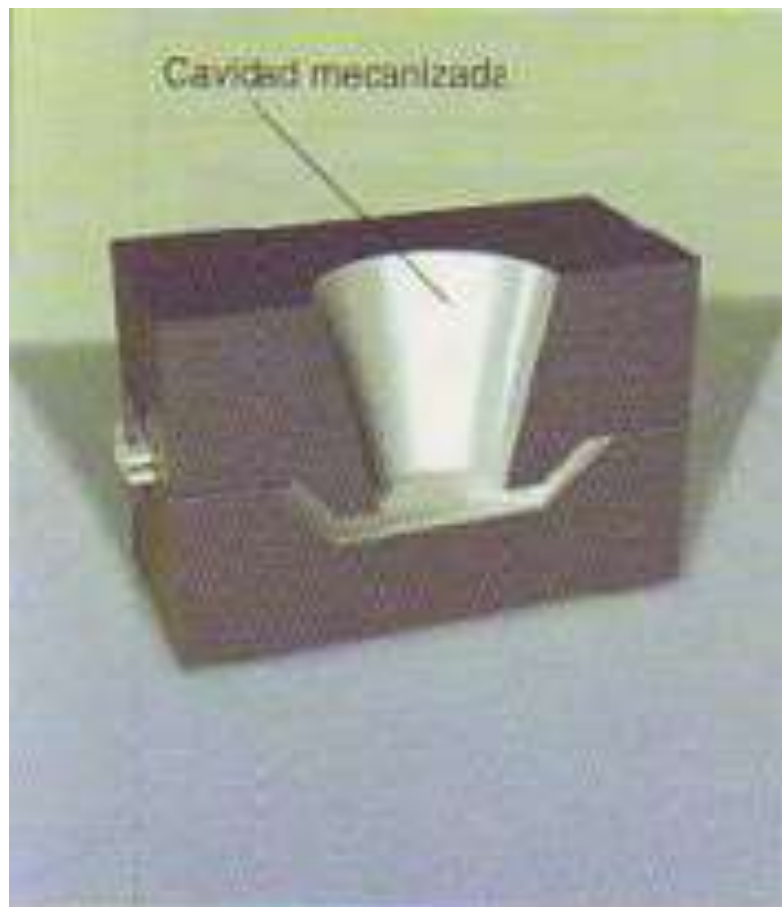
Las matrices son moldes metálicos permanentes (normalmente de acero o fundición gris) que, al contrario que el método de moldeo con arena, permite obtener un número muy elevado de piezas iguales utilizando el mismo molde. Las matrices son mucho más caras que los moldes de arena, pero resulta rentable si se fabrican con ellas un número elevado de piezas (hasta miles). Presenta otra ventaja, al ser el molde metálico, la velocidad a la que se enfría la pieza es mayor, además, la precisión de las piezas obtenidas es superior, así como sus acabados superficiales. En cambio, no es bueno para moldear piezas complejas.

El proceso de fabricación por matriz es el siguiente

- Precalentamiento: El molde, una vez cerrado, debe calentarse antes de introducir el metal fundido para que su dilatación se produzca de manera uniforme.
- Vertido del metal: Se vierte el metal y se llena la cavidad.
- Solidificación: Se deja enfriar el contenido a temperatura ambiente hasta que se solidifique.

- Apertura: Se abre el molde y se extrae la pieza.

Se usa para masas fundidas de aleaciones de Al, Mg o Cu. Si se pretende moldear piezas de acero, hay que usar moldes de acero refractario recubiertos de grafito para aumentar su durabilidad.





Moldeo a la cera perdida:

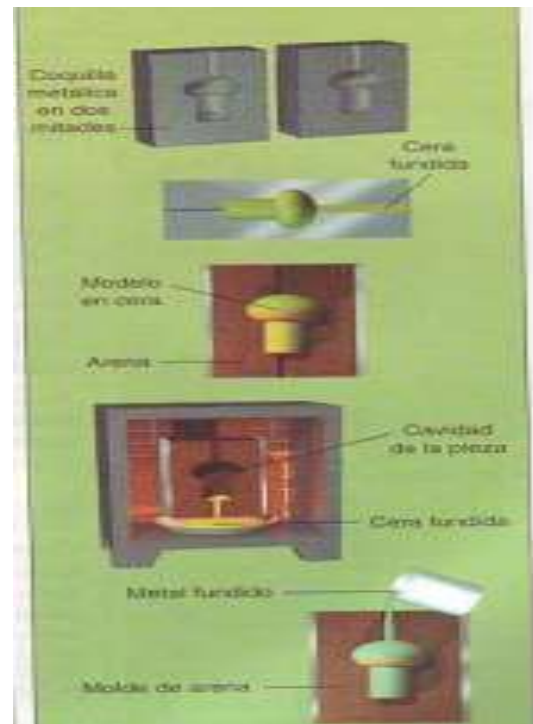
Es uno de los procesos más antiguos que se conoce, ya que era usado por egipcios y romanos.

Se emplea para fabricar objetos artísticos a base de metales nobles, como Au, Ag, Pt, o de forma muy compleja y pequeña.

El principal inconveniente es que es un proceso relativamente caro, pero presenta también la ventaja de que no necesita un mecanizado posterior.

El procedimiento es el siguiente :

- Se elabora un modelo patrón de la pieza en latón
- Con ayuda del modelo se mecaniza la cavidad de la matriz o molde permanente y se divide en dos partes iguales
- Se cierra el molde y se introduce cera caliente. Se crea un modelo en cera.
- Se introduce el modelo en cera en una caja de acero inoxidable que se rellena con arena de sílice, dejando los orificios pertinentes para el llenado del metal y para la salida de los gases.
- Se introduce la caja en un horno, hasta que alcance unos 100 °C. La cera se funde y se recoge en unos canales del fondo del horno.
- Se eleva la temperatura del horno hasta unos 1000 °C.
- Se endurece la arena y se forma la cavidad correspondiente a la pieza.
- El molde se extrae del horno y se vierte el metal fundido en su interior.
- Una vez solidificado, se rompe el molde y se obtiene la pieza.



Moldeo por presión:

Se lleva a cabo introduciendo la masa metálica fundida en el interior del molde forzando la entrada en el mismo. En este método se emplean moldes permanentes. La presión puede generarse por fuerza centrífuga o por inyección:

Moldeo por fuerza centrífuga:

El molde gira alrededor de un eje que puede ser horizontal o vertical, con lo que la fuerza centrífuga obliga al metal fundido a rellenar todas las cavidades del mismo.

Se emplea fundamentalmente para moldear



Taller II

piezas de revolución, presentando además, la ventaja de que pueden obtenerse piezas de menor espesor que las que se obtienen por gravedad. Las piezas presentan menos grietas y quedades.

Por el contrario, los moldes resultan caros, ya que deben ser más gruesos debido a las presiones elevadas que deben soportar.

Moldeo por inyección:

Es el moldeo a presión propiamente dicho. El metal se inyecta en el molde por medio de una máquina. La inyección puede hacerse por medio de un émbolo o usando aire comprimido. Los moldes son similares a las coquillas, aunque se suelen denominar matrices. Este método presenta la ventaja de que pueden fabricarse piezas de formas complicadas de una manera bastante económica y de gran precisión. Además, las piezas resultan limpias y sin defectos.

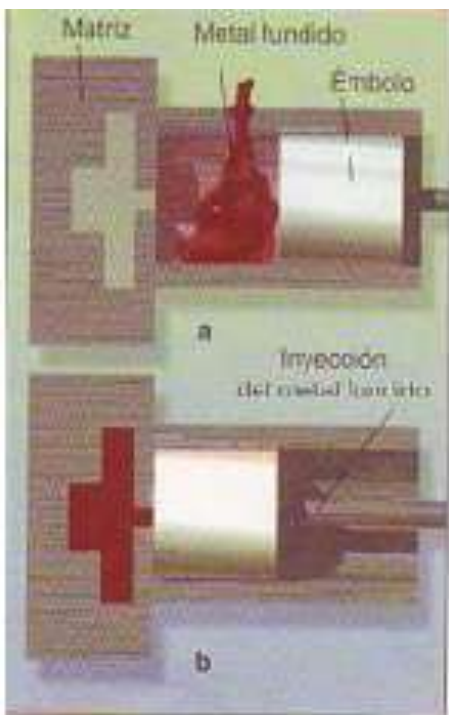


Fig. 6. Proceso de inyección de metal fundido en la matriz.

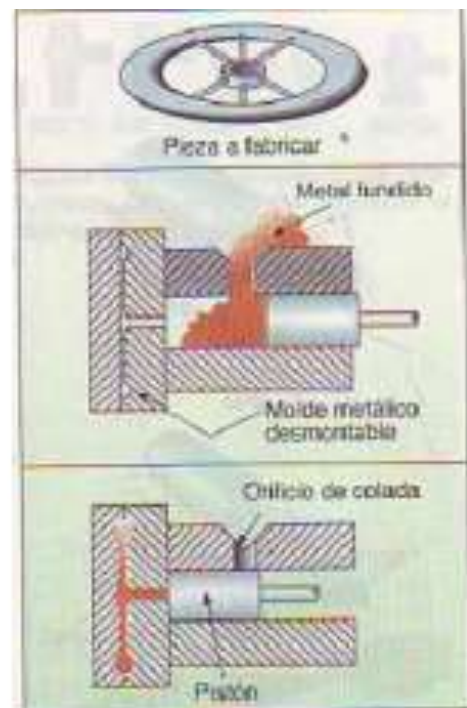


Figura 9.6. Colada por presión.



TECNICA DE MOLDEO

El moldeo es una técnica o procedimiento mediante el cual partiendo de un modelo, se procede a efectuar el moldeo, obteniéndose así el molde, el cual se ha colar el metal fundido.

De esta manera se fabrica una pieza fundida igual al modelo original.

La secuencia a seguir para obtener una pieza por colada es:

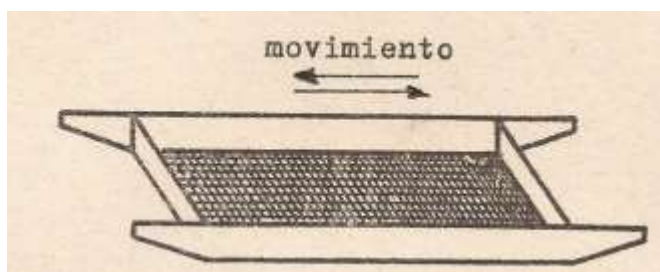
1 MODELO 2 MOLDEO 3 MOLDE 4 PIEZA FUNDIDA

Para efectuar este procedimiento, primero debemos adquirir conocimiento de las herramientas necesarias aplicadas al mismo, donde básicamente encontramos elementos de compactación, corte y manipulación de las arena.

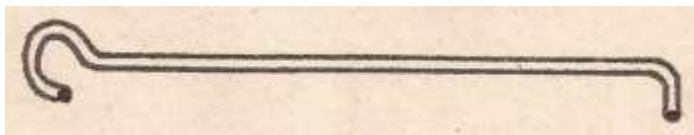
La tierra o arena de moldeo con la que se fabrican los moldes, debe ser apisonada para conseguir la forma deseada y además se deben abrir canales de colada que comunicarán con el molde por donde entra el metal líquido.

Las herramientas utilizadas pueden dividirse en tamices, herramientas para manipulación, para compactación y para alisado, tallado y terminación.

TAMIZ: Para tamizar la tierra o arena generando una capa de contacto con el modelo y alrededor del mismo, seleccionando una granulometría adecuada, de acuerdo al tejido que posea el mismo.



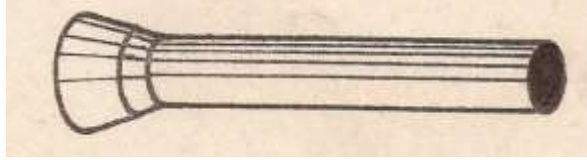
BATE: Es una barra de acero en forma de "L" en un extremo y en gancho en el otro. Su utilización es para las sucesivas compactaciones de relleno de la caja (arena no tamizada).



Fundición y Moldeo

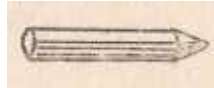
Taller II

PISÓN: Consta de una maza pesada de fundición de Fe, con una cara plana y un mango. Se utiliza para compactar el último agregado de arena que forma la base del molde en la caja bajera, o la superior e la caja sobre.



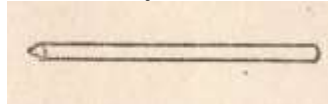
PALAS: Se utilizan palas planas y palitas para manipular la arena, tanto en su preparación como también en el procedimiento en sí.

TARUGO DE COLADA: Para que la caja sobre salga perforada formando el canal principal de colada

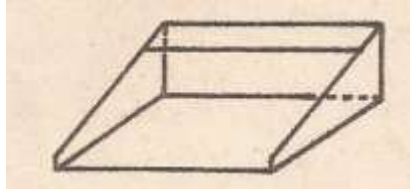


REGLETA: Esta herramienta permite nivelar la parte superior de ambas cajas

BARLOTE: Se utiliza para realizar el trabajo de desmolde aflojando el modelo

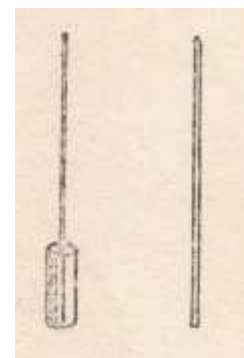
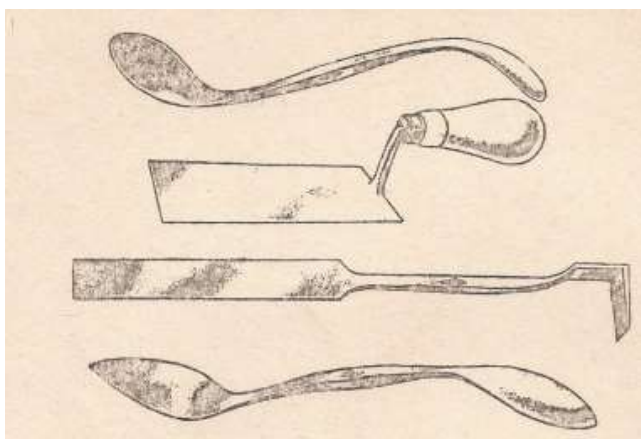


PALITA: Para trasladar la tierra o arena desde la batea hacia las cajas de moldeo.



CAJAS: Son para retener el molde y trasladarlo desde el sector de moldeo hacia la zona de colada

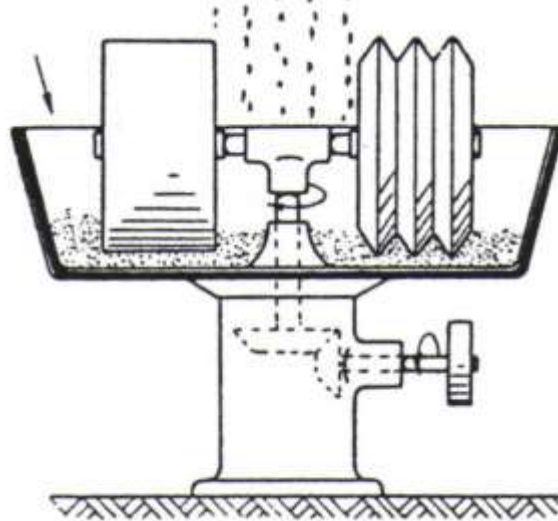
OTROS: Cucharines, barlotes, puntas de acero, martillo, ganchos, compases, cepillos, bolsa de polvo separador y agujas





Pasos a seguir para obtener una pieza fundida

- Preparar y mezclar la arena de moldeo en la mezcladora



- Separar las cajas e invertir la caja inferior
- Seleccionar el modelo
- Colocar convenientemente el modelo dentro de la caja bajera
- Cubrir el modelo y sus alrededores con arena tamizada
- Compactar con las manos y batear los bordes
- Rellenar la caja con arena si tamizar 1 cm antes del borde (arena de relleno)
- Realizar la compactación con el bate o prensa neumática (según sea conveniente)
- Repetir los dos pasos anteriores
- Tamizar arena superando el borde 1 cm
- Compactar con el pisón, nivelar con la regleta y alisar con la espátula.
- Invertir la caja conjuntamente con la tabla base
- Alisar el contorno del modelo con la espátula
- Colocar el talco separador para evitar que se adhiera la arena
- Clavar el tarugo utilizando el martillo (varía la posición)
- Colocar la caja sobre y tamizar arena 4 cm aproximadamente
- Batear los bordes y el resto con la mano
- Rellenar la caja casi hasta el borde y batear e su totalidad
- Repetir el paso anterior pero llenarla hasta el borde
- Tamizar arena sobrepasando el borde y pasar el pisón
- Nivelar y alisar
- Sacar el tarugo de colada
- Separar ambas cajas
- Tallar el embudo de colada en la caja sobre utilizando la lanceta y alisar con el cucharón de bronce
- En la misma caja en el lado opuesto, realizar las aireaciones con la aguja.
- Tallar los canales de colada en la caja bajera y alisarlos.

Taller II

- Cerrar las cajas



- Verter el metal fundido a través del embudo, dejando solidificar de 3 a 5 min.



- Separar las cajas, romper el molde y retirar la pieza fundida para su posterior limpieza y mecanizado.



MODELOS

Para obtener piezas coladas es necesario verter el metal fundido en moldes que posean la forma y dimensiones de las piezas requeridas.

Los moldes son en realidad negativos de las piezas fundidas y deben ser moldeados de antemano para poder reproducir fielmente la forma de la pieza inicial llamada modelo.

Los primeros modelos empleados por el fundidor para preparar un molde son generalmente contruidos en madera, teniendo como inconveniente la contracción, es decir la desecación de este material, lo que origina un cambio en sus dimensiones y además se deterioran con el tiempo.

De esta manera surge la necesidad de reproducir este modelo cuanto antes en otros materiales tales como aluminio, bronce, Fe fundido u otras aleaciones ligeras.

Los modelos de madera (originales) se preparan en talleres especiales donde los encargados de realizar estos trabajos se conocen con el nombre de modelistas. Estos últimos deben conocer los fenómenos de contracción de los metales y las propiedades de las maderas que utiliza.

Al establecer las dimensiones de los modelos se debe tener en cuenta la contracción, debiéndose por lo tanto prever en cada modelo mayores dimensiones que las que tendrán las piezas fundidas.

Hay casos en los que el modelo tiene que ser dividido en dos partes para facilitar su extracción una vez terminado el proceso.

Al extraer el modelo del molde, las partes que lamen la arena tienen que alejarse sin arrastrar ni estropear el molde. Los modelos deben tener una buena terminación superficial, pues de ello depende la calidad de los moldes y por ende de las piezas fundidas mediante la técnica de moldeo. Para protegerlos y mejorar la superficie de los mismos, se los suele pintar con esmalte sintético.

La construcción de los modelos es un tema de vital importancia, debido a que las características de los mismos será reflejada en los moldes que son el negativo de las piezas fundidas y por consiguiente en las piezas coladas.

MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE MODELOS

Modelos de **madera**: En general los primeros modelos empleados por el fundidor so empleados en madera. Como ventaja principal podemos nombrar su facilidad de labrarla, el costo es barato y su peso específico reducido.

Como inconvenientes de este material tenemos en primer lugar su contracción debido a la desecación, ocasionando la disminución de sus dimensiones tanto en sentido longitudinal como transversal.

Otra desventaja de la madera es la higroscopicidad (capacidad de absorber agua) ya que esta produce el aumento de peso y volumen.

Las maderas más utilizadas son: pino, tilo, caoba, nogal, peral.

Modelos de **metal**: Este material se utiliza generalmente cuando la producción de piezas es masiva (producción en serie), compensado así el costo del modelo con la cantidad de piezas producidas.

En todos los casos, el modelo de metal aumenta el costo de la fundición. Entre los metales utilizados con más frecuencia están: El hierro fundido y otros metales como el bronce y el aluminio.

Modelos de **yeso, barro y cemento**: Estos materiales se emplean por su poca resistencia contra la rotura y el desgaste solamente cuando han de utilizarse para la reproducción de u solo molde. Los modelos de arcilla se emplean principalmente en la fabricación de piezas grandes.

Preparación de modelos de Madera:

El modelista es la persona encargada de fabricar los modelos y debe tener en cuenta los fenómenos de contracción de los metales al solidificarse, debiéndose prever e cada modelo mayores dimensiones que las que tendría la pieza a fundir.

Los modelos deben tener una buena terminación superficial, ya que esta será reflejada en las piezas fundidas, por lo que son pintados con esmalte laca o sintético, evitando la absorción de humedad y facilitando el desmolde. Para facilitar la extracción (desmolde) se hacen sus paredes convergentes dándole al modelo un ángulo de salida.

MATERIALES DE MOLDEO

Las **arenas de moldeo**, son cuerpos complejos que se encuentran en numerosas canteras resultan de la disgregación de las rocas graníticas, arrastradas por las aguas y depositadas por orden de densidad en capas sensiblemente paralelas, metal o mineral reducido por la naturaleza o el hombre a partes muy pequeñas, se componen esencialmente de sílice, arcilla e impurezas diversas.

Para determinar la calidad esencial de la arena de fundición se hace necesaria algunas pruebas periódicas. Las propiedades cambian por contaminación con materiales extraños, por la acción del desmoldeo, por el cambio gradual y la distribución de los tamaños de grano y por la continua exposición de esta a altas temperaturas, las pruebas pueden ser tanto químicas como mecánicas.

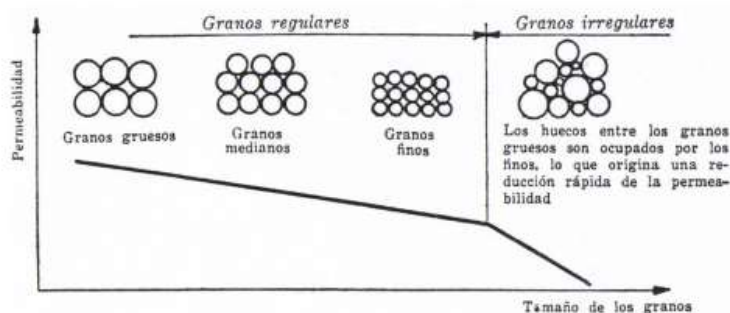


Entre las propiedades de las arenas destacan las siguientes.

- Permeabilidad:

Se dice que un material es permeable si deja pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado, e impermeable si la cantidad de fluido es despreciable. La capacidad de absorción se expresa en porcentaje de absorción con respecto a la masa y depende, para una misma arcilla, de la sustancia de que se trate. La absorción de agua de arcillas absorbentes es mayor del 100% con respecto al peso.

En este caso la porosidad de la arena es la que permite la permeabilidad, y el escape de los gases y vapores formados en el molde.



- Resistencia:

La arena debe ser cohesiva hasta el grado de que tenga suficiente unión, tanto el contenido de agua como el de arcilla, afecta la propiedad de la cohesión.

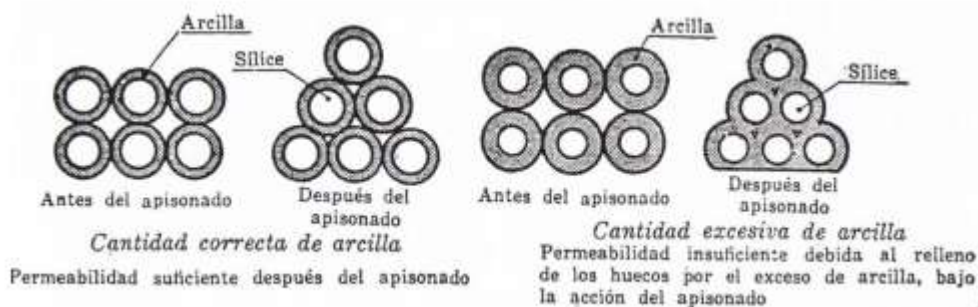
La hidratación y deshidratación del espacio inter laminar son propiedades características de las arenas de moldeo, y cuya importancia es crucial en los diferentes usos industriales. La absorción de agua en el espacio inter laminar tiene como consecuencia la separación de las láminas dando lugar al hinchamiento. Este proceso depende del balance entre la atracción electrostática catión-lámina y la energía de hidratación del catión. A medida que se intercalan capas de agua y la separación entre las láminas aumenta, las fuerzas que predominan son de repulsión electrostática entre láminas, lo que contribuye a que el proceso de hinchamiento pueda llegar a disociar completamente unas láminas de otras.

- Plasticidad:

Las arcillas son eminentemente plásticas. Esta propiedad se debe a que el agua forma una envuelta sobre las partículas laminares produciendo un efecto lubricante que facilita el deslizamiento de unas partículas sobre otras cuando se ejerce un esfuerzo sobre ellas. La elevada lasticidad de las arcillas es consecuencia, nuevamente, de su morfología laminar, tamaño de partícula extremadamente pequeño (elevada área superficial) y alta capacidad de hinchamiento.

Generalmente, esta plasticidad puede ser cuantificada mediante la determinación de los índices de Atterberg (Límite Líquido, Límite Plástico y Límite de Retracción). Estos límites marcan una separación arbitraria entre los cuatro estados o modos de comportamiento de un suelo sólido, semisólido, plástico y semilíquido o viscoso.

La relación existente entre el límite líquido y el índice de plasticidad ofrece una gran información sobre la composición granulométrica, comportamiento, naturaleza y calidad de la arcilla. En gran parte, esta variación se debe a la diferencia en el tamaño de partícula y al grado de perfección del cristal. En general, cuanto más pequeñas son las partículas y más imperfecta su estructura, más plástico es el material.



- Refractariedad:

Es la cualidad que presenta la arena de resistir, las temperaturas elevadas de los metales colados, un molde de arena verde debe resistir la temperatura de vaciado de la aleación fundida, la arena sílice en forma pura (98% SiO₂) tiene un punto de fusión de aproximadamente 3100 °F (1704 °C) si el contenido de SiO₂ en la arena se reduce entonces el punto de fusión descenderá. Existen varios subgrupos de arenas base sílice, como la arena de lago por ejemplo que tienen porcentajes reducidos de SiO₂ y temperaturas correspondientes de fusión de aproximadamente 2800°F (1538 °C) dependiendo de la composición de la arena. Las temperaturas de vaciado de los hierros fundidos y las aleaciones no ferrosas están generalmente bastante debajo de esas temperaturas de fusión, es más importante comprender que el contenido de sílice de la arena del sistema se reduce a nivel crítico, el acabado superficial de los vaciados de aleaciones con altas temperaturas puede deteriorarse debido a la pérdida de capacidad refractaria. Una adición constante de arena nueva en el sistema ayuda a reponer el contenido de sílice del mismo y a drenar las cantidades excesivas de cenizas, finos y arcilla destruida térmicamente. Este flujo de arena nueva puede ser el resultado proveniente de corazones que es separada de las piezas durante el desmoldeo.

TIPOS DE ARENAS

TIERRAS NATURALES

Son aquellas que poseen de manera natural el aglomerante arcilloso que les da la plasticidad y se emplean como vienen de origen de extracción. Contienen entre 5 a 20 % de material arcilloso y se las humedece hasta que desarrollen cierta plasticidad y resistencia adecuada para el moldeo.

El gran contenido de arcilla que posee le da a la mezcla un carácter negativo refractario y la cantidad de agua que requiere es mayor, de un 5 a un 8%. Además tiene poca permeabilidad, es decir, poca capacidad de dejar escapar los gases que se producen durante la colada de el molde. Sin embargo tiene algunas ventajas, como la de no



secarse rápidamente, debido a los productos orgánicos que posee, permite retocar y reparar más fácilmente los moldes. Dada su pequeña granulometría las piezas fundidas en tierras muestran muy buena terminación superficial.

ARENAS SINTETICAS

Son arenas tamizadas para obtener un tamaño de grano adecuado a las cuales se le agregan elementos necesarios para que sean moldeables. Se aglomeran, en general, con 3 a 5% de material arcilloso (bentonita) y agua de 3 a 4% es suficiente para tener buenas propiedades de moldeo. Es empleada en fundición de aluminio, e la que debe evitarse que el molde tenga exceso de agua. Algunas de las ventajas que presentan este tipo de arena son: alta refractariedad, se trabaja con menor porcentaje de humedad y se pueden utilizar un gran número de veces disminuyendo el problema de almacenamiento. Además poseen mayor plasticidad que las tierras siendo más maleable y además las piezas fundidas se limpian más fácilmente. Se debe destacar que la calidad superficial de las piezas fundidas en arena es inferior a los modelos en arena natural, puesto que su granulometría es mayor.

PREPARACION

Las tierras y arenas pierden sus propiedades plásticas y refractarias así como también su permeabilidad cuando ha de tener contacto con el metal líquido. Esto se debe a que al entrar en contacto con la temperatura

Se queman sus componentes, por lo que deben ser agregados periódicamente en proporciones adecuadas para que estas propiedades mantengan a la arena para su correcto desempeño.

La cantidad de humedad que deben tener las tierras y arenas depende de las propiedades requeridas y como dicho contenido disminuye al entrar en contacto con el metal líquido, deben humedecerse convenientemente siempre antes de realizar el procedimiento de moldeo.

El grado de humedad debe ser lo más bajo posible, para así disminuir la producción de vapores de agua, donde estos últimos afectan directamente las piezas coladas pudiéndose originar en estas deformaciones y otros defectos que analizaremos más e detalle.

En el moldeo se emplean dos clases de tierras y arenas:

Arena de contacto: Es la que se utiliza para generar una primera capa para cubrir el modelo siendo de granos finos para obtener una superficie lisa en la pieza colada.

Arena de relleno: Es la empleada para rellenar las cajas de moldeo y por razones de utilidad se utiliza arena de granos más gruesos sin tamizar.

El método más antiguo para la preparación y mezclado de tierras y arenas es por medio del paleo a mano.

Hoy con la incorporación de arenas sintéticas se utilizan máquinas para la preparación, ya que se requiere más energía para desarrollar la plasticidad adecuada.

Taller II

Cabe destacar que las arenas sintéticas emplean como aglomerante un mineral similar a la arcilla llamado bentonita, la cual debe mezclarse adecuadamente con la arena silicea. A diferencia de esta última, las tierras naturales contienen otras arcillas naturales llamadas illita y caolinita.

ARENA DE MOLDEO SINTETICA

En la actualidad se utiliza este tipo de material para el moldeo en los talleres de fundición, ya que poseen una permeabilidad y resistencia más elevada, así como también una mejor plasticidad.

Se preparan mezclando cuarzo puro, sílice con materiales de ligar de origen mineral tales como la arcilla poco fusible o bentonita.

La bentonita es un mineral similar a la arcilla con partículas de tamaño pequeño que se pone pegajoso cuando se lo humedece y su componente principal es la montmorillonita mineral constituido por un aluminosilicato hidratado.

BENTONITA: $AL_2 O_3 \cdot 4Si O_2 \cdot H_2O$

Los materiales agregados a la arena sintética deben ser mezclados e un principio en seco, para luego recién agregar agua en un 3% a un 5%, porcentaje menor al utilizado en las tierras naturales.

Con las arenas de moldeo sintéticas se cuegan piezas que difícilmente podrían colarse con tierras naturales húmedas.

Las piezas obtenidas se caracterizan por su superficie limpia y uniforme, así como también por sus dimensiones reales.

Otra ventaja de los moldes preparados con arenas sintéticas consiste en que los mismos pueden prescindir del secado previo a la colada del metal.



FUNDICION DE METALES

FUNDICION: Fundir un metal significa transformarlo del estado sólido en que se encuentra al estado líquido. Esto se consigue sometiendo el metal a una elevada temperatura, la cual varía según el tipo de metal.

TEMPERATURA DE FUSION: Es el punto justo en el cual el metal comienza a fundirse, es decir a transformarse del estado sólido al líquido, así, por ejemplo el punto de fusión del aluminio es 660° C.

FOSFORO	P	44° C.	ALUMINIO	Al	660° C.
POTASIO	K	63° C.	CALCIO	Ca	780° C.
SODIO	Na	96° C.	PLATA	Ag	960° C.
YODO	I	114° C.	ORO	Au	1060° C.
AZUFRE	S	120° C.	COBRE	Cu	1080° C.
ESTANO	Sn	230° C.	MANGANESO	Mn	1250° C.
PLOMO	Pb	330° C.	NIQUEL	Ni	1430° C.
ZINC	Zn	420° C.	HIERRO	Fe	1500° C.
ARSENICO	As	500° C.	VANADIO	V	1680° C.
ANTIMONIO	Sb	630° C.	PLATINO	Pt	1710° C.
MAGNESIO	Mg	630° C.	CROMO	Cr	2000° C.

TEMPERATURA DE COLADA: Es un exceso de temperatura que se le da al metal para contrarrestar el enfriamiento que se produce cuando se lo saca del horno. La temperatura de colada debe ser siempre superior a la de fusión y en el caso del aluminio debe ser superior los 660°C e inferior a 800°C.

HORNOS: Existe una gran variedad de hornos según las necesidades y las temperaturas que se desean alcanzar. Algunos ejemplos son el cubilote, hornos a quemador, eléctricos por resistencia y de inducción empleados en los talleres de fundición y de tratamientos térmicos.

TRATAMIENTOS TERMICOS: Cumplen la función de dar determinadas características a los metales, básicamente a los aceros. Estos consisten en el calentamiento de las piezas metálicas y posterior enfriamiento brusco o lento. Según el tratamiento a efectuar el temple, por ejemplo es uno de los tratamientos más difundidos y se utiliza para dar a la pieza una mayor dureza a la pieza tratada térmicamente.

COMBUSTION: Para que se produzca el fuego, debe haber tres elementos esenciales, un combustible, un comburente y una fuente de calor. Los combustibles pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos, el comburente está dado por el oxígeno contenido en el aire y la fuente de calor puede ser un elemento ígneo o una elevada temperatura.

Taller II

ALEACIONES: Son combinaciones de dos o más metales, y tienen por finalidad la de dar ciertas características predeterminadas a los objetos metálicos. Como ejemplo, el bronce es una aleación compuesta por tres metales, cobre, estaño y zinc.

HORNOS

La tecnología ofrece hoy una gran variedad de hornos, ya sea para fundición de metales como para tratamientos térmicos.

La propiedad que debe tener todos los hornos es la refractariedad, por lo que son revestidos interiormente con cementos refractarios o ladrillos de igual característica.

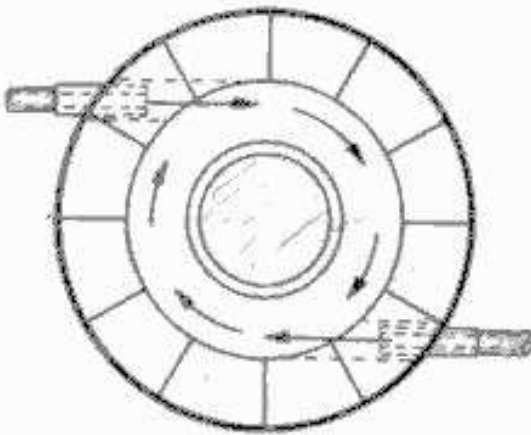
La principal diferencia entre los diversos tipos de hornos está dada por el hecho de que algunos aportan calor a partir de la combustión de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, mientras que otros utilizan como fuente de calor la electricidad. La elección de un determinado tipo de horno estará dada entonces por la necesidad a cubrir y la relación costo - beneficio.

Algunos de los hornos más empleados:

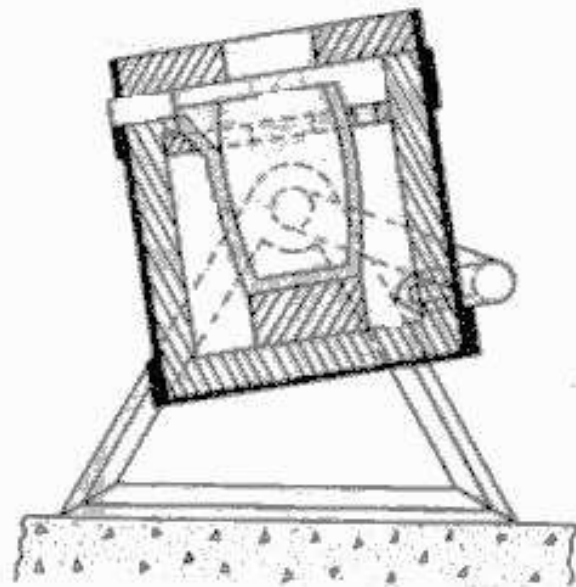
HORNO A QUEMADOR

Los mismos disponen de un quemador por donde sale una llama a presión generada por un soplador a turbina. Según el tipo de quemador se pueden utilizar combustibles líquidos o gaseosos y la combustión se regula de acuerdo al caudal de aire y/o gas.

Esta clase de hornos son utilizados para la fundición de metales ligeros.



Vista de planta del horno mostrando la colocación de los quemadores para funcionamiento con aceite o gas.



Horno bascular calentado con gas.

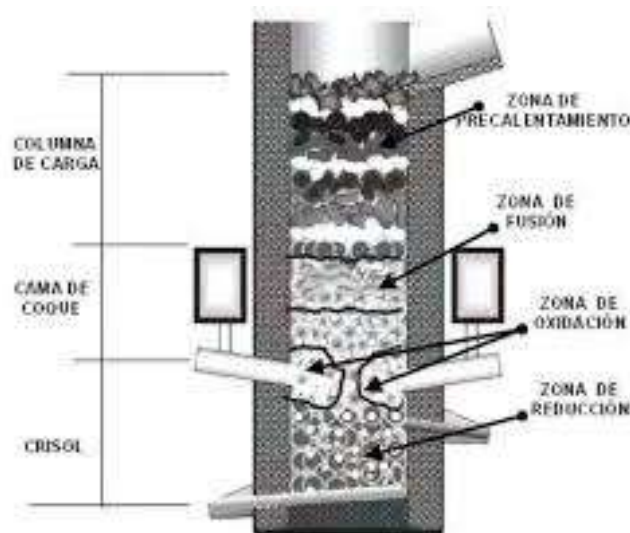


HORNO DE CUBILOTE

Se utiliza especialmente para la obtención de hierro fundido y la refundición del mismo.

Para ello se emplea un combustible sólido (coque), que es un carbón industrializado para aportar las calorías y soportar el peso del hierro.

La combustión se completa con el aporte de aire a presión.

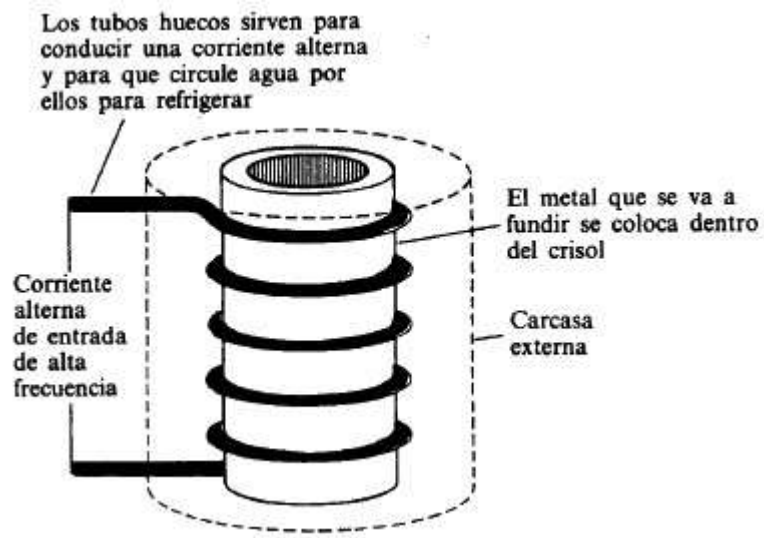


HORNO ELECTRICO

Estos poseen grandes resistencias eléctricas por las que circula una corriente eléctrica, transformando dicha energía en calor.

También existe otra variedad llamados hornos de inducción, los cuales generan un campo magnético de alta frecuencia, el cual induce sobre el metal a fundir una corriente eléctrica que genera el efecto joule.

Ambos se utilizan para la fundición de metales y tienen la ventaja de no producir vapores y gases contaminantes.

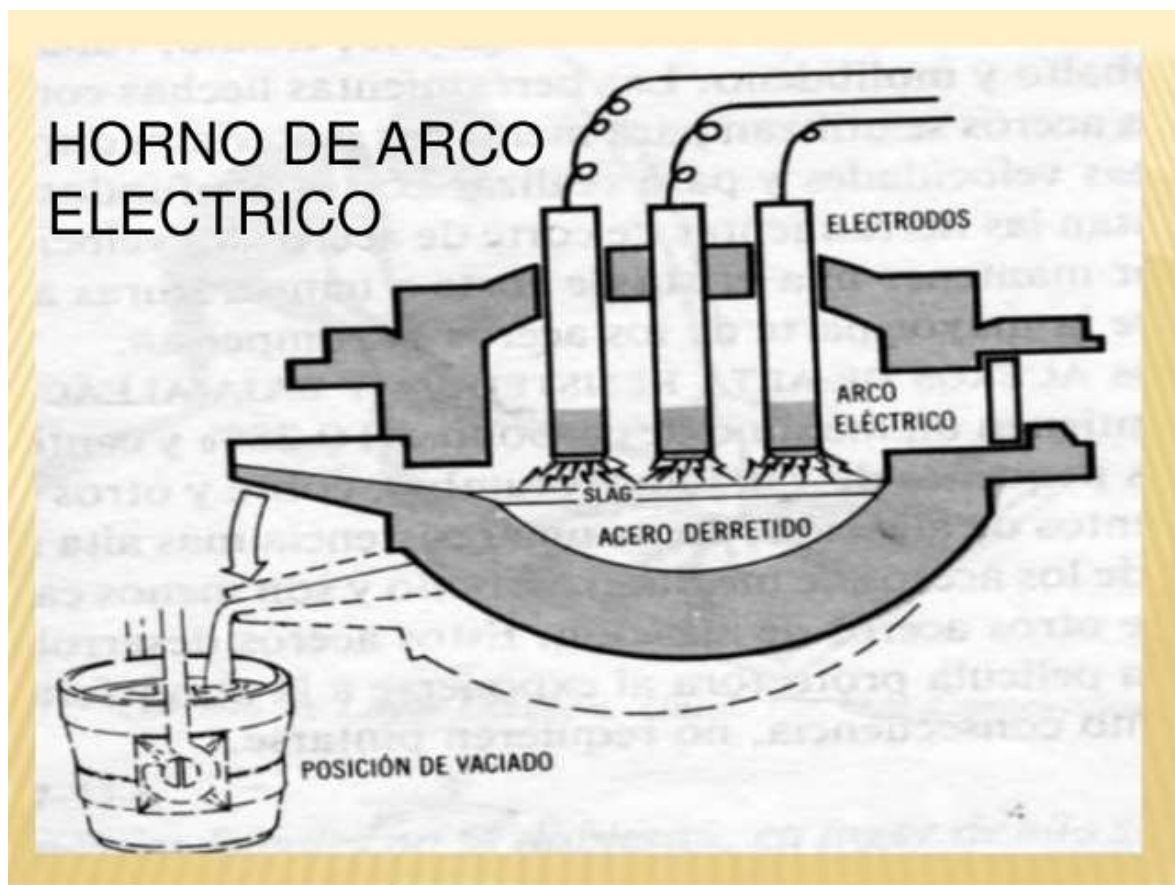




HORNO POR ARCO:

Disponen de electrodos de carbón por los cuales circula una corriente eléctrica, generando entre los electrodos y el metal a fundir un arco voltaico. Esta energía se transforma en calor.

Estos hornos se emplean básicamente para la fundición de aceros.



AJUSTE MECÁNICO

Por ajuste mecánico se entiende:

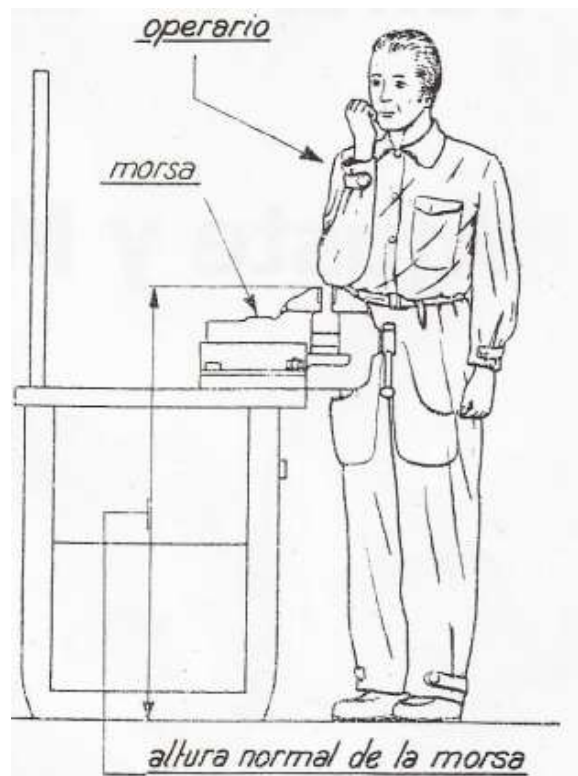
- a- La elaboración de una pieza según la forma y dimensiones establecidas
- b- La terminación de una pieza trabajada previamente en una máquina herramienta
- c- La adaptación de dos o más piezas que formarán un conjunto armado

Banco de trabajo

Para realizar el trabajo de ajuste se debe disponer de una mesa de trabajo, que se denomina banco, cuya construcción debe ser lo suficientemente sólida, sobre el cual se fija la morsa y se depositan todos los elementos manuales de trabajo, entre los cuales estará el mármol de control o superficie de referencia



La morsa debe estar ubicada a una altura adecuada, según la altura de la persona que trabaje en ella





Limado manual

El limado es la operación manual por la cual se quita, con una herramienta llamada lima, pequeñas porciones de material con el fin de dar forma y/o dimensiones a una pieza. El proceso de limado consiste en un desbaste y terminado. Por medio del primero se desprende mucho material, siendo muy visibles las marcas que deja la herramienta sobre la superficie. Una vez terminado este se debe realizar el acabado, o terminación, por el cual se quita poco material y de esa manera se hacen casi imperceptibles

La lima

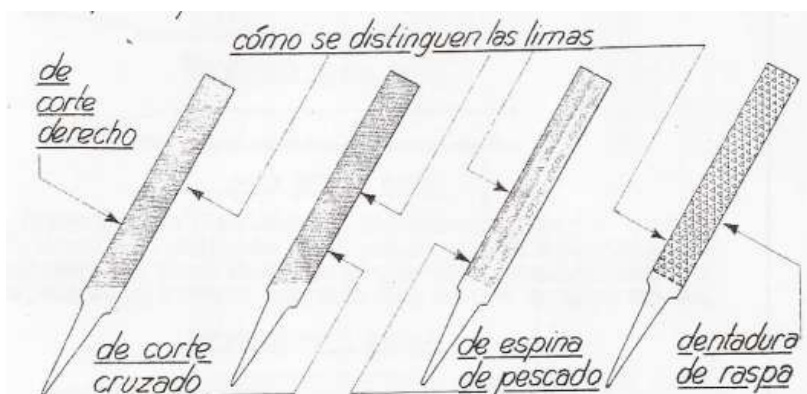
Es una herramienta de corte manual conformada por un trozo de acero en el que se han hecho tallas o estrías, de tamaño y forma variadas, que constituyen los elementos de corte y un mango, generalmente de madera o plástico, para poder asirla



La lima trabaja en el avance de la misma, de manera similar a una herramineta de corte:

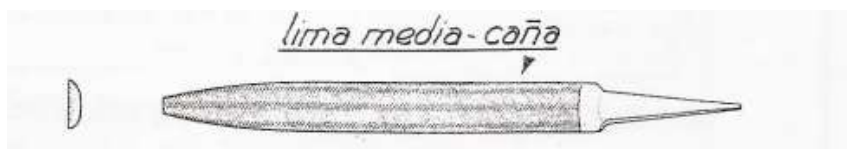
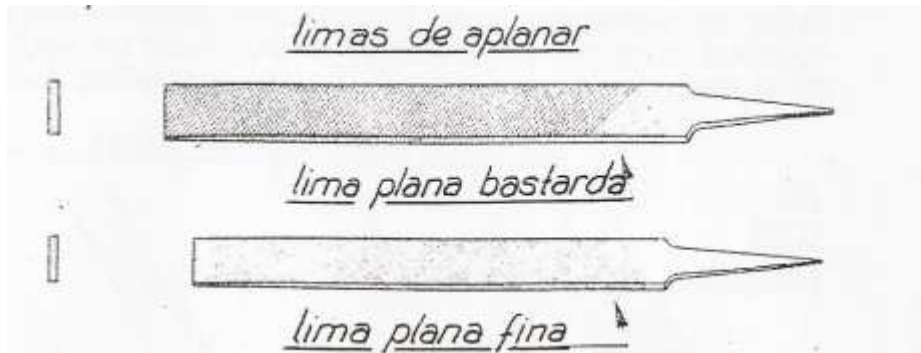
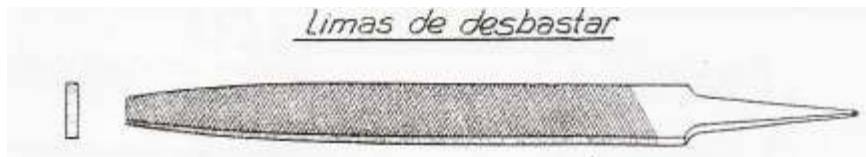


Las tallas o estrías se hacen con separaciones y profundidades diversas, dispuestas oblicuamente con relación al eje de la lima, al uso que esta destinada la herramienta y a la naturaleza de la superficie que se quiere obtener:



Taller II

La forma de la lima es la sección transversal de la misma ,pudiéndose distinguir:





OTROS TIPOS DIVERSOS DE LIMAS



Lima cuadrada, de punta



Lima redonda



Lima de almendra (ovalada)



Lima de espada



Lima de cuchillo

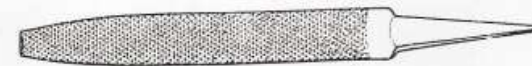
RASPAS



raspa de herrador



raspa plana con espiga



raspa media-caña

Operación de limar:

Dispuesta adecuadamente la pieza en la morsa, el operario podrá trabajar sirviéndose de limas de corte y forma elegidas, según el trabajo a realizar. La posición correcta para el trabajo es con el cuerpo a 45°, aproximadamente, con respecto a la morsa, el pie izquierdo hacia adelante para permitir la flexión de la pierna durante la labor, el pie derecho hacia atrás, de manera que pueda oscilar todo el cuerpo sobre la pierna derecha:



Morsas – Fijación de las piezas:

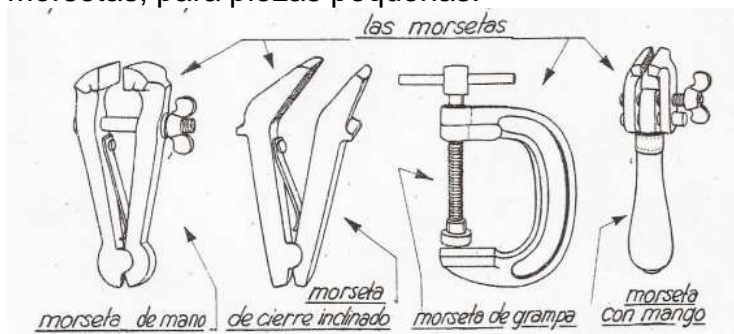
Para tener las piezas firmemente sujetas, se utilizan las morsas, constituídas esencialmente por dos quijadas metálicas, que se abren y cierran, y aprietan a la pieza que hay que trabajar. Estas quijadas tienen la superficie convenientemente endurecida, o también formadas con piezas ajustadas, llamadas mordazas, a fin de que hagan buena presión y mantengan bien firme a la pieza.

Puede ser de mordazas paralelas, la más común:

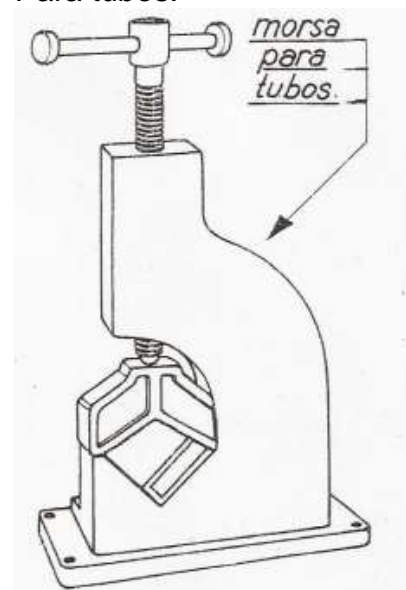




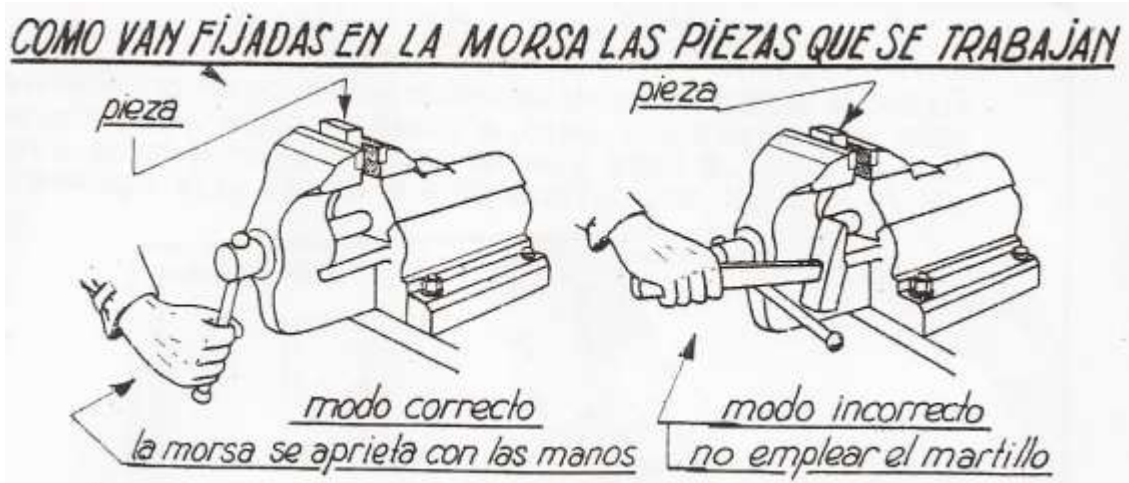
Morsetas, para piezas pequeñas:

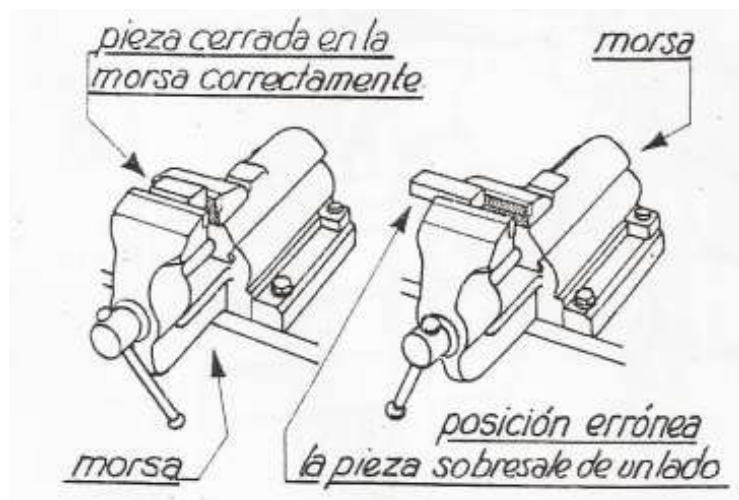


Para tubos:



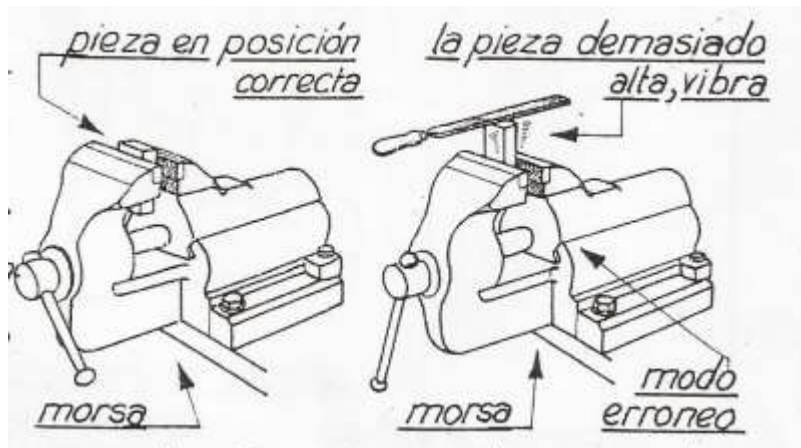
La fijación de las piezas en la morsa debe hacerse correctamente, con la sola ayuda de las manos y nunca golpeado con el merrillo, lima, o algún otro elemento, a la manija:





La pieza va apretada en el centro de la mordaza, de modo que no sobresalga de un lado de las mandíbulas, lo cual no ofrecería la garantía de solidez necesaria para trabajar con toda seguridad

Cuando se deba operar en los extremos de la pieza, conviene buscar e modo de impedir las vibraciones que evidentemente perjudican y no dejan trabajar como es debido. Hay que apretar la pieza lo más bajo posible entre las mandíbulas de la morsa



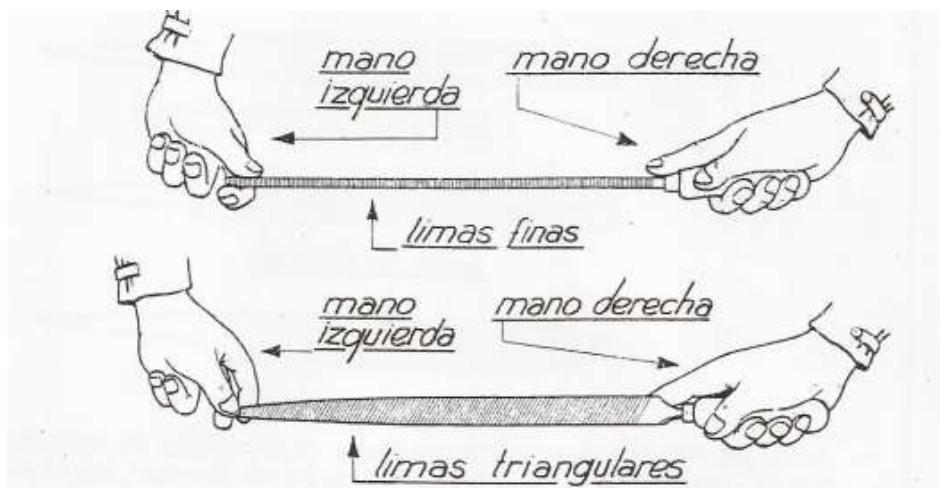


Como se empuñan las limas:

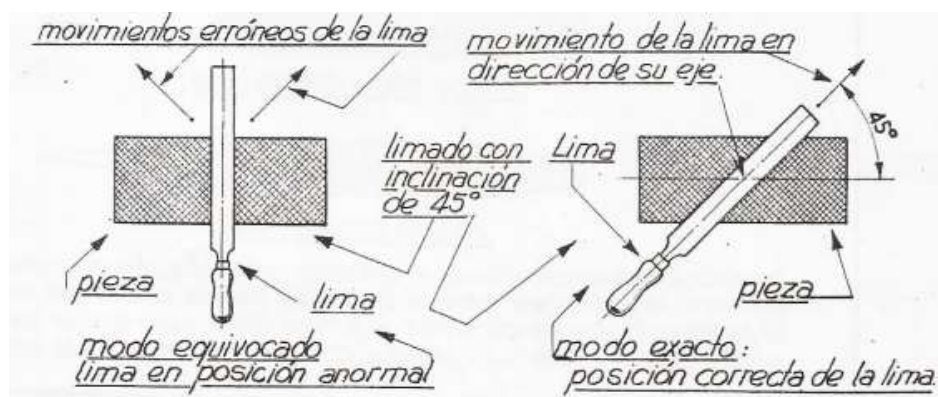
La lima se empuña con la mano derecha, de modo que el dedo pulgar quede extendido sobre el mango, y éste sea aferrado por debajo, con los otros dedos. Se guía con la mano izquierda posada sobre la punta.

Para limas de corte grueso, la mano izquierda se apoya con la palma sobre la punta :

Para limas de corte fino, en cambio, la punta se tiene con los dedos:



Para limar, se hace correr la lima con movimiento alternado, presionando durante el avance del trabajo y sujetándola ligeramente durante el retorno. El avance correcto es a 45° respecto del eje longitudinal de la pieza:



La limpieza de la lima debe realizarse frecuentemente, utilizando para ello una carda, en el sentido a favor de las estrías, y no en sentido longitudinal, ya que si el material incrustado en el picado (virutas o limaduras que se arrancan de la pieza) no es removido puede rallar o trabajar deficientemente