



**TECNO
CAPACITA**

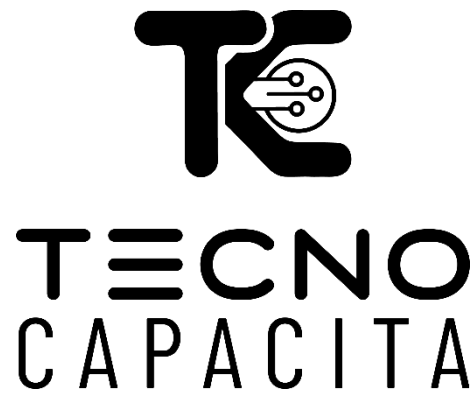
**IDENTIFICAR EL USO
ADECUADO DE
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

PROGRAMA APRENDICES



sence





MANUAL PARTICIPANTE

IDENTIFICAR EL USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

1

Este es tu manual del módulo Introdutorio Sectorial. Aquí se abordan conceptos básicos comunes a los oficios relacionados con la minería Chilena.

Tiene como propósito acercarte al mundo minero, de tal manera que al término del estudio de éste, sabrás exactamente cuál será tu rol y responsabilidades dentro del proceso de extracción minera, en la pequeña, mediana y gran minería, junto con reconocer a Chile como el principal país minero en el mundo. Además, desarrollarás actividades individuales y grupales que favorecerán el desarrollo de tus competencias genéricas de Trabajo en equipo, Comunicación asertiva en el trabajo y Compromiso y responsabilidad, que se relacionan con el desarrollo de actitudes y valores que el Centro Tecnológico Minero desea incorporar en todos sus egresados, siendo un valor distintivo y diferenciador, exigido en el desempeño competente de este oficio.

Competencias

Este es tu manual del módulo Introdutorio Sectorial. Aquí se abordan conceptos básicos comunes a los oficios relacionados con la minería Chilena.

Tiene como propósito acercarte al mundo minero, de tal manera que al término del estudio de éste, sabrás exactamente cuál será tu rol y responsabilidades dentro del proceso de extracción minera, en la pequeña, mediana y gran minería, junto con reconocer a Chile como el principal país minero en el mundo. Además, desarrollarás actividades individuales y grupales que favorecerán el desarrollo de tus competencias genéricas de Trabajo en equipo, Comunicación asertiva en el trabajo y Compromiso y responsabilidad, que se relacionan con el desarrollo de actitudes y valores que el Centro Tecnológico Minero desea incorporar en todos sus egresados, siendo un valor distintivo y diferenciador, exigido en el desempeño competente de este oficio.

Unidades de aprendizaje

El módulo está organizado en unidades de aprendizaje de diferente duración, distribuidas en horas teóricas y prácticas que implica el desarrollo de actividades de aprendizaje en interacción con el relator, compañeros y recursos didácticos.

En cada unidad se desarrollan diversos temas de interés, junto con actividades de aprendizaje que te permitirán alcanzar los siguientes aprendizajes esperados. Cada uno posee una serie de criterios de evaluación donde se señala exactamente que se espera sea capaz de hacer y demostrar, hasta asegurarnos que lograste el aprendizaje esperado.

I. Introducción sectorial

Índice

Competencias.....	2
Unidades de aprendizaje.....	2
1. Introducción	5
1.1. Principales Conceptualizaciones Del Sector Metalmecánico.....	6
1.2. Situación De Las Industrias Del Sector Metalmecánico.....	9
2. Especificaciones Sobre Materiales En Los Procesos De Transformación	11
2.1. Elaboración de metales	11
2.2. Especificaciones sobre materiales.....	11
2.3. Hierro. (Fe).....	12
2.4. Aluminio (Al):	14
2.5. Níquel (Ni)	15
2.6. Cobre (Cu).....	15
3. Herramientas de mano.....	17
3.1. El Martillo	17
3.2. La Lima:	19
3.3. Arco De Sierra – Hoja De Sierra – Tipos Y Materiales	24
3.4. El Granete O Punta De Marcar	26
3.5. Morsa De Herrero.....	28
3.6. Morsa De Banco	30
3.7. Alicates:	32
3.8. Uso de llaves:	34
3.8.1. Tipos de llaves	34
3.8.2. Llave de boca fija	34
3.8.3. Normas de uso de las llaves fijas	36
3.8.4. Llaves de boca ajustable:.....	36
3.9. Uso del Destornillador	38
4. Principales Maquinarias Del Sector.....	41
4.1. Dobladoras De Chapa	42
4.2. Perforadoras - Tipos Y Usos Más Frecuentes.....	45
4.2.1. Precauciones	45
4.2.2. Tipos.....	45
4.2.3. Accesorios	47

4.3.	Amoladora	53
4.4.	Tornos	60
4.5.	Fresadoras:	62
4.6.	Limadoras: Acepilladoras Y Mortajadoras	64
4.7.	Esmeriladoras Y Rectificadoras.....	66
5.	Nociones Básicas Para La Lectura E Interpretación De Planos	68
5.1.	Introducción Al Dibujo Técnico (Normas IRAM).....	68
5.2.	Letras Y Números Normalizados (Norma IRAM 4503).....	68
5.3.	Perspectivas (IRAM 4540).....	71
5.4.	Escalas Lineales Para Construcciones Civiles Y Mecánicas	72

1. Introducción

La búsqueda de operarios calificados se ha vuelto una verdadera pesadilla para las empresas metalmecánica de Chile. Torneros, rectificadores, fresadores, matriceros, fundidores, operadores de control numérico, soldadores y forjadores, son sólo algunos de los perfiles que prácticamente no se consiguen hoy en el mercado laboral local.

El repentino repunte en el nivel de actividad que experimentan las empresas del rubro, exige casi con urgencia incorporar nuevo personal para atender la creciente demanda de producción. Pero los casi cinco años de recesión industrial que vivió el país hicieron mella, y hoy la ausencia de operarios especializados se hace sentir con fuerza. “Estamos padeciendo un verdadero drama: no hay mano de obra especializada para la industria”, la demanda de operarios creció más del ciento por ciento en el último año. “Cuando empezó la crisis de la industria, la mano de obra especializada se quedó sin centros de formación.

Hoy, los matriceros, los soldadores, y los operadores de control numéricos son una casta imposible de encontrar”, la desaparición de los institutos técnicos de enseñanza provocó un hueco en la formación de personal especializado que será muy difícil de llenar en el corto plazo. “Estamos tomando gente sin límite de edad. Hemos vuelto a traer al trabajo a gente de 60 años, que ya estaba jubilada”, aseguró. Según Gabriela Españón, de Consultores de Empresas, “la demanda regresó tan de repente que no les da tiempo a las empresas a que ellas mismas formen a los nuevos empleados”. Las fábricas que tienen mayor urgencia para incorporar operarios son las autopartistas, las metalmecánicas y electromecánicas, y los fabricantes de electrodomésticos.

La escasez de mano de obra en el sector es tal que en muchos casos las mismas empresas buscan “robarle” el personal más entrenado a firmas de la competencia, ofreciéndoles mayores sueldos y estabilidad laboral. Demanda de formación Los centros de formación técnica en este rubro se cuentan con los dedos de una sola mano. En la mayoría de estas instituciones se ofrece formación secundaria, y cursos cortos para todo público. “Motivado por la mayor demanda laboral, el número de interesados en realizar nuestros cursos creció un 40 por ciento en el último año”.

1.1. Principales Conceptualizaciones Del Sector Metalmecánico.

METALURGIA se puede conceptualizar como el estudio del beneficio y utilización de los minerales ferrosos (Hierro) y no ferrosos (aluminio, cobre, plomo, estaño, níquel y las aleaciones de estos minerales) La palabra estudio da cuenta en principio de una ciencia, con teorías principios, técnicas y prácticas específicas. En otras palabras, toma cada uno de los metales como un problema particular cuya solución depende de sus características físicas y químicas.

Por ejemplo en determinado lugar del mundo se encuentra un yacimiento de hierro, entonces la metalurgia se encarga del estudio de los yacimientos que han sido encontrados, de determinar si es hierro o no, de la calidad del hierro encontrado y de con qué se deben hacer las aleaciones y en qué proporciones para que resulte el mejor acero En cambio se entiende por METALMECÁNICA a aquel sector que se dedica al aprovechamiento de los productos obtenidos en los procesos metalúrgicos para la fabricación de partes, piezas o productos terminados como maquinarias, equipos y herramientas.

La metalmecánica determina qué proceso de fundición se aplicará al hierro del yacimiento encontrado y qué piezas se pueden obtener para, por ejemplo, un motor específico, entonces se dedica a realizar el diseño de los procesos necesarios y óptimos para la obtención de la mejor pieza de ese motor.

Mediante el proceso productivo de la SIDERURGIA es posible obtener productos que se convierten en el insumo de la metalmecánica; como la laminación y la reducción. –

LA LAMINACIÓN es un proceso de conservación de masa consistente en pasar el metal, previamente calentado, entre dos cilindros que rotan en sentidos contrarios y separados por un hueco algo menor que el grueso del metal entrante.



Esta suele ser la primera etapa del proceso de transformación de materiales fundidos en productos acabados. El ejemplo más claro de un proceso de laminación es como se obtienen las chapas.



7

Tenga en cuenta que primero son piezas gruesas que se las van pasando sucesivamente por los “rodillos” que se mencionan anteriormente hasta que quedan finitas y se puede trabajar con ellas según las necesidades –

EL PROCESO DE REDUCCIÓN consiste básicamente en eliminar de una pieza determinadas zonas con el fin de conseguir una forma o acabado prefijado. Generalmente estos han sido considerados como:

Procesos con viruta: es el que emplea herramientas de corte como tornos, fresas, sierras, limadoras, taladradoras, brochadoras y amoladoras.

Procesos sin viruta: tienen como base procedimientos químicos, eléctricos o electroquímicos, o bien mediante focos caloríficos altamente concentrados.

Cuando se fabrican los motores de los automóviles, el pedazo de metal que sale de la fundición está lleno de imperfecciones, asperezas y formas que no corresponden, entonces se lo somete a estos procesos de reducción en tornos, fresas, amoladoras, etc. que le sacan las partes que le sobran y los dejan a punto para que el operario lo coloque en el lugar que le corresponde y el mecanismo funcione correctamente.

Por otro lado el PROCESO DE FUNDICIÓN es aquel mediante el cual se producen formas de fusión y vertimiento de materiales, tanto ferrosos como no ferrosos en estado líquido, en una cavidad para que se solidifique en una forma útil. Como resultado de estos procedimientos pueden obtenerse productos finales o piezas que a través del proceso de unión den como resultado productos finales más elaborados.

8

De este proceso ya hablamos anteriormente cuando comenzamos la historia de la pieza que está colocando el operario en el motor. Cuando el material del que está construido esa pieza se extrae de la naturaleza, presenta las formas más diversas y puede ocurrir también que esté mezclado con otras sustancias; es entonces cuando se lo calienta para que se derrita y quede líquido, luego se lo vierte en moldes de arena para que cuando se enfrían queden de la forma deseada.

El ejemplo más cotidiano son las barritas de estaño que se utilizan para soldar cables, que se calientan, pasan a estado líquido y luego se enfrían en forma de bolita uniendo o sosteniendo los cables.

EL PROCEDIMIENTO DE UNIÓN puede darse a través de cohesión y o adhesión entre los elementos por acoplamiento o ajuste a la forma de los mismos mediante deformación elástica o plástica o por medio de elementos especiales de unión o sujeción.

El procedimiento básico de unión es la soldadura y como resultado de la unión se obtienen artículos metalmecánicos y maquinarias primarias que pueden, en algunos casos, convertirse en insumos de otras maquinarias más elaboradas dentro de la misma cadena.



Pensemos en la pieza que nos viene sirviendo de ejemplo Resulta que va unida a otra pieza por una cuestión de organización del espacio del motor, es decir que no sufren mucha presión ni fuerza, ni tienen movimientos bruscos, entonces se suelda; pero lleva en el otro extremo otra pieza que durante el trabajo del motor si se mueve mucho y hace mucha fuerza una y la otra en sentidos contrarios, entonces a una de las dos se le hace un hueco y a las dos una rosca, se enrosca una con la otra y queda unidas, esas roscas se hacen con otro proceso siderúrgico que se llama torneado.

9

1.2. Situación De Las Industrias Del Sector Metalmecánico.

Según un informe del INDEC (2005) las actividades relacionadas con este sector se han reactivado en los últimos tres años permitiendo utilizar la capacidad instalada en la industria y al mismo tiempo favorecer la generación de proyectos de inversión tendientes a incrementar la capacidad productiva en algunos rubros industriales:

LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA: aumentó la capacidad de producir acero crudo en el orden del 40%. Por otro lado se han realizado ajustes de productividad principalmente a través de la modificación de la línea de colada continua que origina un pequeño aumento de la capacidad de producción de acero crudo. Por otro lado con respecto al aluminio primario a mediados del año 2005 comenzaron los trabajos para la ampliación de la

capacidad instalada de Puerto Madryn estimándose que para el año 2007 estaría plenamente operativa.

LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ: uno de los principales objetivos de esta industria consiste en desarrollar nuevas líneas de producción. La adecuación de la estructura edilicia, la incorporación de circuitos transportadores de carrocerías en líneas de montaje, la adecuación de áreas de pintura, la incorporación de máquina página 214 Actividad N° 2 Realice un esquema conceptual con los temas estudiados anteriormente más para la fabricación de puertas, máquinas de soldar, máquinas para fabricación de laterales, ensambladoras de carrocerías, son los principales indicadores que dan cuenta del crecimiento de esta parte del Sector.

LA INDUSTRIA METALMECÁNICA EXCLUIDA DE LA AUTOMOTRIZ: las firmas que concretan proyectos de inversión en estos rubros se dedican a la producción de diferentes líneas, por ejemplo: implementos agrícolas, maquinarias agrícolas y herramientas de mano. Por otro lado, segmentos productores de máquinas, equipos y herramientas para la industria maderera, equipos industriales vinculados a la industria electromecánica y a la actividad de la construcción, son los que están teniendo los mayores índices de avance.

2. Especificaciones Sobre Materiales En Los Procesos De Transformación

2.1. Elaboración de metales

Todas las operaciones que abarcan la transformación del mineral en bruto en el metal en bruto, se denomina METALURGIA.

Las operaciones metalúrgicas tendientes a aislar el metal del mineral en bruto abarcan diversas etapas:

- Obtención del concentrado de mineral: se encuentra un yacimiento de oro, entonces se excava la tierra para separar de la tierra lo que se considera que son las vetas de oro.
- Metalurgia propiamente dicha: en carritos se saca el oro bruto de la mina, se lo carga en camiones y se lo lleva a la fundición donde se le aplican procesos físicos y químicos que lo convierten simplemente en “oro”.
- Purificación del metal: con procesos físicos y químicos más específicos se separa el oro de mejor calidad del de menor calidad, además de otros minerales que puedan venir mezclados (téngase en cuenta que en la naturaleza nada se encuentra en estado de pureza extrema).

11

LOS METALES Y SU CLASIFICACIÓN.

Los metales pueden clasificarse en tres principales:

- Comunes
- Auxiliares y
- Preciosos.

2.2. Especificaciones sobre materiales.

En los procesos de transformación En el grupo de los METALES COMUNES se incluyen: hierro, aluminio, cobre, cinc, plomo, estaño, níquel y mercurio.

En el de los METALES AUXILIARES: Tungsteno, cromo, manganeso, molibdeno, vanadio, magnesio, antimonio y berilo. En el de los METALES PRECIOSOS: oro, plata y platino. Hay además otros grupos (Metales alcalinos y alcalino-férreos) que interesan sus compuestos de uso corriente en la vida diaria (cales, soda cáustica, cloruro de sodio, hipoclorito de sodio), más que ellos mismos como metales (sodio, potasio, litio, calcio, estroncio y bario).

2.3. Hierro. (Fe)

La metalurgia del hierro consiste en el arte de trabajar el metal desde su extracción a partir del mineral, seguida del estudio de sus propiedades y de sus aleaciones.

La transformación del mismo en la máquina o en los instrumentos que el hombre necesita, recibe el nombre de Siderurgia.

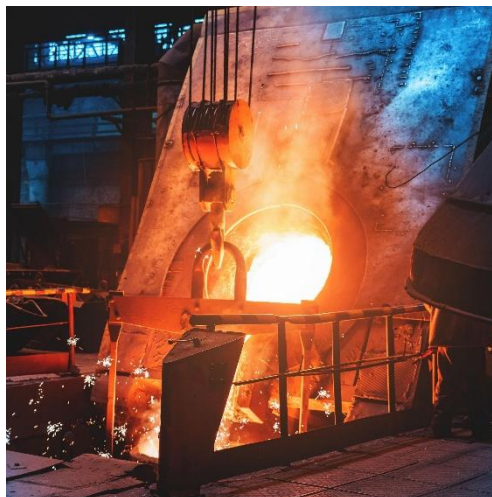
A modo de ejemplo pueden reconstruir la historia del motor planteada más arriba desde la extracción del mineral del yacimiento hasta su colocación en el automóvil para que funcione correctamente.

Si bien la historia de la siderurgia se remonta a unos 1500 años a.C., la metalurgia moderna del hierro se inició con la aparición de los convertidores Bessener hacia 1850, seguido por los hornos propuestos por los hermanos Martin en 1864. El principal productor de hierro es EE.UU., seguido por Reino Unido, algunos países de la ex Unión Soviética, Alemania, Francia y Japón.

12

El método moderno sobre el que descansa toda la siderurgia es el del alto horno, construcción que permite la fusión del mineral con el agregado de fundentes y cuya temperatura alcanza los 1800° C.

SOLO NOS OCUPAREMOS DE LOS METALES COMUNES, PORQUE LOS RESTANTES NO ESTÁN RELACIONADOS CON LA COTIDIANEIDAD DEL SECTOR QUE NOS OCUPA.



Antiguamente se consideraba hierro al producto de la aleación hierro - carbono con menos de 0,38% de carbono. Actualmente no existe diferencia entre hierro y acero, pues, por su proceso de fabricación común, en la clasificación adoptada por los diversos países; en la denominación de aceros son incluidos los productos ferrosos derivados de la fundición o arrabio que tienen menos de 1,7 % de carbón.

Todos los tipos de acero se obtienen a partir del mineral o del hierro fundido, eliminando todas las impurezas, principalmente el carbono, por oxidación en corriente de aire o combinándolos con materiales silícicos o calcáreos, para dar las escorias.

El método más usado actualmente es el del convertidor Bessener, también llamado método de descarburación. Corrientemente existen tres sistemas de fabricación de aceros:

- Serap-process (método de la chatarra), el cual la carga se halla constituida por fundición y chatarra de aceros dulces.
- Loupes-process (Método de las esponjas ferrosas) cuya carga se compone de fundición y esponjas ferrosas procedentes de los hornos de pudelado.
- Ore-process (Método del mineral) cuya carga se compone de fundición y mineral de hierro. Una parte del acero fundido (obtenido por cualquiera de los métodos que acaban de resumirse) se cuela en moldes de arena o lingoteras, para dar origen al lingote.

13

Éste, tratado al soplete, elimina sus rebabas y está en condiciones de ser enviado a los laminadores (Constituidos por dos rodillos: uno gira y otro fijo), donde se transforma en chapas o en perfiles especiales (en T, doble T, en L, en U etc.) o se somete a la trafilación para reducirlo a hilos.

El análisis Químico de un acero indica los elementos que los constituyen.

El análisis Térmico es el estudio del enfriamiento de las mezclas previamente fundidas.

El análisis Micrográfico es el estudio en microscopio de su estructura, forma, tamaño y disposición de los granos cristalinos que lo componen. Desde el punto de vista comercial, el acero se clasifica en:

- Extra dulce
- Muy dulce o dulcísimo
- Dulce ordinario
- Duro ordinario
- Muy duro o durísimo
- Extra duro

El acero que se obtiene por cualquiera de los métodos reseñados es sometido a diversas operaciones tendientes a corregir su mayor o menor dureza y reciben el nombre de temple, revenido o recocido.

El temple de un acero consiste en calentarlo a 900° C y enfriarlo rápidamente, sumergido en un líquido frío.

Se admite que el enfriamiento brusco transforma la austenita en amrtesita o en otras cristalizaciones menos duras sucesivamente: hardenita, trostita y sorbita.

Para proceder al revenido se calienta el acero templado a una temperatura no mayor de 750°C y se enfría bruscamente, así se corrige la excesiva dureza de un mal temple y se permite obtener una cristalización adecuada a las características del temple que desea obtenerse, con lo que se consigue un temple menos duro pero también menos frágil.

El recocido consiste en calentar el acero a 1000°C y dejarlo enfriar lentamente. El acero se hace más blando, más fácil de trabajar y menos quebradizo.

14

2.4. Aluminio (Al):

Aunque los griegos y romanos lo conocían con el nombre de alumen, un compuesto de aluminio de grandes propiedades astringentes, el metal en sí es el más reciente de todos los obtenidos por el hombre con fines industriales.

No existe libre, pero combinado constituye el 7,8 % de la corteza terrestre, distribuido en página 220 abundantísimos minerales de los cuales son muy pocos los empleados como materia prima para su extracción.

El aluminio se forja en frío y en caliente, se puede limar, torneear, cepillar y soldar. Su resistencia al aire (en el cual se recubre de una capa de óxido de aluminio que lo preserva de una posterior oxidación) y su peso específico muy bajo (alrededor de 2,7 según el tratamiento que haya recibido) lo hacen especialmente apto para utensilios domésticos, militares, utilitarios, así como para la fabricación de tubos, caños, alambres, placas, perfilera para carpintería y estructuras etc...



2.5. Níquel (Ni)



Los chinos lo emplearon desde tiempos muy remotos para fabricar el pack-fung, aleación de níquel, cobre y cinc.

El nombre níquel deriva de nikker, expresión alemana que significa diablo, nombre con que designaban los mineros a las piritas rojas (arseniuro de níquel) que por su aspecto parecían de cobre pero no daban este metal.

15

Se encuentra muy repartido en la naturaleza, siempre acompañado por hierro, cobre, cobalto y otros metales en forma de silicato hidratado de níquel y magnesio llamado garnierita. Además de la gran cantidad de níquel consumido en la fabricación de aceros especiales, la inalterabilidad que presenta al aire hace que se utilice en aleaciones de gran aplicación industrial, entre las que se destaca el metal-monel. El niquelado consiste en el recubrimiento de objetos oxidables al aire, con una capa de níquel obtenida por vía galvánica.

2.6. Cobre (Cu)

Es uno de los metales más conocidos desde la más remota antigüedad, ya que fue utilizado por el hombre prehistórico existen yacimientos en EEUU, Chile, congo, Bolivia, Japón y Siberia.



En todos ellos se encuentra en estado nativo y su principal aplicación es como cobre metálico es la de conductor de electricidad. También se lo utiliza en la fabricación de utensilios de cocina, pero sus mayores y más importantes aplicaciones se encuentran en la aleación con otros metales: unido al estaño constituye los bronce comunes aleado al cinc, los latones, cuando se une al cinc y al níquel forman la alpaca o metal blanco etc.

3. Herramientas de mano

3.1. El Martillo

El martillo es una herramienta de percusión, constituido por un bloque de acero al carbono sujeto a un mango de madera. Las partes con las cuales se dan golpes son templadas.

El martillo es utilizado en la mayoría de las actividades industriales, tales como: mecánica general, construcción civil y otras para ejercer un impacto en la pieza y que de esta manera se produzca una modificación. Los martillos se caracterizan por su forma y peso. Por su forma:

- Martillo de bola (fig. 1)
- Martillo de pena (figs.2; 3 y 4)

Estos son los tipos más usados en el taller mecánico.

Por su peso: El peso varía de 200 a 1000 gramos.

17

Condiciones de uso: El martillo para ser usado debe tener el mango en perfectas condiciones y bien calzado a través de la cuña. Conservación: Evite dar golpes con el mango del martillo o usarlo como palanca, para no dañarlo.



Fig. 1 Martillo de bola

El martillo de bola es una herramienta versátil utilizada en trabajos de metalistería, mecánica y ensamblaje. Su diseño permite aplicar diferentes tipos de golpes según la superficie a trabajar.



3.2. La Lima:

TIPOS, MATERIALES, FORMAS Y ENCABADO Es una herramienta de acero al carbono, manual, dentada y templada (fig. 5), que se usa en la operación de limar.

Esta operación consiste en gastar la pieza para sacar sobrantes cuando es necesario realizar trabajos de precisión.

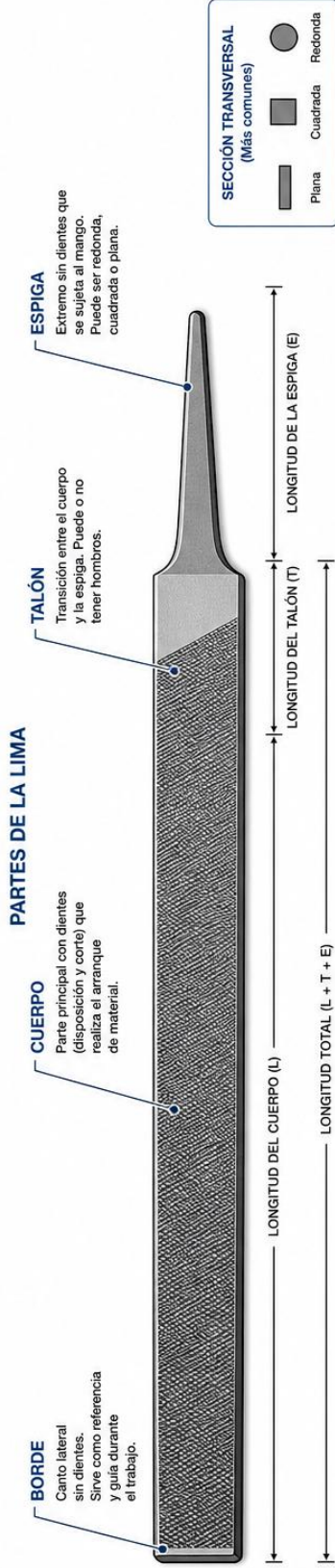
Clasificación

Las limas pueden ser de picado simple o doble. Además, se clasifican en bastardas, semi-finas y finas (fig. 14 a 19).

Los tamaños más usuales de lima son: 100,2150, 200, 250 y 300mm de longitud del cuerpo.
(1)

LA LIMA

Herramienta manual de acero al carbono o acero aleado, utilizada para desbastar, afinar y dar acabado a superficies metálicas, de madera u otros materiales.



FORMAS MÁS USUALES DE LAS LIMAS

- 6 LIMA PLANA**
Sección rectangular plana. Para superficies planas, aristas y ángulos rectos.
- 7 LIMA DE BORDES REDONDOS**
Sección rectangular con los dos bordes longitudinales redondeados. Para superficies cóncavas y trabajos de ajuste.
- 8 LIMA CUADRADA**
Sección cuadrada. Para limar ranuras cuadradas, agujeros cuadrados y ángulos internos.
- 9 LIMA DE PUNTA CÓNICA**
Sección rectangular que se afina en la punta. Para lugares estrechos y de difícil acceso.
- 10 LIMA DE MEDIA CAÑA**
Sección media redonda. Para superficies cóncavas y trabajos de ajuste.
- 11 LIMA CUCHILLA**
Sección en forma de cuña (triangular plana). Para ranuras estrechas, ángulos agudos y trabajos de precisión.
- 12 LIMA REDONDA**
Sección circular. Para agrandar y alisar orificios circulares y superficies cóncavas.
- 13 LIMA TRIANGULAR**
Sección triangular. Para ángulos internos y ranuras en forma de "V".
- 14 LIMA FINA PICADO SIMPLE**
Sección plana con picado simple (dientes en una sola serie). Para acabados finos y trabajo ligero.
- 15 LIMA SEMI FINA PICADO SIMPLE**
Sección plana con picado simple de grano medio. Para acabados intermedios y ajuste general.

PICADO (TIPO DE DIENTES)

SIMPLE	DOBLE	ESPECIAL (RÁSPADO)
Una sola serie de estrías en diagonal. Remueve más material con mayor rapidez. Acabado más basto.	Dos series de estrías que se cruzan. Mejor acabado que el simple. Uso general.	Dientes individuales en forma de punta. Para materiales blandos (madera, aluminio, plásticos, cuero).

TAMAÑO (GRADO DE PICADO)

Grado	TPI aprox. (dientes por pulgada)	Uso recomendado
Basto (Gruoso)	4 - 12	Desbaste rápido, eliminación de material
Medio	13 - 20	Trabajo general, ajuste de superficies
Fino	21 - 32	Acabado fino, ajuste preciso
Muy fino	33 - 56	Acabado muy fino, trabajos de precisión

USOS GENERALES

- Desbaste y ajuste de metales
- Trabajo en madera y materiales blandos
- Acabados finos y de precisión

MATERIALES

- Acero al carbono (más común) o acero aleado tratado térmicamente para mayor dureza y durabilidad.

MANTENIMIENTO

- Limpiar con cepillo de alambre o carda.
- No usar en materiales para los que no fue diseñada.
- Guardar en lugar seco.

Condiciones de uso Las limas, para ser usadas con seguridad y buen rendimiento, deben estar bien enmangadas, limpias y con el picado en buen estado de corte.



Limpieza Para la limpieza de las limas se usa una carda de alambre de acero y, en ciertos casos, una varilla de metal blando (cobre, latón) de punta plana.

21















Conservación Para la buena conservación de las limas se debe:

- Evitar golpes
- Protegerlas contra la humedad a fin de evitar oxidación;
- Evitar el contacto entre sí, para que se dentado no se dañe.
- Protegerlas de sustancias grasas.

El cuadro siguiente presenta los tipos de limas y sus aplicaciones.

CLASIFICACIÓN DE LIMAS

Las limas se clasifican según su forma (sección transversal) y la aplicación a la que están destinadas.

TIPO DE LIMA	SECCIÓN TRANSVERSAL	IMAGEN DE REFERENCIA	APLICACIÓN PRINCIPAL
1. PLANAS	De punta cónica		Superficies planas
	De cantos paralelos		
2. PLANAS ESPECIALES			Superficies planas internas en ángulos rectos u obtusos
3. CUADRADAS			Superficies planas en ángulos rectos, ranuras internas y externas
4. REDONDAS			Superficies cóncavas, orificios y cavidades circulares
5. MEDIAS CAÑAS			Superficies planas y cóncavas
6. TRIANGULARES			Superficies en ángulo superior a 60 grados
7. CUCHILLAS			Superficies en ángulo menor a 60 grados











NOTA:

La elección de la lima adecuada depende de la forma de la superficie a trabajar y del grado de acabado requerido. Usar siempre la herramienta correcta mejora el rendimiento, la precisión y la vida útil de la lima.



CLASIFICACIÓN DE LIMAS

Las limas se clasifican según el tipo de picado y el tamaño (longitud del cuerpo en mm), lo que determina su aplicación y el acabado que se obtiene.

CLASIFICACIÓN	TIPO DE LIMA	TIPO DE PICADO	APLICACIONES PRINCIPALES	TAMAÑO (LONGITUD DEL CUERPO EN mm)				
				100	150	200	250	300
EN CUANTO A PICADO	Simple (una serie)	 Estrías en una sola dirección	Materiales maleables no ferrosos (aluminio, plomo, cobre, bronce, etc.)	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
	Dobles (cruzados)	 Estrías cruzadas (dos series)	Materiales metálicos ferrosos (aceros, hierros, fundiciones, etc.)	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
	Bastardas (gruesas)	 Picado grueso	Desbastes gruesos, remoción rápida de material	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
	Semi-finas (medias)	 Picado intermedio	Desbastes medios, ajuste intermedio	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
	Finas (finas)	 Picado fino	Acabados, terminaciones finas	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm	300 mm
EN CUANTO A TAMAÑO	Según longitud del cuerpo	—	Variable según la superficie a trabajar y la precisión requerida					



NOTA:

La elección del tipo de picado y del tamaño de la lima depende del material a trabajar, del grado de acabado deseado y de la superficie a limar. Usar siempre la herramienta correcta mejora el rendimiento, la precisión y la vida útil de la lima.

3.3. Arco De Sierra – Hoja De Sierra – Tipos Y Materiales

El arco de sierra es una herramienta manual compuesta por un arco de acero, en el cual se monta una sierra (hoja de acero rápido o al carbono, dentada y templada).

La finalidad de esta herramienta es producir cortes por desgaste de la pieza a través de la fricción.

La hoja tiene agujeros en sus extremos, para ser fijada en el arco por medio de pasadores situados en los soportes. El arco tiene un soporte fijo y otro móvil, con un extremo cilíndrico y roscado que sirve para tensar la hoja, a través de una tuerca mariposa

La sierra manual es usada para cortar materiales y para hacer o iniciar ranuras.

Características y constitución: El arco de sierra se caracteriza por ser regulable o ajustable de acuerdo al largo de la hoja. Está provisto de un tornillo, con tuerca de mariposa, que permite dar tensión a la hoja de sierra. Para su accionamiento, el arco posee un mango o empuñadura construido de madera, plástico o fibra.

24

La hoja se caracteriza por la longitud (generalmente 8", 10" o 12" de centro a centro de los agujeros), por el ancho (que comúnmente es de ½"), y por el número de dientes (que habitualmente es de 18, 24 o 32d/1").

Las sierras poseen trabas, que son desplazamientos laterales de los dientes, en forma alternada como lo ilustran la figura.

La hoja se elige de acuerdo con:

- El espesor del material, que no debe ser menor que dos pasos de dientes.
- El tipo de material, recomendándose las de pase (p) pequeño para materiales duros.

Condiciones de uso: La tensión de la hoja debe ser dada sólo con las manos, sin emplear llaves de ajuste. Al terminar el trabajo se debe aflojar la tensión.

3.4. El Granete O Punta De Marcar

Es una herramienta de acero al carbono, con una punta cónica templada y cuerpo, generalmente octogonal o cilíndrico.

El objetivo fundamental de esta pieza es realizar marcaciones en las piezas metálicas para producir cortes o uniones lo más exactos posibles.

Esta herramienta por lo general se utiliza con otra; por ejemplo el martillo para generar un punto o una regla metálica (milimetrada o no), para realizar marcas continuas que permitan doblar la pieza con un cierto grado de precisión.

Se clasifican por el ángulo de la punta. Los hay de 30°, 60°, 90° y 120°. • Los de 30° son utilizados para marcar el centro donde se apoya el compás de trazar; los de 60° para puntear trazos de referencia.

Los de 90° y 120° son utilizados para marcar el centro que sirva de guía a las brocas en la ejecución del taladrado. La longitud varía de 100 a 125 mm.

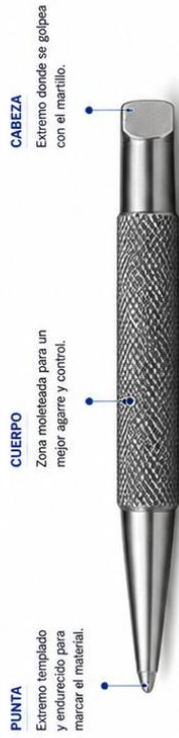
Condiciones de uso: Deben usarse con la punta bien afilada para asegurar las marcas a realizar.

Se deben mantener bien afilado y no dejarlo caer.

GRANETES: TIPOS, PARTES Y USOS

Herramientas manuales utilizadas para marcar puntos guía en materiales metálicos, facilitando el centrado para perforaciones y evitando que la broca o herramienta se deslice.

1 PARTES DEL GRANETE (ELEMENTOS COMUNES)

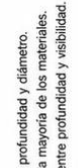


3 USO DEL GRANETE

- 1 Marcar el punto**
Colocar la punta del granete en el punto exacto a marcar.
- 2 Sujetar firmemente**
Sujetar el granete en posición vertical con firmeza.
- 3 Golpear ligeramente**
Golpear con el martillo de forma controlada. Usar golpes cortos y firmes.
- 4 Verificar la marca**
La marca debe ser visible y centrada.
- 5 Listo para perforar**
La marca guía evita que la broca se deslice al iniciar la perforación.

5 COMPARATIVA DE ÁNGULOS DE PUNTA

- Marca más profunda y precisa.
- Ideal para materiales duros.
- Requiere menos área para centrar.
- Puede dejar una marca más agresiva.



2 TIPOS DE GRANETES

TIPO DE GRANETE	IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	USO PRINCIPAL
GRANETE OCTOGONAL		Cuerpo octogonal que evita que ruede sobre la superficie.	Marcar puntos de inicio para perforaciones en general.
GRANETE CILÍNDRICO		Cuerpo cilíndrico moleteado para mejor agarre.	Marcar puntos en superficies planas y metálicas.
GRANETE DE 60°		Punta con ángulo de 60°. Marca más profunda y visible.	Materiales duros o superficies rugosas.
GRANETE DE 90° A 120°		Punta con ángulo de 90° a 120°. Marca más amplia y menos profunda.	Materiales blandos o delgados. Marcas menos agresivas.

4 RECOMENDACIONES DE USO

- Usar siempre gafas de seguridad.
- Golpear con firmeza pero sin exceder la fuerza.
- Mantener el granete perpendicular a la superficie.
- Mantener la punta limpia y ligeramente lubricada.
- Guardar en lugar seco y seguro, protegido de golpes.



IMPORTANTE: El tipo de granete y el ángulo de su punta deben seleccionarse según el material y la aplicación. Una buena marca guía garantiza precisión, seguridad y un mejor acabado en el trabajo.

3.5. Morsa De Herrero

Es un aparato que permite sujetar fuertemente las piezas a trabajar, por medio de dos mandíbulas que se aprietan con un tornillo. Se monta en bancos o bases de madera dura.

Las mandíbulas son generalmente muy robustas, de acero fundido y resistente a los golpes.

La morsa (fig. 28) está constituida por un brazo fijo asegurado a un banco o base de madera. El brazo móvil está articulado en la parte inferior.

Sus mandíbulas se abren, cuando se afloja el tornillo regulador, que libera un resorte, alojado entre ambos brazos.

El tornillo es accionado por un brazo de palanca que cumple la función de manija. Está dotado de una rosca de filetes cuadrangulares o trapeciales, que le permite soportar grandes esfuerzos. Las mandíbulas se construyen de acero forjado.

28

En ellas se fijan mordazas moleteadas de acero templado, que permiten sujetar firmemente la pieza a trabajar.

Las morsas de herrero son de construcción sólida, muy reforzadas para admitir golpes o esfuerzos considerables, requeridos para forjar o doblar piezas.

Se puede utilizar para sujetar piezas calientes.

Por su construcción y características admite un uso rudo.

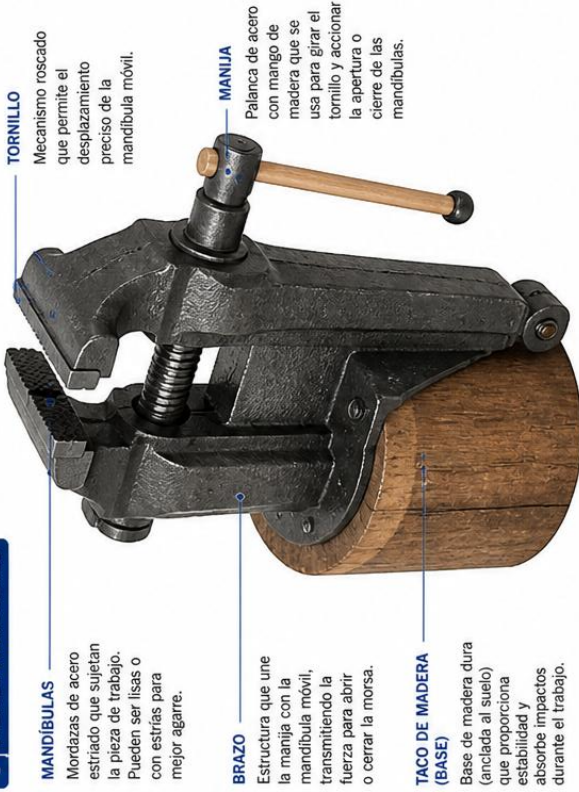
Se la debe ubicar próxima a la fragua. Se debe lubricar el tornillo regulador de presión en forma periódica y cuando el resorte pierde su elasticidad debe reponerse por uno nuevo.

Con igual criterio se procederá cuando el tornillo presente un desgaste excesivo.

LA MORSA DE HERRERO

La morsa de herrero es una herramienta de sujeción fija, robusta y diseñada para soportar grandes esfuerzos. Se utiliza para sujetar firmemente piezas metálicas durante trabajos de forja, corte, limado, doblado, remachado y ensamblaje.

1 PARTES PRINCIPALES



MANDÍBULAS

Mordazas de acero estriado que sujetan la pieza de trabajo. Pueden ser lisas o con estrías para mejor agarre.

TORNILLO

Mecanismo roscado que permite el desplazamiento preciso de la mandíbula móvil.

MANIJA

Palanca de acero con mango de madera que se usa para girar el tornillo y accionar la apertura o cierre de las mandíbulas.

BRAZO

Estructura que une la manija con la mandíbula móvil, transmitiendo la fuerza para abrir o cerrar la morsa.

TACO DE MADERA (BASE)

Base de madera dura (anclada al suelo) que proporciona estabilidad y absorbe impactos durante el trabajo.

2 VISTA FRONTAL (REFERENCIAL)



DESCRIPCIÓN DE PARTES

MANDÍBULAS	Sujetan la pieza de trabajo. Fabricadas en acero templado.
TORNILLO	Rosca de acero de alta resistencia que permite ajustar la apertura.
MANIJA	Permite aplicar fuerza de giro para mover el tornillo.
BRAZO	Transmite el movimiento del tornillo a la mandíbula móvil.
TACO DE MADERA (BASE)	Otorga estabilidad a la morsa y absorbe los golpes generados en el trabajo.

3 ESPECIFICACIONES GENERALES

Material	Hierro fundido / Acero forjado
Tipo	Fija con mandíbula móvil
Anclaje	Fija sobre taco de madera (base)
Uso principal	Sujeción de piezas para trabajos de forja, corte, limado, doblado y ensamblaje.
Capacidad de apertura	Según modelo (aprox. 100 a 200 mm)
Peso aproximado	15 a 35 kg (según tamaño)



PRECAUCIONES DE USO

- Asegurar que la morsa esté firmemente fijada al taco de madera.
- No golpear directamente las mandíbulas.
- No exceder la capacidad de apertura.
- Lubricar el tornillo periódicamente.
- Mantener las mandíbulas limpias y libres de residuos.

4 USOS PRINCIPALES

<p>FORIADO</p> <p>Sujeción firme de la pieza para trabajos de forja.</p>	<p>CORTE</p> <p>Permite sujetar la pieza para cortes seguros.</p>	<p>LIMADO</p> <p>Mantiene la pieza estable para limado y acabado.</p>	<p>DOBLADO</p> <p>Sujeción segura para operaciones de doblado.</p>	<p>REMACHADO</p> <p>Ideal para sujetar piezas al remachar o ensamblar.</p>	<p>ENSAMBLAJE</p> <p>Sujeción segura para trabajos de montaje y ajuste.</p>
---	--	--	---	---	--



IMPORTANTE: Una morsa de herrero bien mantenida garantiza seguridad, precisión y mayor vida útil de la herramienta.

3.6. Morsa De Banco

Es un dispositivo de fijación (es decir que sirve para sujetar las piezas al momento de realizarles las modificaciones necesarias), formado por dos mandíbulas, una fija y otra móvil, que se desplaza por medio de un tornillo y tuerca.

Las mandíbulas están provistas de mordazas estriadas para asegurar una mayor fijación de las piezas.

En ciertos casos, estas mordazas deben cubrirse con mordazas de protección, de material blando para evitar que marquen las caras acabadas de las piezas.

Las morsas pueden construirse de acero o hierro fundido, en diversos tipos y tamaños.

Los hay de base fija y de base giratoria

Los tamaños encontrados en el comercio vienen dados por un número y su equivalencia en mm que corresponde al ancho de las mandíbulas.

Condiciones de uso La morsa debe estar bien fija en el banco y en la altura conveniente.

Conservación Se debe mantener bien lubricada para el mejor movimiento de la mandíbula y del tornillo y, siempre limpia al final del trabajo.

Mordazas de protección Se hacen de material más blando que el de la pieza por fijar. Este material puede ser plomo, aluminio, cobre o madera.

LA MORSA DE BANCO

Herramienta de sujeción fija diseñada para sujetar firmemente piezas de trabajo durante operaciones de corte, limado, torneado, taladrado, roscado, ensamblaje y otras faenas mecánicas.

1 PARTES PRINCIPALES

MANDÍBULA MÓVIL
Se desplaza a lo largo del tornillo para abrir o cerrar la morza.

TORNILLO
Rosca de alta resistencia que convierte el giro de la manija en movimiento lineal de la mandíbula móvil.

MANIJA
Permite aplicar fuerza de giro al tornillo para ajustar la apertura de la morza.

MANDÍBULA FIJA
Parte fija que permanece inmóvil y sujeta la pieza de trabajo.

PIEZA
Elemento de trabajo que se sujeta entre las mandíbulas.

BASE
Proporciona estabilidad y permite fijar la morza a la superficie del banco mediante pernos.

MORSA DE BASE FIJA



La base es fija al banco mediante pernos. Ofrece máxima estabilidad para trabajos de alta exigencia.

MORSA DE BASE GIRATORIA



La base puede girar horizontalmente para posicionar la pieza en diferentes ángulos. Mayor versatilidad.

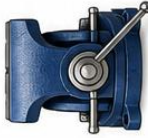
MORSA DE BASE MÓVIL



La morza se desplaza a lo largo de la base para acercarla o alejarla del operador. Útil en bancos largos.

3 VISTAS Y COMPONENTES

VISTA FRONTAL



DESCRIPCIÓN DE PARTES

MANDÍBULA FIJA	Sujeta la pieza de trabajo. Fabricada en acero fundido.
MANDÍBULA MÓVIL	Se desplaza mediante el tornillo. Puede tener estrías para mejor agarre.
TORNILLO	Rosca de acero de alta resistencia que permite ajustar la apertura.
MANIJA	Palanca de acero que transmite el giro al tornillo.
BASE	Base de fundición con orificios para fijación al banco.

VISTA SUPERIOR



4 FORMAS DE FIJACIÓN AL BANCO

FIJACIÓN CON PERNOS



La base se fija al banco con pernos y tuercas a través de los orificios de la base.

FIJACIÓN CON PRESNA (SIN PERNOS)



Cuando no es posible perforar el banco, se puede fijar con prensas tipo C.

5 USOS PRINCIPALES

CORTE



Sujeción firme para cortes con sierra manual o arco de sierra.

LIMADO



Mantiene la pieza estable para operaciones de limado y acabado.

TALADRADO



Permite taladrar con precisión y seguridad la pieza de trabajo.

ROSCADO



Sujeción segura para realizar roscas internas o externas.

ENSAMBLAJE



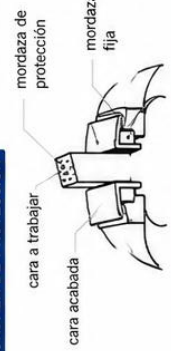
Ideal para ensamblar, ajustar o remachar piezas.

7 TABLA DE TAMAÑOS (ANCHO DE LAS MANDÍBULAS)

Nº	Ancho de las mandíbulas (mm)
1	80
2	90
3	105
4	115
5	130

i El tamaño de la morza depende del ancho de las mandíbulas y de la capacidad de apertura requerida.

8 MORDAZA DE PROTECCIÓN



cara a trabajar

cara acabada

Las mordazas de protección se usan para evitar daños en superficies delicadas o acabados finos.

VENTAJAS

- ✓ Protege la pieza de rayones.
- ✓ Mejora el agarre.
- ✓ Distribuye la fuerza de sujeción.

6 RECOMENDACIONES DE USO

- Assegurar la morza firmemente al banco antes de usarla.
- No golpear ni aplicar fuerza excesiva sobre las mandíbulas.
- Mantener el tornillo lubricado para un movimiento suave.
- Limpiar las mandíbulas regularmente para mejor agarre y mayor vida útil.
- Revisar periódicamente el estado del tornillo y la base.

¡ IMPORTANTE !

Usar siempre mordazas protectoras (de aluminio o cobre) al sujetar piezas delicadas para evitar daños.

CAPACIDAD DE APERTURA

Variará según el modelo. Las morsas de banco comunes tienen aperturas de 75 mm a 200 mm o más.

3.7. Alicates:

Es una herramienta manual cuyos usos van desde sujetar piezas al corte o moldeado de distintos materiales.

Son comunes en todo equipo de herramientas manuales, ya que es un útil básico para el bricolaje. Esta especie de tenaza metálica provista de dos brazos suele ser utilizada para múltiples funciones como sujetar elementos pequeños o cortar y modelar conductores, etc. Los alicates son herramientas imprescindibles para el trabajo de montajes electrónicos.

Tipos de alicates

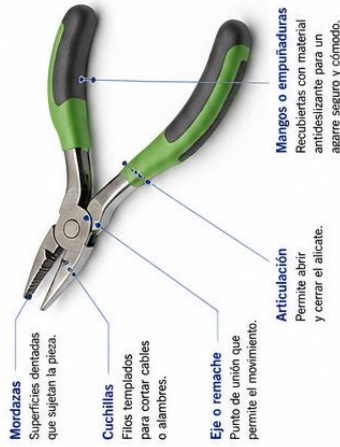
Hay varios tipos de alicates, entre los que podemos citar:

- Alicates de boca plana: tienen la boca cuadrada, ligeramente estriada en su interior y con los brazos algo encorvados que sirven para doblar alambre, sujetar pequeñas piezas, etc.
- Alicates de punta redonda: únicamente se diferencian de los anteriores por terminar en dos piezas cilíndricas o cónicas y se emplean especialmente para doblar alambres en forma de anillo y también para hacer cadenas.
- Alicates de corte ña: su boca está formada por dos dientes afilados de acero templado. Los más comunes se utilizan para el corte de alambre y pequeñas piezas metálicas; otros, para cortar tubos de plomo y para cortar alambre de acero. Además los hay de forma especial («pelacables») con bocas en forma de «V» encaradas por la abertura de las «V», cuya distancia entre los dos dientes se gradúa con un tornillo, para que la presión no corte el cable como una cizalla.
- Alicates universales: son los mismos antes descritos combinados de forma tal que pueden servir para varios usos. Así, están los llamados «universales» y «de electricista», que se emplean para atornillar y cortar alambres y el «de teléfono», plano y con tres muescas para el corte de alambres.
- Alicates de lamparista: propios para desatornillar tubos y objetos cilíndricos que se distinguen por la forma particular de su forma cóncava y estirada con uno de sus brazos terminado en forma de cuadro.
- Alicates taladradores: utilizados unos para taladrar a mano metales de poco espesor pudiendo también cambiarse el taladro y otros llamados sacabocados que se emplean para taladrar cartón, cuero y otras materias semejantes, pudiendo en éstos fácilmente cambiarse el taladro que es de forma tubular con los bordes afilados.¹
- Alicates de presión: se usan para aprisionar fuerte y fijamente algo, aprovechando la fuerza de torsión de la herramienta.

ALICATES: TIPOS, USOS Y CARACTERÍSTICAS

Los alicates son herramientas manuales de sujeción y corte utilizadas para agarrar, doblar, torcer, sujetar, crimpar, cortar y manipular distintos materiales. Elegir el alicate correcto mejora la seguridad, la eficiencia y la calidad del trabajo.

1 PARTES PRINCIPALES DE UN ALICATE



Mordazas
Superficies dentadas que sujetan la pieza.

Cuchillas
Filos templados para cortar cables o alambres.

Eje o remache
Punto de unión que permite el movimiento.

Articulación
Permite abrir y cerrar el alicate.

Mangos o empuñaduras
Recubiertas con material antideslizante para un agarre seguro y cómodo.

2 CLASIFICACIÓN GENERAL

	Alicates de sujeción	Para sujetar, agarrar, doblar o torcer piezas.
	Alicates de corte	Para cortar cables, alambres, pernos u otros materiales.
	Alicates de presión y especiales	Para sujetar con presión, crimpar, prensar, extraer o tareas específicas.

4 TABLA DE USOS RÁPIDA

TIPO DE ALICATE	USO PRINCIPAL
Chapista	Doblar y manipular chapas metálicas.
Corte (diagonal)	Cortar cables y alambres.
Universal	Sujetar, doblar, torcer y cortar.
Punta larga	Trabajar en espacios estrechos.
Crimp	Unir terminales a cables.
Prensión	Sujetar con fuerza piezas o tubos.
Tenazas	Cortar y extraer clavos o pernos.

5 RECOMENDACIONES DE USO

- Seleccionar el alicate adecuado según el trabajo y el material.
- No usar como martillo ni como palanca.
- Mantener limpios y lubricados el eje y las mordazas.

6 CONSEJOS DE SEGURIDAD

- Verificar que el alicate esté en buen estado antes de usar.
- No cortar materiales para los que no fue diseñado.
- Usar la herramienta solo para su propósito.
- Mantener fuera del alcance de niños.
- Reemplazar inmediatamente si presenta desgaste o daño.

3 TIPOS DE ALICATES Y SUS USOS

ALICATES DE CHAPISTA

Diseñados para trabajar y doblar chapas metálicas finas.
Uso: Doblar, sujetar y manipular chapas.

ALICATES DE CORTE (DIAGONAL)

Cuchillas diagonales para cortes limpios.
Uso: Cortar alambres, cables y materiales metálicos.

ALICATES UNIVERSALES

Mordazas planas y finas dentadas, y zona de corte.
Uso: Sujetar, doblar, torcer y cortar cables.

PINZAS DE PUNTA (LARGA)

Mordazas largas y finas para alcanzar lugares estrechos.
Uso: Sujetar, doblar o girar piezas pequeñas.

ALICATES DE CRIMPAR PARA CONECTORES

Permiten crimpar conectores eléctricos y terminales.
Uso: Conectar terminales a cables de forma segura.

ALICATES DE CRIMPAR DE CABLE (TIPO TRINQUETE)

Crimp terminal aislados o desnudos con presión controlada.
Uso: Instalaciones eléctricas y electrónicas.

ALICATES EXTENSIBLES (REGULABLES)

Ajuste múltiple de apertura para diferentes tamaños.
Uso: Sujetar tuercas, tubos y piezas de diferentes diámetros.

ALICATES DE PRESIÓN (MORDAZA CURVA)

Bloqueo ajustable para sujeción firme.
Uso: Sujetar piezas con fuerza y mantenerlas fijas.

TENAZAS

Mordazas robustas para cortar o extraer clavos.
Uso: Cortar alambres gruesos, clavos y pernos.

ALICATES DE CRIMPAR TERMINALES AISLADOS

Crimp terminal aislados.
Uso: Instalaciones eléctricas, automotrices y electrónicas.

ALICATES DE CRIMPAR TERMINALES DESNUDOS

Crimp terminal desnudos (sin aislamiento).
Uso: Conexiones eléctricas de potencia y tierra.

ALICATES DE CRIMPAR (CONECTORES FOR RG)

Crimp conectores coaxiales N, R-SMA, TNC, RG58, RG59, RG6, HDF/LMR.
Uso: Telecomunicaciones y cableado coaxial.

ALICATES PARA CIRCLIPS (EXTERNOS)

Puntas rectas para anillos de retención externos.
Uso: Montaje y desmontaje de anillos elásticos (aro).

ALICATES PARA CIRCLIPS (INTERNOS)

Puntas rectas para anillos de retención internos.
Uso: Montaje y desmontaje de anillos elásticos (aro).

ALICATES DE PUNTA (RECTA)

Punta recta y fina para trabajos de precisión.
Uso: Sujetar, doblar o alinear piezas pequeñas.

ALICATES DE PUNTA (CURVA)

Punta curva para acceder a espacios reducidos.
Uso: Trabajos de precisión en lugares difíciles.

ALICATES PELACABLES (REGULABLE)

Ajuste de corte según diámetro del cable.
Uso: Pelar el aislamiento de cables eléctricos.

ALICATES PELACABLES AUTOMÁTICO

Ajuste automático al diámetro del cable.
Uso: Pelar cables de forma rápida y segura.

NOTA IMPORTANTE
Usar el alicate correcto prolonga la vida útil de la herramienta, mejora la seguridad y asegura un trabajo profesional y eficiente.

3.8. Uso de llaves:

Las llaves de apriete son las herramientas manuales que se utilizan para apretar elementos atornillados mediante tornillos o tuercas con cabezas hexagonales principalmente. En las industrias y para grandes producciones estas llaves son sustituidas por pistolas neumáticas o por atornilladoras eléctricas portátiles.

3.8.1. Tipos de llaves

Hay varios tipos de llaves:

- De boca fija
- De boca ajustable
- De tubo
- De par regulado (dinamo métricas).

3.8.2. Llave de boca fija

Las llaves de boca fija son herramientas manuales destinadas a ejercer el esfuerzo de torsión necesario para apretar o aflojar tornillos que posean la cabeza que corresponde con la boca de la llave. Las llaves fijas tienen formas muy diversas y tienen una o dos cabezas con una medida diferente para que pueda servir para apretar dos tornillos diferentes. Incluidas en este grupo están las siguientes:

- Llave de boca mixta o combinada
- Llave de estrella acodada
- Llave de carraca
- Llave de vaso o llave de dado
- Llave de tubo
- Llave en dos
- Llave para tornillos de cabeza Allen
- Llave de estrella acodada
- Llave de boca mixta o combinada
- Llave en cruz, utilizada para cambiar ruedas de vehículos

USO DE LLAVES: TIPOS Y APLICACIONES

i Las llaves de apriete son herramientas manuales que se utilizan para apretar elementos atornillados mediante tornillos o tuercas con cabezas hexagonales principalmente. En las industrias y para grandes producciones estas llaves son sustituidas por pistolas neumáticas o por atornilladoras eléctricas portátiles.

1 TIPOS PRINCIPALES DE LLAVES

LLAVE DE BOCA FIJA



Diseñada con una abertura fija en forma de "U" para apretar o aflojar tuercas o tornillos hexagonales.

LLAVE DE BOCA AJUSTABLE



Su boca es ajustable para adaptarse a diferentes medidas de tuercas y tornillos.

LLAVE DE TUBO



Permite aplicar mayor torque utilizando una palanca a través del mango tubular.

LLAVE DE PAR REGULADO (DINAMOMÉTRICA)



Permite aplicar un par de apriete específico y preciso, evitando daños por exceso o falta de torque.

2 LLAVE DE BOCA FIJA Y SUS VARIANTES

Las llaves de boca fija están diseñadas para ejercer el esfuerzo de torsión necesario para apretar o aflojar tornillos que poseen la cabeza que corresponde con la boca de la llave.

Tienen formas diversas y pueden tener una o dos cabezas con medidas diferentes para servir en tornillos de distintos tamaños.

1. LLAVE DE BOCA MIXTA O COMBINADA



Un extremo de boca fija y el otro de estrella (carrada).

2. LLAVE DE ESTRELLA ACODADA



Extremos cerrados acodados que facilitan el trabajo en espacios reducidos.

3. LLAVE DE CARRACA



Mecanismo de carraca que permite apretar o aflojar sin necesidad de retirar la llave del tornillo.

3 USOS PRINCIPALES

- Apretar o aflojar tuercas y tornillos hexagonales.
- Montaje y desmontaje de equipos, máquinas y estructuras.
- Mantenimiento mecánico industrial, automotriz y doméstico.
- Trabajos en espacios reducidos (según el tipo de llave).
- Aplicación de torque específico en ensamblajes críticos (llave dinamométrica).

4 RECOMENDACIONES DE USO

- Seleccionar la llave adecuada según la medida de la tuerca o tornillo.
- Verificar que la llave esté en buen estado antes de usar.
- No utilizar tubos o extensiones que puedan dañar la llave o generar accidentes.
- Aplicar la fuerza en la dirección correcta para evitar deslizamientos.
- Usar llave dinamométrica cuando se requiera un apriete con par específico.

5 PARTES DE UNA LLAVE (EJEMPLO: LLAVE MIXTA)



Boca fija
Abertura en forma de "U" para tuercas hexagonales.

Cuerpo
Parte central que transmite el esfuerzo y proporciona agarre.

Boca de estrella
Extremo cerrado con perfil interno hexagonal.

4. LLAVE DE VASO O LLAVE DE DADO



Utiliza vasos intercambiables para trabajar con diferentes medidas de tuercas.

5. LLAVE DE TUBO



Tubo con bocas hexagonales en los extremos para aplicar mayor fuerza.

6. LLAVE EN DOS



Dos bocas fijas de diferente medida en cada extremo.

7. LLAVE PARA TORNILLOS DE CABEZA ALLEN



Diseñada para apretar o aflojar tornillos con cabeza hexagonal interna.

8. LLAVE DE ESTRELLA ACODADA (DOBLE)



Ambos extremos cerrados y acodados para mayor alcance y comodidad.

9. LLAVE DE BOCA MIXTA O COMBINADA (DOBLE)



Ambos extremos cerrados de estrella con distintas medidas.

10. LLAVE EN CRUZ



Utilizada principalmente para cambiar ruedas de vehículos. Permite aplicar fuerza en cuatro direcciones.

6 CONSEJOS DE SEGURIDAD

- Usar siempre el tamaño correcto de llave.
- No golpear la llave con manilleros u otros objetos.
- Mantener las llaves limpias y lubricadas.
- Guardar en su lugar para evitar pérdidas y daños.
- Usar equipo de protección personal (EPP).

IMPORTANTE



El uso correcto de la llave adecuada asegura el apriete correcto, prolonga la vida útil de los componentes y protege la seguridad del trabajador.

3.8.3. Normas de uso de las llaves fijas

Deberá utilizarse siempre la llave que ajuste exactamente a la tuerca, porque si se hace con una llave incorrecta se redondea la tuerca y luego no se podrá aflojar. ("se roda")

Las tuercas deberán apretarse sólo lo necesario, sin alargar el brazo de la llave con un tubo para aumentar la fuerza de apriete.

Se utilizarán preferentemente llaves fijas en vez de boca ajustable, porque ofrecen mejores garantías de apriete.

El material que compone todo tipo de herramientas suele ser una aleación de acero templado. Concretamente, las llaves son un aleación de acero con cromo y vanadio. Los profesionales autónomos y en los talleres existen juegos de estas llaves que normalmente van desde una boca de 6 milímetros hasta una boca de 24 milímetros, excepto las llaves hallen que tienen dimensiones diferentes.

3.8.4. Llaves de boca ajustable:

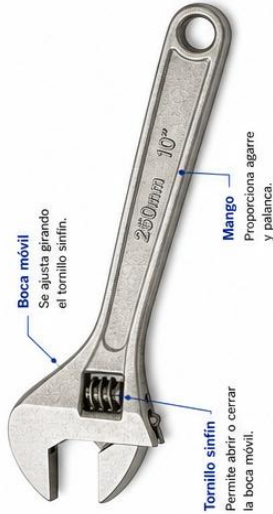
Son herramientas manuales diseñadas para apretar y aflojar tornillos, con la particularidad de que pueden variar la apertura de sus quijadas en función del tamaño de la tuerca. Hay varios tipos de llave ajustables, por ejemplo:

- Llave inglesa
- Llave Stillson
- Llave extensible

TIPOS DE LLAVES AJUSTABLES

i Las llaves ajustables se utilizan para apretar o aflojar tuercas y tornillos de diferentes tamaños. Su boca móvil permite adaptarse a distintas medidas, brindando versatilidad en múltiples aplicaciones.

1 LLAVE AJUSTABLE (LLAVE INGLESA)



CARACTERÍSTICAS

- Boca ajustable mediante tornillo sinfin.
- Fabricada en acero forjado.
- Disponible en diferentes longitudes (4" a 24" o más).
- Ideal para trabajos generales de mantenimiento.

USOS

Apretar o aflojar tuercas y pernos hexagonales de diversos tamaños en trabajos mecánicos, eléctricos, de fontanería y mantenimiento.

EJEMPLO DE USO



RECOMENDACIONES GENERALES

- Seleccionar la llave adecuada según el tamaño de la tuerca o perno.
- Asegurar un buen agarre para evitar deslizamientos y daños.

2 LLAVE STILLSON



CARACTERÍSTICAS

- Diseñada para trabajo pesado.
- Mordazas dentadas que ofrecen máximo agarre.
- Ajuste rápido mediante tuerca moleteada.
- Especialmente utilizada en tuberías y conexiones grandes.

USOS

Apretar o aflojar tuberías, tubos y tuercas grandes en instalaciones hidráulicas, de gas, petróleo y trabajos industriales.

EJEMPLO DE USO



- No usar tubos o extensiones adicionales sobre el mango.
- Mantener las llaves limpias y lubricadas para prolongar su vida útil.

3 LLAVE EXTENSIBLE



CARACTERÍSTICAS

- Longitud del mango ajustable para mayor palanca.
- Fabricada en acero al cromo vanadio.
- Boca ajustable mediante tornillo sinfin.
- Ideal para espacios de difícil acceso y aplicaciones que requieren mayor torque.

USOS

Apretar o aflojar tuercas y pernos en lugares de difícil acceso o que requieren aplicar mayor fuerza con menor esfuerzo.

EJEMPLO DE USO



¡IMPORTANTE!

Usar siempre la herramienta correcta para cada trabajo mejora la seguridad, la eficiencia y evita daños en las piezas.

3.9. Uso del Destornillador

Un destornillador o atornillador es una herramienta que se utiliza para apretar y aflojar tornillos y otros elementos de máquinas que requieren poca fuerza de apriete y que generalmente son de diámetro pequeño. En El Salvador, Honduras, Nicaragua y México también se conoce a esta herramienta como desarmador.¹ También es válido el término desatornillador, aunque es un término menos frecuente y con más uso en el continente americano.

Existen varios tipos diferentes de cabeza de tornillos, de cabeza redonda con una ranura, de cabeza avellanada con una ranura plana, de cabeza con ranura en estrella Philips, de cabeza con ranura en estrella Pozidriv, de cabeza con ranura Torx. Para ajustar estos tipos de tornillos se utiliza un destornillador diferente, según se corresponda con la forma que tenga la ranura de apriete.

Cuando se utiliza un destornillador para uso profesional, existen dispositivos eléctricos o neumáticos que permiten un apriete rápido de los tornillos. Estos dispositivos tienen cabezales o cañas intercambiables, con los que se puede apretar cualquier tipo de cabeza que se presente.

38

En general, donde más se aplica el uso de destornilladores es en el uso doméstico y en trabajos con madera o materiales blandos, así como atornillado de chapas metálicas.

Componentes del destornillador

- Un destornillador consta normalmente de tres partes bien diferenciadas:
- Mango: elemento por donde se sujeta, suele ser de un material aislante y con forma ergonómica para facilitar su uso y aumentar la comodidad.
- Vástago o caña: barra de metal que une el mango y hace parte de la cabeza. Su diámetro y longitud varía en función del tipo de destornillador.
- Cabeza: parte que se introduce en el tornillo. Dependiendo del tipo de tornillo se usará un tipo diferente de cabeza.

Clasificación

- Existen varios tipos de destornilladores. Principalmente se clasifican por su tipo de cabeza.
- También pueden clasificarse por su función o por la actividad en que se utilizan.

Para la gran carga de trabajo que significa atornillar o desatornillar miles de tornillos, es recomendable el uso de un destornillador eléctrico. Éstos están provisto de un motor, incorporado habitualmente en el mismo mango del destornillador, con un control de giro de apriete o aflojado. La punta del destornillador suele ser intercambiable y llevar accesorios para emplear con tuercas. Estos tipos de destornilladores previenen lesiones en la muñeca y disminuyen considerablemente el tiempo de trabajo.

En cuanto a las cabezas del destornillador, las más comunes son de estrella o también llamados Phillips y los planos o Parker, llamados así por su inventor.

En cuanto a su función existen los destornilladores de precisión dinamométrica, los cuales son menores a 10 centímetros de largo y tienen en el extremo contrario a la cabeza un plano giratorio para de esta forma dar precisión al eje de giro de la herramienta, éstos son empleados en actividades tales como la relojería u otras que requieren trabajar con tornillos pequeños, o que requieran un par controlado.

Hay también un destornillador muy común que se llama buscapolos y es muy utilizado por los electricistas para localizar la polaridad en un circuito eléctrico.

DESTORNILLADORES: TIPOS, PARTES, USOS Y RECOMENDACIONES

1 El destornillador es una herramienta manual utilizada para apretar o aflojar tornillos. Consta de una punta que se adapta a la cabeza del tornillo y un mango que permite aplicar el par de torsión necesario.

1 PARTES DE UN DESTORNILLADOR



4 USOS PRINCIPALES

- Montaje y desmontaje de equipos, máquinas y estructuras.
- Instalaciones eléctricas y electrónicas.
- Carpintería, muebles y trabajos en madera.
- Mantenimiento automotriz.
- Reparación de equipos informáticos y electrónicos.

5 CÓMO ELEGIR EL TALLADADO

- ✓ Usar la punta correcta que coincida con la cabeza del tornillo.
- ✓ Elegir el tamaño adecuado: una punta pequeña en un tornillo grande puede dañarse o deslizarse.
- ✓ Usar destornilladores aislados en trabajos eléctricos.
- ✓ Preferir mangos ergonómicos para mayor comodidad y control.
- ✓ Mantener las puntas en buen estado, sin desgaste ni deformaciones.

7 TÉCNICAS DE USO CORRECTO

- Alinear correctamente la punta con la cabeza del tornillo.
- Aplicar presión firme hacia adentro para evitar que se salga.
- Girar en el sentido adecuado: horario para apretar, antihorario para aflojar.
- No usar como palanca o cinceal para evitar dañar la herramienta o la pieza.

2 TIPOS DE PUNTAS

PLANA (O RANURADA)	PHILLIPS (EN CRUZ)	POZIDRIV (PZ)	TORX (ESTRELLA)	HEXAGONAL (ALLEN)	TRI-WING (TRES ALAS)
La más común. Para tornillos con una sola ranura recta.	La cruz en forma de "+", mejora el agarre y reduce el riesgo de deslizamiento.	Similar a Phillips, pero con ranuras adicionales para mayor agarre.	De estrella de 6 puntas. Permite mayor transmisión de torque.	Para tornillos con cavidad hexagonal interna.	De tres alas. Usado en equipos electrónicos y productos especializados.

3 TIPOS DE DESTORNILLADORES SEGÚN SU CONSTRUCCIÓN

- DE CAÑA MACIZA**
La caña es una sola pieza de acero. Muy resistente. Uso general e industrial.
- DE CAÑA HUECA**
Caña tubular y ligera. Usado en trabajos eléctricos y electrónicos.
- AISLADOS (DIELECTRÍCOS)**
Mango y caña con aislamiento para trabajos en instalaciones eléctricas hasta 1000 V.
- DE PRECISIÓN**
Pequeños y ligeros. Para tornillos pequeños en electrónica, relojería, óptica, etc.
- DE CARRACA (TRINQUETE)**
Con mecanismo de carraca que permite girar sin retirar la punta del tornillo.
- MULTIPUNTAS**
Incluyen varias puntas intercambiables en un solo mango.

6 TABLA DE TAMAÑOS COMUNES

TIPO DE PUNTA	TAMAÑOS COMUNES									
	Plana	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10
Phillips (PH)	PH0	PH1	PH2	PH3	PH4					
Pozidriv (PZ)	PZ0	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4					
Torx (T)	T6	T7	T8	T9	T10	T15	T20	T25	T30	T40
Hexagonal (Allen)	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	mm

8 CUIDADO Y MANTENIMIENTO

- Limpiar después de cada uso, eliminando polvo, grasa o residuos.
- Almacenar en un lugar seco y protegido.
- No golpear la punta ni usarla para hacer palanca.
- Revisar periódicamente el estado de la punta y del mango.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- ⚠ Usar el destornillador adecuado para cada tornillo.
- No aplicar fuerza excesiva que pueda dañar el tornillo o la herramienta.
- En trabajos eléctricos, verificar que el equipo esté desenergizado antes de intervenir.
- Usar gafas de seguridad en trabajos donde puedan existir proyecciones.

4. Principales Maquinarias Del Sector

Teóricamente es fácil imaginar tantas máquinas especiales como profesiones industriales existen, y, dentro de cada profesión, tantas máquinas diferenciadas como operaciones haya que realizar para la elaboración de un producto.

Esto significa que el número de máquinas concebibles presenta una diversidad lindante con el infinito. Pese a ello, en la práctica no se llega a tal extremo, pues una máquina no es realizable más que en la medida en que su empleo se revela como de una necesidad o utilidad económica indiscutida.

Con esta premisa, la construcción, por ejemplo, de una máquina robotizada para la fabricación de un determinado objeto será tanto más costosa cuanto más compleja sea la forma de la pieza, o mejor dicho, cuanto mayor sea el número de operaciones simples que exija su elaboración.

La producción de máquinas para equipamiento industrial es cada vez mayor a medida que un país complejiza su industrialización. La introducción de nuevas máquinas significa también una nueva distribución de las tareas de los operarios y su permanente capacitación para poder acceder a puestos de trabajo de mayor complejidad que son requeridos para operar este nuevo equipamiento.

Con la manufactura de diversos materiales y principalmente los metálicos que intervienen en forma preponderante en la vida moderna, se ha procurado reemplazar en todo lo posible la labor del hombre y los instrumentos manuales por procedimientos mecanizados a cargo de las denominadas máquinas – herramienta.

Éstas han facilitado el desarrollo actual de la industria de las construcciones mecánicas, así como la fabricación de máquinas para todas las demás ramas industriales, pese a la complejidad de aplicaciones y funciones que exigen. En los últimos años, las máquinas – herramienta han evolucionado de forma extraordinaria desde las accionadas manualmente hasta las totalmente automatizadas o comandadas por control numérico.

La máquina ejecuta su trabajo transformando la materia, existen, por lo tanto, la herramienta y la pieza.

Hay una serie de dispositivos que cumplen una misión determinada en lo que respecta al funcionamiento de la máquina:

- Dispositivo de fijación de la herramienta.
- Dispositivo de fijación de la pieza.
- Dispositivo que asegura la trayectoria de la herramienta según un recorrido determinado a una velocidad adecuada (Conocida como velocidad de corte más favorable).
- Dispositivo que asegura el desplazamiento de la pieza según un movimiento y una velocidad de terminados (Avance de corte).
- Dispositivos que permitan llevar la herramienta o la pieza, o ambas a la vez, a la posición de trabajo.
- Cadena cinemática de los mecanismos que comandan los desplazamientos de la pieza o de la máquina, o de ambas.
- Accesorios que permitan fijar mejor la pieza o realizar determinados cambios en la marcha u operaciones suplementarias.
- Cadena cinemática: Se denomina así a la sucesión de elementos de una máquina que permiten realizar o transmitir el movimiento desde el motor al lugar o punto de utilización.

4.1. Dobladoras De Chapa

Están constituidas por órganos articulados, con los que se obtienen dobleces hasta determinado ángulo, en forma precisa y rápida.

El plegado se ejecuta en frío con chapas ferrosas y no ferrosas. Se usan para doblar, curvar, engrampar y arrollar chapas ferrosas y no ferrosas desde 1 mm a 12,7 mm de espesor, según el tipo o importancia de las máquinas.

Tienen una base robusta, un cabezal móvil, una mandíbula inferior y otra superior. Pueden ser manuales o eléctricas.

Se construyen de acero fundido, a excepción de las cuchillas, engranajes y ejes que son de acero.

Dobladora manual: Tiene generalmente un largo útil de hasta 1.600 mm., altura 1.100 mm. y su peso es de aproximadamente 800 kg.

Funcionamiento

- Según el sentido de giro del volante de cierre, se levanta o se baja la mandíbula superior
- La selección de los ángulos requeridos se hace a través del tope graduable.
- Al levantar el soporte de giro de la cortina delantal, se obtiene el doblado deseado.
- Girando nuevamente el volante de cierre, se levanta la mandíbula superior y se puede retirar la chapa doblada.

Sección vertical de una dobladora manual

- Mandíbula superior.
- Cuchilla superior.
- Cuchilla inferior.
- Cortina delantal.
- Mesa.

43

Básicamente sirve para realizar dobleces en chapas de una longitud considerable las cuales deben tener una regularidad casi perfecta. Esta Máquina – Herramienta se utiliza para realizar los plegados y doblar las chapas para construir aberturas de chapa.

DOBLADORA DE CHAPA MANUAL

Máquina herramienta utilizada para doblar, curvar, engrampar y arrollar chapas ferrosas y no ferrosas de 1 mm a 12,7 mm de espesor.

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Están constituidas por órganos articulados, con los que se obtienen dobleces hasta determinado ángulo, en forma precisa y rápida.

El plegado se ejecuta en frío con chapas ferrosas y no ferrosas.

Tienen una base robusta, un cabezal móvil, una mandíbula inferior y otra superior.

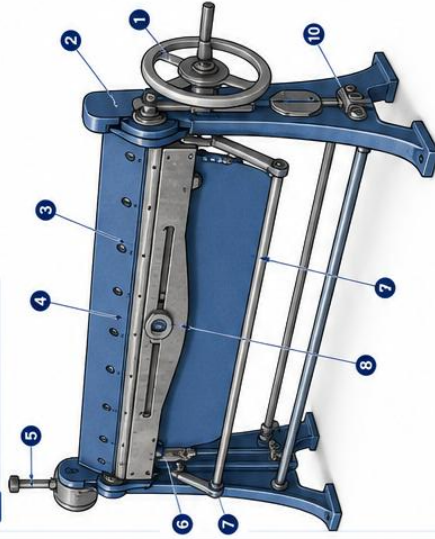
Pueden ser manuales o eléctricas.

Se construyen de acero fundido, a excepción de las cuchillas, engranajes y ejes que son de acero.

DOBLADORA MANUAL. (CARACTERÍSTICAS TÍPICAS)

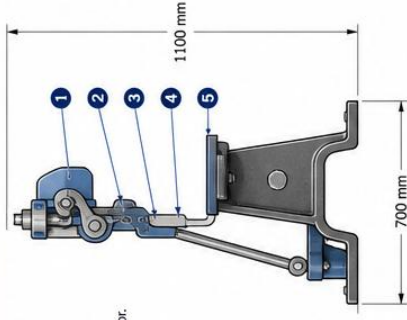
- Largo útil: hasta 1.600 mm
- Altura: 1.100 mm
- Peso aproximado: 800 kg
- Capacidad: hasta 12,7 mm de espesor (según el modelo)

2 PARTES PRINCIPALES



1. Volante de cierre.
2. Tope graduable.
3. Cuchilla superior.
4. Mandíbula superior.
5. Contrapeso.
6. Cuchilla inferior.
7. Tornillo de desplazamiento de la cortina central.
8. Soporte de giro de la cortina.
9. Cortina delantal.
10. Soportes laterales.

3 SECCIÓN VERTICAL



1. Mandíbula superior.
2. Cuchilla superior.
3. Cuchilla inferior.
4. Cortina delantal.
5. Mesa.

4 FUNCIONAMIENTO

1.- AJUSTE DEL TOPE



La selección de los ángulos requeridos se hace a través del tope graduable.

2. COLOCACIÓN DE LA CHAPA



Se coloca la chapa sobre la mesa, alineada contra el tope.

3.- EJECUCIÓN DEL DOBLEZ



Según el sentido de giro del volante de cierre, se levanta o se baja la mandíbula superior. Al levantar el soporte de giro de la cortina delantal, se obtiene el doblez deseado.

4. RETIRO DE LA PIEZA



Girando nuevamente el volante de cierre, se levanta la mandíbula superior y se puede retirar la chapa doblada.

5 ESPECIFICACIONES TÍPICAS

Largo útil de trabajo	Hasta 1.600 mm
Espesor máximo de chapa	Hasta 12,7 mm
Altura total	1.100 mm
Profundidad total	700 mm (aprox.)
Peso aproximado	800 kg
Material de la estructura	Acero fundido
Material de cuchillas, engranajes y ejes	Acero

6 CAPACIDADES SEGÚN MATERIAL (REFERENCIAL)

MATERIAL	ESPESOR MÁXIMO APROX.
Acero dulce (bajo carbono)	12,7 mm
Acero inoxidable	8,0 mm
Aluminio	12,7 mm
Cobre	6,0 mm
Latón	8,0 mm

7 APLICACIONES



Doblado de chapas para fabricación de piezas.



Construcción de conductos y canalizaciones.



Carrocerías, revestimientos y estructuras metálicas.



Plegado de perfiles, marcos y soportes.



Engrampe y arrollado de bordes.

8 VENTAJAS

- ✓ Dobleces precisos y repetibles.
- ✓ Construcción robusta y duradera.
- ✓ Fácil operación y mantenimiento.
- ✓ Permite trabajar chapas ferrosas y no ferrosas.
- ✓ Apta para producción artesanal e industrial.

9 RECOMENDACIONES DE USO Y SEGURIDAD

- ⚠ Verificar que la máquina esté firmemente anclada al piso.
- ⚠ No exceder el espesor máximo de chapa permitido.
- ⚠ Mantener las cuchillas afiladas y correctamente ajustadas.
- ⚠ Lubricar periódicamente ejes, engranajes y puntos de giro.
- ⚠ Usar guantes, gafas de seguridad y calzado de protección.
- ⚠ No introducir las manos entre las mandíbulas durante el plegado.



4.2. Perforadoras - Tipos Y Usos Más Frecuentes.

4.2.1. Precauciones

La perforadora es una máquina-herramienta destinada a realizar operaciones de agujereado a través de una herramienta de rotación.

El movimiento de la herramienta, montada en el eje principal, es recibido directamente de un motor eléctrico o por medio de un mecanismo de velocidad, sea éste un sistema de poleas escalonadas o un juego de engranajes.

El avance de la herramienta puede ser manual o automático.

Las taladradoras sirven para agujerear, avellanar, escoriar y roscar con machos.

4.2.2. Tipos

Existen varios tipos de taladradoras.

Características

- Tipo de la máquina.
- Potencia del motor.
- Gama de velocidades.
- Diámetro máximo de la broca.
- Desplazamiento máximo del husillo.
- Distancia máxima entre la columna y el eje porta-herramientas.

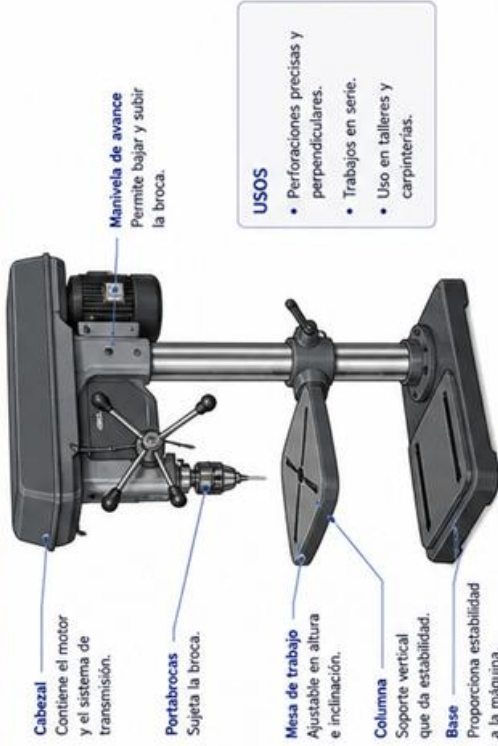
Fig. 37. TALADRADORA ELÉCTRICA PORTÁTIL



USOS

- Perforaciones en madera, metal, plástico y mampostería.
- Trabajos de instalación y mantenimiento.
- Uso portátil en obra, taller o montaje.

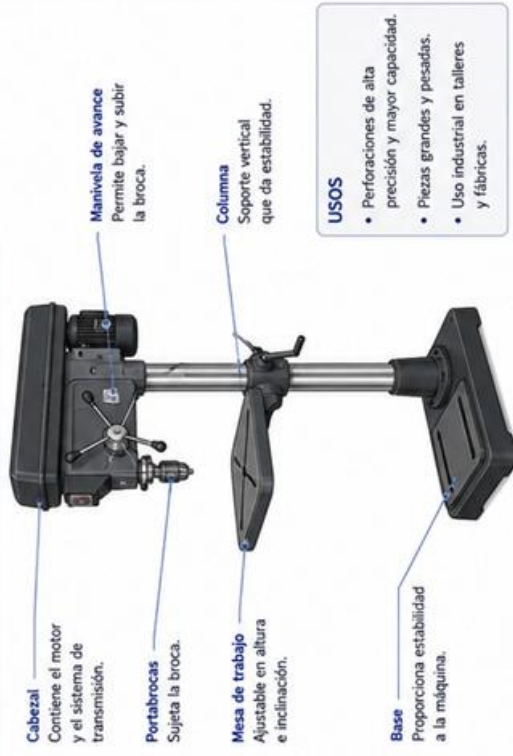
Fig. 38. TALADRADORA DE COLUMNA (BANCO)



USOS

- Perforaciones precisas y perpendiculares.
- Trabajos en serie.
- Uso en talleres y carpinterías.

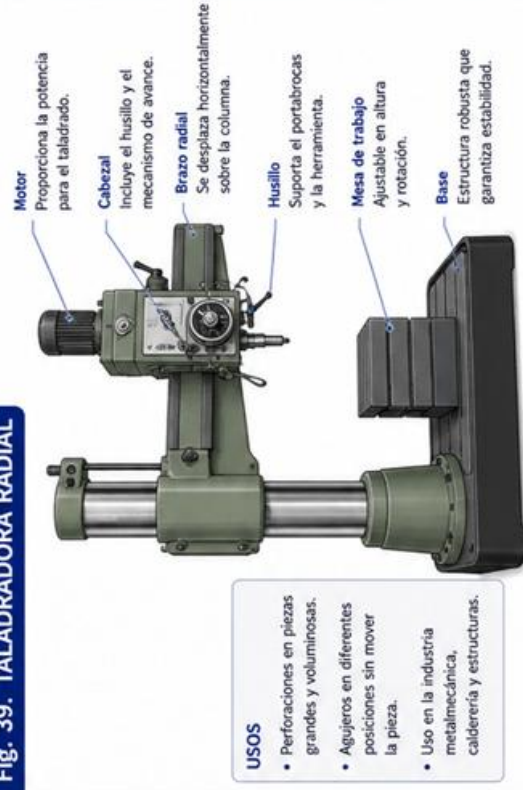
Fig. 38. TALADRADORA DE COLUMNA (PISO)



USOS

- Perforaciones de alta precisión y mayor capacidad.
- Piezas grandes y pesadas.
- Uso industrial en talleres y fábricas.

Fig. 39. TALADRADORA RADIAL



USOS

- Perforaciones en piezas grandes y voluminosas.
- Agujeros en diferentes posiciones sin mover la pieza.
- Uso en la industria metalmeccánica, calderería y estructuras.

4.2.3. Accesorios

Se entiende por accesorios los elementos auxiliares que debe tener la máquina para efectuar las operaciones.

Los accesorios son:

- Mandril porta-brocas, con su llave.
- Juego de conos de reducción.
- Morsas.
- Sistema de refrigeración adaptado.
- Cuña para sacar el mandril porta-broca y los conos de reducción.

Siempre que necesitemos realizar perforaciones en piezas metálica de una dureza considerable o de mucho espesor se utilizan estas Máquinas – Herramientas.

Es bueno tener en cuenta que al estar fija tanto la pieza como el brazo que sostiene “La Broca” la perforación que se realiza es perfecta tanto sea en su diámetro como en el lugar donde se desea realizar la perforación.

47

A - Mandriles

El mandril o portabrocas es un elemento de acero al carbono utilizado para la fijación de brocas o mechas, escoriadores, fresas de espiga y machos.

Está formado por dos cuerpos que giran uno sobre otro. Al girar el cuerpo exterior, lo hace también el anillo roscado que abre o cierra tres pinzas o mordazas que sujetan la herramienta. El movimiento giratorio, del cuerpo exterior, se logra por medio de una llave de engranaje que acompaña al porta-brocas.

B - Conos

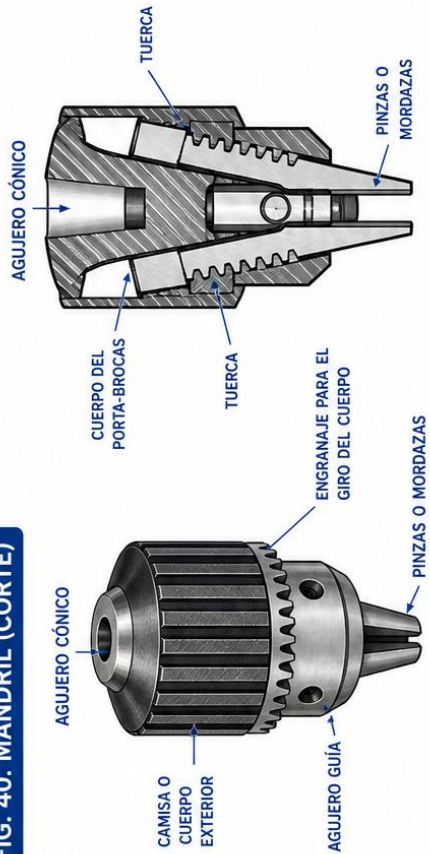
Son elementos que sirven para fijar el porta-brocas o directamente la broca al husillo de la máquina.

Sus dimensiones están normalizadas, dentro de los distintos sistemas de medidas, tanto para los conos-macho, como para los conos hembra.

Cuando el cono hembra es más grande que el macho, se utilizan los conos de reducción o boquillas. El tipo de cono Morse es uno de los más usados en máquinas-herramientas y se encuentra numerada de 0 (cero) a 6 (seis).

El ejemplo típico de uso de esta herramienta es cuando necesitamos utilizar una broca demasiado pequeña que no puede ser ajustada convenientemente por el mandril.

FIG. 40. MANDRIL (CORTE)



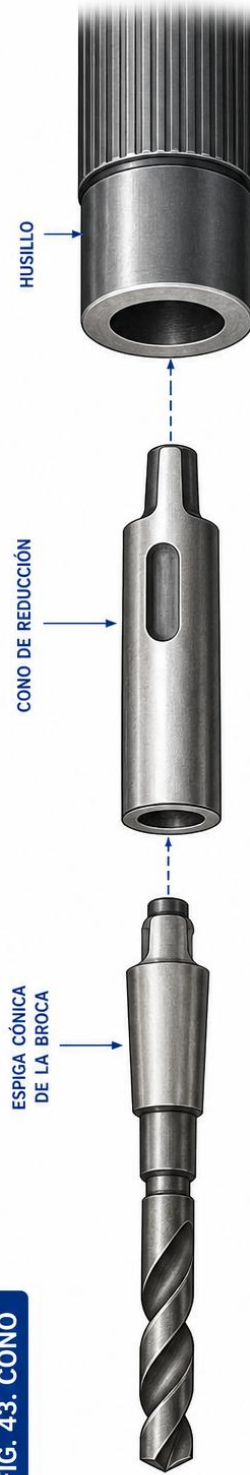
El mandril (o porta-brocas) sujeta la broca en las taladradoras. Al girar el cuerpo exterior, las pinzas o mordazas se cierran o abren uniformemente, asegurando firmemente la broca.

FIG. 42. LLAVE DE ENGRANAJE



La llave de engranaje se utiliza para apretar o aflojar el mandril. El pirón engrana con el dentado del mandril para producir el giro.

FIG. 43. CONO



El cono de reducción permite adaptar brocas con espigas cónicas de menor tamaño al husillo de la máquina. Asegura la alineación y transmisión del movimiento de rotación.

C – Brocas

Son herramientas de corte de forma cilíndrica con ranuras rectas o helicoidales, templadas, terminan en punta cónica y afilada con un ángulo determinado. Son utilizadas para hacer agujeros cilíndricos en los diversos materiales.

Los tipos más usados son las brocas helicoidales.

Características

- Las brocas se caracterizan por la medida del diámetro, forma de la espiga y material de fabricación.
- Material constitutivo de las brocas: Son fabricadas, en general, de acero rápido y acero al carbono.
- Las brocas de acero rápido se utilizan en trabajos que requieren altas velocidades de corte.

Estas brocas ofrecen mayor resistencia al desgaste y al calor, siendo por tanto más económicas que las brocas de acero al carbono cuyo empleo tiende a disminuir en la industria.

50

Tipos y nomenclatura:

Dos de los tipos más usados que sólo difieren en la construcción de la espiga. Las brocas de espiga cilíndrica se utilizan sujetas en un porta-brocas y se fabrican, normalmente, hasta un diámetro máximo de la espiga de ½”.

Las brocas de diámetros mayores de ½” utilizan espiga cónica para ser montadas directamente en el husillo de las máquinas; esto permite asegurar con firmeza a estas brocas que deben soportar grandes esfuerzos en el corte.

El ángulo de la punta de la broca varía de acuerdo con el material a taladrar.

La tabla siguiente indica los ángulos recomendables para los materiales más comunes:

Condiciones de uso Las brocas, para ser utilizadas con buen rendimiento, deben estar bien afiladas, con la espiga en buenas condiciones y bien aseguradas.

Conservación

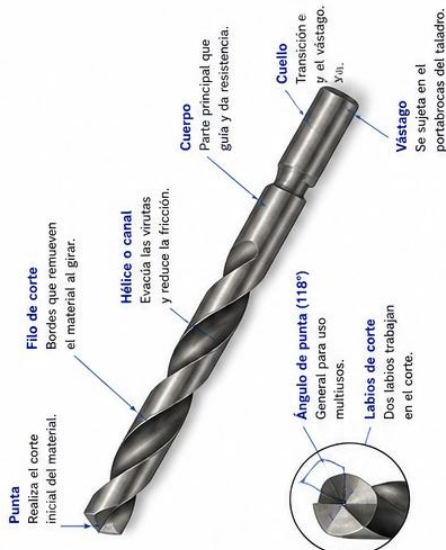
Es necesario evitar caídas, golpes, y luego de usarlas se deben limpiar y guardar en un lugar apropiado para proteger su filo. El ejemplo más común de broca es la que utilizamos cuando realizamos una perforación en la pared con un taladro para colocar un Taco Fisher.

Otro ejemplo mucho más complejo es lo que se utiliza en las fábricas de automóviles para realizar las perforaciones de los motores para colocar los cilindros o las tuercas que presan las partes de la Tapa de Cilindros.

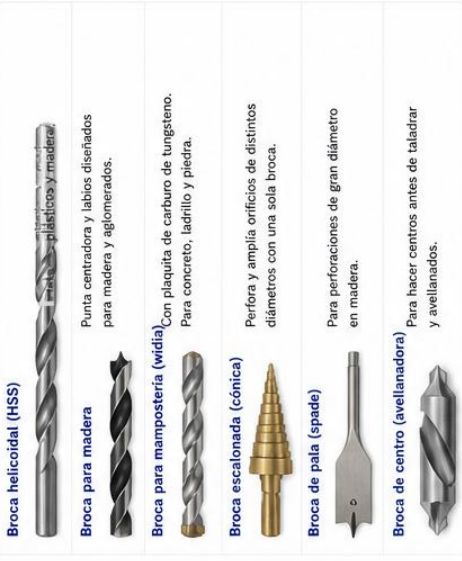
BROCAS PARA TALADROS

Herramientas de corte utilizadas en taladros para realizar perforaciones cilíndricas en diversos materiales. Están diseñadas para trabajar en conjunto con el portabrocas del taladro, transmitiendo el movimiento de rotación y el avance.

1 PARTES DE UNA BROCA ESPIRAL



2 TIPOS DE BROCAS MÁS COMUNES



3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

	Material Acero rápido (HSS), acero al cobalto (HSS-Co), carburo de tungsteno (vidia), recubrimientos de titanio (TiN) para mayor vida útil.
	Ángulo de punta Generalmente 118° para uso universal. Puntas especiales según el material.
	Diámetro Desde 1 mm hasta más de 25 mm en diferentes series.
	Longitud Corta, media, larga y extra larga. Según la profundidad de perforación requerida.
	Tipo de vástago Cilíndrico (recto) o cónico (Morse). Debe coincidir con el portabrocas.
	Acabado Pulido, óxido negro, recubrimiento TiN, para reducir desgaste y mejorar rendimiento.
	Sentido de corte Siempre en sentido horario. El avance debe ser uniforme.

4 GUÍA DE SELECCIÓN SEGÚN MATERIAL

MATERIAL A PERFORAR	TIPO DE BROCA RECOMENDADA	OBSERVACIONES
Acero, hierro, metales	Broca helicoidal HSS o HSS-Co	Usar lubricante para mejor acabado y mayor vida útil.
Aluminio, cobre, latón	Broca helicoidal HSS	Baja velocidad y presión moderada.
Madera, aglomerado, MDF	Broca para madera o de pala	Evacúa virutas con frecuencia.
Concreto, ladrillo, piedra	Broca para mampostería (vidia)	Usar percusión (si el taladro lo permite).
Plásticos	Broca helicoidal HSS	Baja velocidad para evitar derretir el material.

5 USOS PRINCIPALES

- Construcción metálica: perforación de vigas, perfiles, placas y estructuras.
- Carpintería: uniones, instalación de herrajes y pasantes para tornillos.
- Obras civiles: anclajes, instalación de tacos y paso de tuberías.
- Mantenimiento industrial: fabricación, reparación y montaje de maquinaria y equipos.
- Instalaciones eléctricas y sanitarias: paso de cables, tuberías y fijación de soportes.

6 RECOMENDACIONES DE USO

- Seleccionar la broca adecuada al material y al diámetro requerido.
- Asegurar firmemente la pieza de trabajo.
- Usar la velocidad y presión correctas según el material.
- Utilizar lubricante en metales para mejorar el corte.
- Retirar virutas periódicamente para evitar sobrecalentamiento.
- No aplicar fuerza excesiva; dejar que la broca corte.
- Verificar el estado de la broca y reemplazar si está desgastada.
- Usar equipo de protección personal (gafas, guantes).

7 CUIDADO Y MANTENIMIENTO

- Limpiar después de cada uso para eliminar virutas y residuos.
- Aplicar una fina capa de aceite para evitar oxidación.
- Guardar en estuche o porta-brocas para proteger los filos.
- Inspeccionar regularmente el filo y la punta.
- Reafilar correctamente o reemplazar cuando esté desgastada.

8 TABLA DE DIÁMETROS Y USOS ORIENTATIVOS

DIÁMETRO (mm)	USO ORIENTATIVO
1 - 3	Agujeros pequeños para tornillos, remaches, pasantes finos.
3 - 6	Agujeros para pernos, roscas pequeñas, fijaciones.
6 - 12	Agujeros generales en estructuras, instalaciones y anclajes.
12 - 25+	Agujeros grandes para tuberías, conductos y paso de cables.

¡ IMPORTANTE !

- Usar siempre la broca adecuada al material a perforar.
- No usar brocas dañadas o desafiladas.
- Trabajar con seguridad y buena iluminación.
- Desconectar el taladro al cambiar la broca.

4.3. Amoladora

Son máquinas en las que el operador esmerila, principalmente, en el afilado de herramientas.

Está constituida generalmente por un motor eléctrico, en los extremos de cuyo eje se fijan dos muelas de abrasivo: una, constituida de granos gruesos, sirve para desbastar los materiales y; la otra, de granos finos, para acabado del filo de las herramientas.

Partes de la amoladora de pedestal

- Pedestal: estructura de hierro fundido gris, que sirve de apoyo y permite la fijación del motor eléctrico.
- Motor eléctrico: que hace girar la muela abrasiva.
- Protector de la muela: recoge las partículas que se desprenden del esmeril, o cuando se rompe, evita que los pedazos causen accidentes.
- Apoyo del material: puede ser fijado en un ángulo apropiado; lo importante es mantener, a medida que el diámetro de la piedra disminuye, un juego de 1 a 2 mm. para evitar la introducción de piezas pequeñas entre la piedra y el apoyo.
- Protector visual: lo indicado en la figura 1 es el más práctico para trabajos generales. Recipiente de enfriamiento: para enfriar las herramientas de acero templado, evitando que el calor producido por el rozamiento de la herramienta con la muela disminuya la resistencia del filo de corte, en caso de destempearlas.

53

Tipos más usuales Amoladora de pedestal

Es usada en desbastes comunes, en el afilado de herramientas y de máquinas herramientas es general. La potencia del motor Eléctrico más usual es de 1 cv con 1459 1750 rpm.

Existen amoladoras de pedestal con potencia de motor de 4cv.

Elas son utilizadas principalmente, para desbastes gruesos y rebabar piezas de fundición.

Amoladora = Esmeriladora

AMOLADORAS: TIPOS, PARTES Y USOS

Máquinas herramientas utilizadas para desbastar, afilar, pulir y limpiar piezas metálicas mediante muelas abrasivas giratorias.

1 AMOLADORA DE PEDESTAL (INDUSTRIAL)



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Motor eléctrico de inducción de alta eficiencia.
- Velocidad típica: 1.500 – 3.600 RPM.
- Potencia: 0,5 – 3 HP (según modelo).
- Diámetro de muela: 150 – 300 mm.
- Alimentación: 220 V / 380 V – 50/60 Hz.
- Estructura robusta para trabajo continuo.

2 AMOLADORA DE BANCO (DOBLE MUELA)



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Equipo compacto para talleres y mantenimiento.
- Dos muelas para trabajos bastos y finos.
- Velocidad típica: 2.850 – 3.450 RPM.
- Potencia: 0,25 – 1,5 HP.
- Montaje sobre banco mediante pernos.

3 AMOLADORA DE BANCO (SIMPLE MUELA)



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Equipos compactos para trabajos ligeros.
- Ideal para afilado general y acabado fino.
- Velocidad típica: 2.850 – 3.450 RPM.
- Potencia: 0,25 – 0,75 HP.
- Uso doméstico, carpintería y talleres.

4 PARTES PRINCIPALES (COMUNES A TODOS LOS TIPOS)

1. Pantalla protectora (visor): protege contra chispas y partículas.
2. Guacía de protección: cubre la muela para evitar contacto accidental.
3. Muelas abrasivas: realizan el desbaste o afilado.
4. Apoyo de herramientas: soporta la pieza y ayuda a mantener el ángulo.
5. Cubre tuerca o flange: sujeta la muela al eje.
6. Caja del motor: contiene el motor eléctrico.
7. Interruptor: controla el encendido y apagado.
8. Pedestal o base: entrega estabilidad y reduce vibraciones.

5 TIPOS DE MUELAS (SEGÚN MATERIAL Y USO)

TIPO DE MUELA	MATERIAL / GRANO	USOS PRINCIPALES
	Oxido de Aluminio Grano grueso	Desbaste rápido de aceros y metales ferrosos.
	Oxido de Aluminio Grano medio	Ajustes generales y reparaciones.
	Oxido de Aluminio Grano fino	Afilado fino y acabado superficial.
	Carburo de Silicio (SiC) Grano medio/fino	Metales no ferrosos, aluminio, bronce, plásticos.
	Muelas especiales (diamante, CBN, etc.)	Herramientas de corte, aceros endurecidos.

6 USOS PRINCIPALES

- Afilado de herramientas: cinceltes, brocas, buriles, tijeras, cuchillos.
- Desbaste de piezas metálicas y eliminación de rebabas.
- Ajuste y acabado de superficies.
- Preparación de soldaduras (limpieza de cordones).
- Mantenimiento industrial y reparación de equipos.

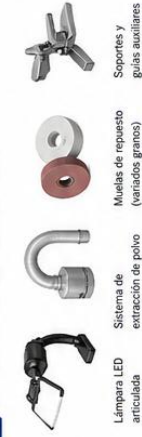
7 RECOMENDACIONES DE USO Y SEGURIDAD

- ✓ Usar siempre lentes de seguridad o pantalla facial.
- ✓ Verificar que las guardas y apoyos estén ajustados.
- ✓ No exceder la velocidad máxima de la muela.
- ✓ Mantener la distancia del apoyo a la muela (2 – 3 mm).
- ✓ No aplicar presión excesiva; dejar que la muela trabaje.
- ✓ Reemplazar la muela si está agrietada o desbalanceada.
- ✓ Desconectar antes de cambiar muelas o hacer mantenimiento.
- ✓ Mantener el área limpia y bien iluminada.

8 APLICACIONES POR MATERIAL

MATERIAL	TIPO DE MUELA RECOMENDADA	APLICACIÓN
Acero al carbono / inoxidable	Oxido de Aluminio (A)	Desbaste, afilado, eliminación de rebabas.
Aluminio, cobre, bronce	Carburo de Silicio (SiC)	Afilado y acabado sin sobrecalentar.
Hierro fundido	Oxido de Aluminio (A)	Desbaste y limpieza de superficies.
Plásticos y compuestos	Carburo de Silicio (SiC)	Ajustes y acabados finos.

9 ACCESORIOS Y OPCIONALES COMUNES



10 MANTENIMIENTO BÁSICO

- Limpiar el equipo después de cada uso.
- Revisar el estado de las muelas regularmente.
- Verificar la fijación de guardas y apoyos.
- Lubricar partes móviles (si aplica).
- Revisar cables, enchufes e interruptores.

¡ IMPORTANTE

Una amoladora mal usada puede causar lesiones graves. Use siempre equipo de protección personal y siga las instrucciones del fabricante.

Amoladora de banco

Está fijada al banco y su motor eléctrico tiene una potencia de $\frac{1}{4}$ hasta $\frac{1}{2}$ cv con 1450 a 2800 rpm.

Es utilizado para dar el acabado y reafilar las herramientas.

En la figura. tenemos una amoladora de banco para afilar herramientas de carburo metálico, cuyas muelas son de color verde Las esmeriladoras o amoladoras y demás máquinas que operan con abrasivos, son las que causan el mayor número de accidentes.

Para evitarlos es conveniente observar que:

- Al montar la muela en el eje del motor, las rotaciones indicadas en la piedra deben coincidir o ser mayor que las del motor.
- Al fijar la muela, el agujero debe ser justo y perpendicular a la cara plana.
- La superficie curva de la piedra debe quedar concéntrica al eje del motor, en caso contrario, al poner en marcha el motor, se producirán vibraciones u ondulaciones en el material.

55

Rectificación de muelas abrasivas

Para rectificar las muelas, se utilizan rectificadores especiales de varios tipos:

- Rectificadores con cortadores de acero templado, en forma de canales angulares (estrellados u ondulados,); la figura muestra la posición correcta del rectificador para uniformar la superficie de la muela.
- Rectificador de vástago abrasivo.
- Rectificador de abrasivos, con punta de diamante.

Es muy utilizado para rectificar muelas en las rectificadoras.

También se utiliza en abrasivos de grano fino de las esmeriladoras de banco.

RECTIFICADORES

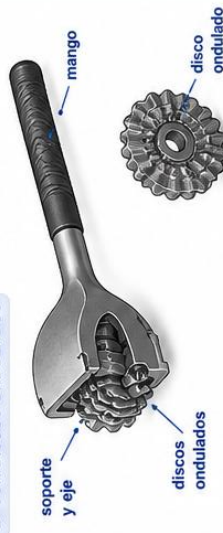
1 RECTIFICADORES DE DISCOS

Herramientas manuales utilizadas para alisar, nivelar, desbastar o rectificar superficies metálicas mediante discos abrasivos.

A. CON DISCOS ESTRELLADOS



B. CON DISCOS ONDULADOS



USOS PRINCIPALES

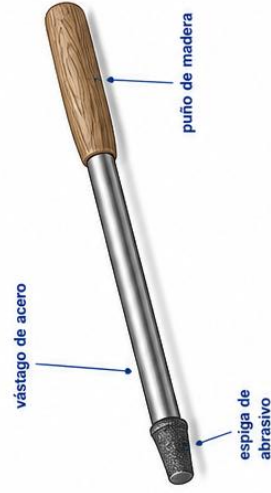
- Eliminación de soldadura y corrosión.
- Limpieza y acabado de superficies.
- Desbaste de materiales metálicos.
- Preparación de superficies antes de pintar.

CARACTERÍSTICAS

- Discos intercambiables.
- Distintos grados de abrasivo.
- Mango ergonómico para mejor control.
- Uso manual.

2 RECTIFICADOR DE VÁSTAGO ABRASIVO

Herramienta manual utilizada para rectificar, desbastar o afinar superficies internas, bordes o áreas de difícil acceso.



USOS PRINCIPALES

- Rectificado de orificios, ranuras y cavidades.
- Desbaste y acabado en zonas de difícil acceso.
- Eliminación de rebabas internas.
- Trabajo de precisión en moldes y matrices.

CARACTERÍSTICAS

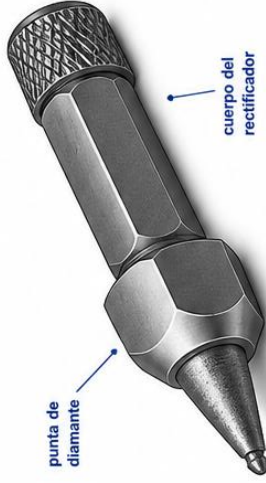
- Vástago de acero resistente.
- Punta abrasiva intercambiable.
- Diferentes formas y granos de abrasivo.
- Mango de madera para mejor agarre y control.

RECOMENDACIONES DE USO

- ✓ Seleccionar el abrasivo adecuado al material.
- ✓ No aplicar presión excesiva.
- ✓ Utilizar con movimientos uniformes.
- ✓ Usar protección personal (lentes, guantes, mascarilla).

3 RECTIFICADOR CON PUNTA DE DIAMANTE

Herramienta de precisión utilizada para rectificar, afilar o perfilar materiales duros mediante una punta de diamante.



USOS PRINCIPALES

- Rectificado y afilado de herramientas de corte.
- Trabajo de precisión en metales duros y carburo.
- Acabado fino en moldes, matrices y troqueles.
- Grabado y microcabado de precisión.

CARACTERÍSTICAS

- Punta de diamante de alta dureza.
- Cuerpo metálico resistente y preciso.
- Alta durabilidad y precisión.
- Ideal para trabajos finos y detallados.

PRECAUCIONES

- ⚠ Verificar el estado del abrasivo antes de usar.
- ⚠ No golpear ni forzar la herramienta.
- ⚠ Mantener limpia la herramienta después del uso.
- ⚠ Almacenar en lugar seco y seguro.

Piedras Esmeriles Las piedras esmeriles, o muelas de esmeril, deben rectificarse si por la clase de trabajo quedan deformadas y su marcha no es circular.

Las dos bridas de sujeción para la muela deben ser algo huecas y tener el mismo diámetro, el cual, por lo menos, ha de ser 1/3 del diámetro de la muela. Entre la brida y la muela deben intercalarse inserciones de papel secante, goma o cosa similar.

El atornillado de las tuercas de las bridas debe efectuarse no demasiado fuerte. Este atornillado se hará con la correspondiente herramienta (llave).

En la operación de afilado a mano libre, se debe procurar un apoyo ajustable, a fin de que la pieza de labor no pueda quedar sujeta entre la muela y el apoyo.

Grados de dureza

De acuerdo con la fórmula americana, que es la más utilizada, los grados de dureza de las piedras esmeriles, están normalizados según el siguiente detalle:

a) Composición cerámica

E.F.G.H.	blando	Q.R.S.T.	semi-duro
J.K.L.	semi blando	U.V.W.X.	duro
M.N.O.P.	medio	Y.Z.	extra-duro

b) Composición vegetal

<u>10 - 12</u> muy basto	<u>14 - 16</u> basto	<u>20 - 24 - 30</u> semi-basto	<u>36 - 46</u> medio
<u>50 - 60 - 70</u> semi-fino	<u>80 - 90 - 100</u> fino	<u>120 - 150 - 180 - 200 - 250</u> muy fino	

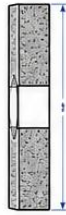
Piedras esmeriles – tipos

TIPOS DE MUELAS ABRASIVAS

Herramientas utilizadas para rectificar, afilar y dar acabado a superficies metálicas y no metálicas.

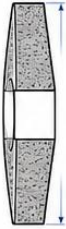
A. MUELAS RECTAS

1. RECTA PLANA



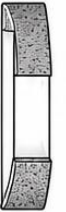
Superficie plana.
Para amolado general en superficies planas.

2. CÓNICA EN AMBOS LADOS



Conicidad en ambos lados.
Para trabajos en ángulos, afilado de herramientas.

3. CON REBAJE EN UN LADO



Rebaje en un lado.
Para trabajos cercanos a hombros o escalones.

4. CON REBAJE EN DOS LADOS



Rebaje en ambos lados.
Para trabajos entre hombros o ranuras.

5. CÓNICA EN UN LADO



Conicidad en un lado.
Para amolado en ángulos y superficies inclinadas.

6. DOBLE PERFILADA



Perfiles en ambos lados.
Para perfiles especiales y superficies complejas.

B. MUELAS DE PLATO

1. PLATO



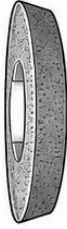
Para amolado de superficies planas y anchas.

2. PLATILLO RECTO



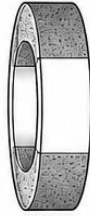
Para trabajos de precisión en bordes y superficies.

3. TRONCO CÓNICO



Para amolado de superficies inclinadas y cónicas.

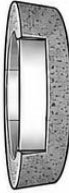
C. MUELA DE ANILLO CILÍNDRICO



Para rectificado cilíndrico externo en máquinas rectificadoras.

D. MUELAS DE COPA

1. COPA RECTA



Para amolado de superficies planas y afilado de herramientas.

2. COPA CÓNICA



Para amolado de ángulos y superficies inclinadas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS MUELAS ABRASIVAS

	GRANO ABRASIVO	Material que realiza el corte: Óxido de Aluminio (A), Carburo de Silicio (SiC), CBN, Diamante, entre otros.
	GRANO (GRANULOMETRÍA)	Tamaño de las partículas abrasivas. Desde grueso (10-24) hasta muy fino (240-600).
	DUREZA	Resistencia del aglomerante. Blando (L) a muy duro (P) según el material a trabajar.
	ESTRUCTURA	Distribución de los granos abrasivos. Abierta (más porosa) o cerrada (menos porosa).
	AGLOMERANTE	Material que une los granos abrasivos. Vitrificado, resina, goma, silicato, según la aplicación.
	VELOCIDAD PERIFÉRICA	Velocidad lineal en el borde exterior de la muela. Depende del diámetro de la muela y el material a trabajar.

RECOMENDACIONES DE USO Y SEGURIDAD

- Seleccionar la muela adecuada según el material y el trabajo a realizar.
- Verificar la velocidad máxima indicada en la muela y en la máquina.
- Instalar la muela correctamente y realizar prueba de funcionamiento sin carga.
- No exceder la presión recomendada; dejar que la muela trabaje.
- Usar siempre protección personal: lentes, pantalla facial, guantes y protección auditiva.
- Mantener la zona de trabajo limpia y bien iluminada.
- Almacenar las muelas en lugar seco, horizontal y sin golpes.

USOS PRINCIPALES

- Afilado de herramientas de corte.
- Desbaste y acabado de piezas metálicas.
- Eliminación de rebabas y soldaduras.
- Rectificado de superficies planas, cilíndricas e irregulares.
- Trabajos de precisión en moldes y matrices.

USOS SEGÚN MATERIAL

MATERIAL	TIPO DE MUELA RECOMENDADA
Aceros al carbono	Óxido de Aluminio (A)
Aceros inoxidables	Óxido de Aluminio (A)
Hierro fundido	Carburo de Silicio (SiC)
Metales no ferrosos (Al, Cu, Bronce)	Carburo de Silicio (SiC)
Carburos y aceros duros	CBN o Diamante
Vidrio, cerámica, piedras	Diamante o SiC



RUGOSIDAD DE LAS PIEDRAS ESMÉRILES

La rugosidad de la piedra esmeril influye directamente en la calidad del acabado, la generación de calor y el desgaste de la pieza.
Una piedra en buen estado garantiza mayor eficiencia y seguridad en el trabajo.

DEFECTUOSO

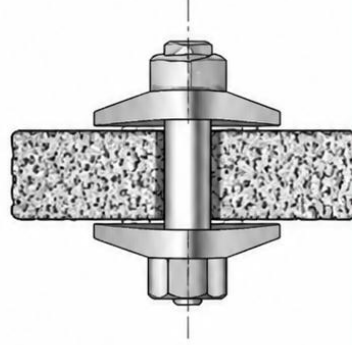
Piedra vidriada (alisada)



- ❌ Superficie lisa y brillante (vidriada).
- ❌ Poca capacidad de corte.
- ❌ Genera más calor.
- ❌ Provoca quemaduras en la pieza.
- ❌ Requiere rectificación (perfilado) inmediata.

CORRECTO

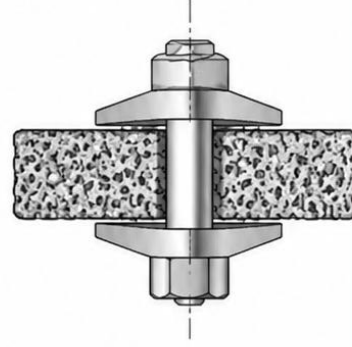
Piedra con rugosidad adecuada



- ✅ Superficie rugosa y uniforme.
- ✅ Óptima capacidad de corte.
- ✅ Mejor acabado superficial.
- ✅ Menor generación de calor.
- ✅ Mayor vida útil de la piedra.

DEFECTUOSO

Piedra excesivamente porosa o friable



- ❌ Superficie muy porosa y desgranada.
- ❌ Corte irregular y agresivo.
- ❌ Acabado superficial deficiente.
- ❌ Desgaste rápido de la piedra.
- ❌ Riesgo de desprendimiento de granos.



RECOMENDACIÓN: Verificar periódicamente el estado de la piedra esmeril y realizar el rectificado (perfilado) cuando esté vidriada o desgastada. Usar siempre la velocidad recomendada y protección personal.

4.4. Tornos

El torno es una Máquina Herramienta que sirve para la obtención de piezas con caras redondeadas o cónicas a partir del desgaste de esta pieza mientras la hace dar vueltas un plato y la herramienta seleccionada le saca las partes sobrantes o en mal estado.

El torno es una de las máquinas herramientas más útiles, por cuanto sirve para ejecutar infinidad de trabajos con herramientas que se preparan en tiempo muy breve y que además son de forma muy simples

Por otro lado, se adapta perfectamente a las partes y dimensiones, tendientes siempre a obtener piezas más perfectas en el mínimo de tiempo.

El torneado es una operación de corte realizada por una herramienta que se desplaza frente a una pieza, animada de un movimiento de rotación.

De esto resulta que cualquier pieza torneada es un sólido de revolución que puede adoptar un determinado perfil, siempre que la herramienta tenga una trayectoria paralela al perfil que se desea.

60

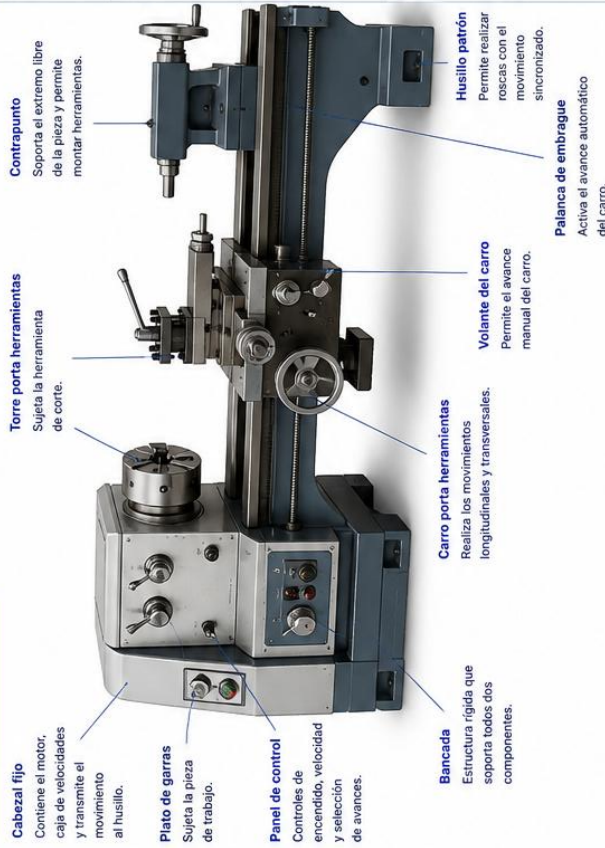
El torneado puede ser:

- A. Cilíndrico: Si la herramienta se desplaza paralelamente al eje del torno.
- B. Frenteado: Cuando se tornean superficies planas perpendiculares al eje de
- C. rotación. Combinando estos tres movimientos fundamentales (paralelo, oblicuo y perpendicular o transversal) se obtienen los siguientes movimientos derivados:
- D. Cónico: Cuando se desplaza oblicuamente
- E. Torneado de perfiles curvilíneos. E. Torneado helicoidal (roscado) ó Torneado en espiral (rosca plana).

TORNO PARALELO

Máquina herramienta utilizada para mecanizar piezas cilíndricas mediante el arranque de viruta.

1. PARTES PRINCIPALES



2. TIPOS DE TORNEADO (Según el movimiento de la herramienta)

A CILÍNDRICO
Si la herramienta se desplaza paralelamente al eje del torno.

B FRETEADO
Cuando se tornan superficies planas perpendiculares al eje de rotación.

C COMBINADO
Combinando estos tres movimientos fundamentales (paralelo, oblicuo y perpendicular o transversal) se obtienen los movimientos derivados.

D CÓNICO
Cuando se desplaza oblicuamente para generar formas cónicas.

E PERFILES CURVILÍNEOS Y HELICOIDALES

- Tornado de perfiles curvilíneos.
- Tornado helicoidal (roscado) ó tornado en espiral (roscas planas).

3. ESPECIFICACIONES TÍPICAS

Altura de punta	150 - 300 mm
Distancia entre puntas	500 - 2000 mm
Diámetro máximo sobre bancada	300 - 600 mm
Diámetro máximo sobre carro	180 - 360 mm
Velocidad del husillo	50 - 2500 rpm
Potencia del motor	1.5 - 7.5 kW (2 - 10 HP)
Cono del husillo	MT4 - MT6
Roscas métricas	0.4 - 7 mm
Avances longitudinales	0.05 - 1.7 mm/rev
Avances transversales	0.025 - 0.85 mm/rev

4. ACCESORIOS COMUNES



5. FUNCIONES PRINCIPALES

- Torneado cilíndrico exterior**
Reducir el diámetro exterior de la pieza.
- Torneado cilíndrico interior**
Aumentar precisión en diámetros interiores.
- Refrentado**
Aplanar la cara frontal de la pieza.
- Ranurado**
Realizar ranuras o canales.
- Roscado**
Generar roscas internas o externas.
- Taladrado**
Realizar agujeros con broca montada en el contrapunto.

6. USOS PRINCIPALES

- Fabricación de ejes, pernos y bujes.
 - Reparación de piezas desgastadas.
 - Producción de roscas y ranuras.
 - Mecanizado de piezas cilíndricas en general.
 - Trabajos de precisión en mantenimiento industrial.
-

7. SEGURIDAD

- ⚠ Usar siempre lentes de seguridad.
- ⚠ No usar guantes sueltos ni ropa holgada.
- ⚠ Asegurar firmemente la pieza y la herramienta.
- ⚠ No medir la pieza con el torno en marcha.
- ⚠ Mantener el área de trabajo limpia y libre de virutas.
- ⚠ Conocer y respetar los límites de máquina.

8. MANTENIMIENTO BÁSICO

- ✓ Limpiar la máquina después de cada uso.
- ✓ Lubricar guías, carro y husillo según manual.
- ✓ Verificar nivel de aceite en la caja de velocidades.
- ✓ Revisar y ajustar correas y tensiones.
- ✓ Inspeccionar el estado de las garras y accesorios.
- ✓ Mantener protegida la bancada con aceite ligero.

i NOTA: La correcta selección de parámetros de corte (velocidad, avance y profundidad) y el uso adecuado de herramientas garantizan un mecanizado seguro, eficiente y de alta calidad.

4.5. Fresadoras:

Es una operación que consiste en labrar los metales mediante una herramienta de corte múltiple, que gira sobre sí misma con un movimiento de rotación alrededor de su eje.

De acuerdo con esta última condición, la herramienta está formada por un sólido de revolución provisto de dientes con mucho filo que técnicamente se llaman: “generatrices cortantes”.

Por lo tanto, cada una de éstas debe responder, a su vez, a los principios generales del corte de los metales.

A la herramienta que ejecuta el fresado se le da el nombre de fresa, y las formas que puede adoptar son sumamente variadas, Según las numerosas aplicaciones exigidas por la construcción mecánica.

Clasificación de las fresas

Según la forma de sus dientes se clasifican en fresas de dientes fresados o de perfil variable, y fresas de dientes destalonados o de perfil invariable. Uno de los trabajos de fresado es el aplanado o sea, la obtención de superficies planas dispuestas en cualquier posición, ya sea paralela a la mesa sobre la que sujetan las piezas, perpendiculares u oblicuas.

Sólo es necesario elegir la máquina más adecuada. La ejecución de ruedas dentadas o engranajes es otro trabajo típico de fresa: para ello se utilizan fresas de disco cuyo perfil es exactamente el del vacío que existe entre los dientes.

FRESADORA: EQUIPO Y OPERACIONES DE FRESADO

FRESADORA UNIVERSAL

Máquina herramienta utilizada para mecanizar superficies planas, ranuras, perfiles y formas diversas mediante una herramienta rotativa (fresa).

MOTOR PRINCIPAL
Proporciona la potencia para el giro del husillo.

HUSILLO PRINCIPAL
Aloja la herramienta de corte (fresa).

FRESA
Herramienta rotativa que realiza el corte.

MESA DE TRABAJO
Sujeta la pieza y se mueve en el eje X (longitudinal).

CARRO TRANSVERSAL
Movimiento en el eje Y (transversal).

RODILLA
Permite el movimiento vertical en el eje Z.

CABEZAL
Contiene el sistema de transmisión y el husillo.

CAJA DE VELOCIDADES
Permite seleccionar la velocidad de giro del husillo.

PALANCA DE AJUSTE DE PROFUNDIDAD
Regula el movimiento vertical del cabezal.

PANEL DE CONTROL
Controles eléctricos de la máquina.

VOLANTES DE AVANCE
Permiten el control manual preciso de los ejes X, Y y Z.

SISTEMA DE REFRIGERACION
Mantiene la herramienta y pieza a baja temperatura y resaca viruta.

BASE
Estructura que da estabilidad y absorbe vibraciones.

OPRACINSE FRESADO

El fresado es un proceso de mecanizado en el que una herramienta rotativa (fresa) con múltiples dientes arranca material de la pieza. Las operaciones más comunes de fresado son:

<p>A FRESADO PLANO mediante una fresa cilíndrica con dientes helicoidales.</p>	<p>B ACANALADO mediante fresas de disco.</p>	<p>C TRIPLE ACANALADO.</p>	<p>D FRESADO PARA PERFILES.</p>
<p>E FRESADO OBLICUO.</p>	<p>F FRESADO PLANO mediante fresa de punta.</p>	<p>G FRESADO DE SUPERFICIES VERTICALES.</p>	<p>H FRESADO DE ACANALADURA.</p>

Movimiento de corte (rotación de la fresa)

Movimiento de avance (desplazamiento de la pieza o herramienta)

HERRAMIENTAS (FRESAS)



TIPOS DE FRESADORAS

<p>HORIZONTAL</p>	<p>VERTICAL</p>	<p>UNIVERSAL</p>	<p>CNC</p>	<p>DE BANCO</p>
<p>Husillo horizontal. Ideal para ranuras profundas y engranajes.</p>	<p>Husillo vertical. Ideal para superficies planas y cavidades.</p>	<p>Mesa orientable. Permite trabajos complejos.</p>	<p>Control numérico. Alta precisión y producción.</p>	<p>Compacta y versátil. Para talleres y trabajos livianos.</p>



NOTA IMPORTANTE

La elección de la herramienta, la velocidad de corte, el avance y la sujeción adecuada de la pieza son fundamentales para obtener un buen acabado, precisión y seguridad en el fresado.



Usar siempre lentes de seguridad y protección facial.



No usar ropa suelta, guantes ni joyas.



Sujetar firmemente la pieza y la herramienta.



Verificar herramienta y sujeción antes de operar.



No medir ni ajustar la pieza con la máquina en marcha.



Mantener limpia el área de trabajo y evacuar viruta.

Las distintas operaciones de fresado que se grafican arriba son:

- A. Fresado plano mediante una fresa cilíndrica con dientes helicoidales.
- B. Acanalado mediante fresas de disco.
- C. Triple acanalado.
- D. Fresado para perfiles.
- E. Fresado oblicuo.
- F. Fresado plano mediante fresa de punta.
- G. Fresado de superficies verticales.
- H. Fresado de acanaladura.

4.6. Limadoras: Acepilladoras Y Mortajadoras

Acepillado: El trabajo del acepillado consiste en la obtención de superficies planas, cilíndricas o cónicas mediante el corte del metal por acción de una herramienta que arranca virutas longitudinales y paralelas a la superficie de las piezas.

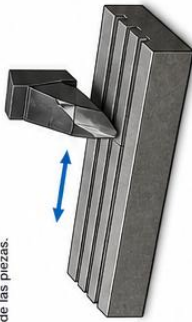
Este corte se hace principalmente de dos maneras:

- por desplazamiento rectilíneo alternativo de la herramienta sobre la pieza que se trabaja, la cual queda fija.
- por desplazamiento rectilíneo alternativo de la pieza frente a la herramienta fija. El primer procedimiento es característico de las máquinas limadoras y mortajadoras, el segundo es de las acepilladoras.

4.6. LIMADORAS: ACEPILLADORAS Y MORTAJADORAS

1. DEFINICIÓN

Acepillado: El trabajo del acepillado consiste en la obtención de superficies planas, cilíndricas o cónicas mediante el corte del metal por acción de una herramienta que arranca virutas longitudinales y paralelas a la superficie de las piezas.



2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El corte se hace principalmente de dos maneras:

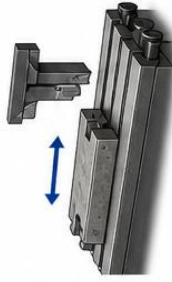
POR DESPLAZAMIENTO DE LA HERRAMIENTA (La pieza fija)

Característico de las limadoras y mortajadoras.



POR DESPLAZAMIENTO DE LA PIEZA (La herramienta fija)

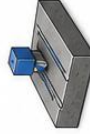
Característico de las acepilladoras.



1 Movimiento rectilíneo alternativo que produce el corte y el arranque de virutas.

3. OPERACIONES PRINCIPALES (SIMILARES EN LAS TRES MÁQUINAS)

A. Planos



B. Ranuras



C. Chaveteros



D. Escuadras



E. Superficies inclinadas



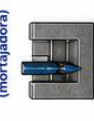
F. Superficies curvas (con útil)



G. Acabado de cara



H. Acanaladuras internas (mortajadora)



4. LIMADORA (SHAPER)



CABEZAL PORTAHERRAMIENTA
Sujeta la herramienta de corte.

RAM (CORREDERA)
Realiza el movimiento alternativo.

PORTAHERRAMIENTA
Sujeta la pieza firmemente.

SOPORTE DE MESA
Ajuste de altura y posición.

BASE
Estructura que da estabilidad.

La herramienta (ram) se mueve horizontalmente en línea recta alternativa sobre la pieza fija en la mesa.

Aplicaciones: Superficies planas, ranuras, formas especiales, trabajos unitarios o de baja producción.

5. ACEPILLADORA (PLANNER)



CABEZAL PORTAHERRAMIENTA
Sujeta la herramienta de corte.

PORTAHERRAMIENTA (FIJA)
Realiza el movimiento alternativo.

MESA (CARRO) CON PIEZA
Realiza el movimiento alternativo.

GUIAS
Aseguran el movimiento rectilíneo del carro.

BASE
Estructura rígida de la máquina.

La pieza, sujeta a la mesa (carro), se desplaza en línea recta alternativa frente a la herramienta fija.

Aplicaciones: Grandes superficies planas, exteriores, trabajos de mayor tamaño y producción media.

6. MORTAJADORA (SLOTTER)



RAM (CORREDERA VERTICAL)
Realiza el movimiento alternativo vertical.

PORTAHERRAMIENTA
Sujeta la herramienta de corte.

MESA GIRATORIA
Permite posicionar la pieza.

SOPORTE DE MESA
Ajuste de altura y posición.

BASE
Estructura que da estabilidad.

La herramienta se mueve verticalmente en línea recta alternativa sobre la pieza fija en la mesa.

Aplicaciones: Ranuras internas, chaveteros, perfiles interiores, superficies verticales y trabajos de forma.

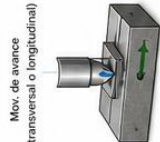
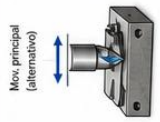
7. TIPOS DE MOVIMIENTOS

Movimiento principal: rectilíneo alternativo (Id a y vuelta).

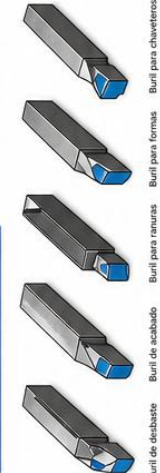
Mov. principal (alternativo)

Mov. de avance (transversal o longitudinal)

Movimiento de avance: perpendicular o longitudinal respecto al movimiento principal.



8. HERRAMIENTAS UTILIZADAS



9. VENTAJAS Y LIMITACIONES

VENTAJAS

- ✓ Permiten mecanizar superficies grandes.
- ✓ Alta precisión en superficies planas.
- ✓ Versátiles en formas y tipos de trabajos.
- ✓ Adecuadas para trabajos unitarios y pequeñas series.

LIMITACIONES

- ✗ Menor productividad que máquinas modernas (CNC).
- ✗ Movimiento alternativo produce más vibraciones y desgaste.
- ✗ Requieren mayor habilidad del operador.

4.7. Esmeriladoras Y Rectificadoras

Esmerilado y rectificado: El esmerilado es una operación de corte superficial de las piezas metálicas, realizado por una muela (piedra esmeril) que gira sobre sí misma a gran velocidad.

Se emplea para:

- Afilar las herramientas de acero y las empleadas en el corte de los metales, así como otros materiales
- Desgrasar, desbarbar y pulir, arrancando material en exceso, o bien puliendo superficies en bruto obtenidas por fusión o por forjado.

El rectificado es un trabajo similar realizado por muelas de mejor calidad y con estricta precisión en los movimientos con el objeto.

4.7. ESMERILADORAS Y RECTIFICADORAS

Máquinas herramienta utilizadas para el mecanizado de precisión mediante la abrasión, obteniendo alta calidad superficial y tolerancias dimensionales muy cerradas.

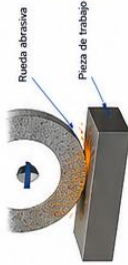
1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las esmeriladoras y rectificadoras remueven material mediante una rueda abrasiva de granos duros que gira a alta velocidad.

Se utilizan para:

- Precisar dimensiones
- Mejorar el acabado superficial
- Afilar herramientas
- Rectificar piezas endurecidas

El material se remueve en forma de partículas muy pequeñas (viruta abrasiva).



2. TIPOS PRINCIPALES

ESMERILADORAS (USO GENERAL)

Máquinas versátiles para trabajos manuales y de taller.



- De banco (doble rueda)
- Pedestal (de piso)
- Angular (portátil)

RECTIFICADORAS (ALTA PRECISIÓN)

Máquinas de alta precisión para acabados finos y tolerancias muy cerradas.



- Rectificadora plana (superficies planas)
- Rectificadora cilíndrica (exteriores e interiores)
- Rectificadora sin centros (producción en serie)

3. PARTES PRINCIPALES (ESMERILADORA DE BANCO – REFERENCIAL)



4. OPERACIONES TÍPICAS



5. ESMERILADORAS: TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

ESMERILADORA DE BANCO (DOBLE RUEDA)



- Para trabajos generales
- Afilado de herramientas
- Desbaste y acabado ligero

ESMERILADORA PEDESTAL



- Mayor potencia y estabilidad
- Para piezas más grandes
- Uso industrial y de taller

ESMERILADORA ANGULAR (PORTÁTIL)



- Portátil y liviana
- Trabajos en terreno
- Desbaste, corte y acabado

6. RECTIFICADORAS: TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

RECTIFICADORA PLANA



- Para superficies planas
- Mesa magnética o mecánica
- Alta precisión dimensional

RECTIFICADORA CILÍNDRICA



- Para ejes y piezas cilíndricas
- Puede ser exterior e interior
- Alta precisión y concentricidad

RECTIFICADORA SIN CENTROS



- Para producción en serie
- No requiere sujeción entre centros
- Alta productividad

7. ABRASIVOS UTILIZADOS (REFERENCIAL)

TIPO DE ABRASIVO	MATERIAL	USO PRINCIPAL	DUREZA (REFERENCIAL)
Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃)	Grano cerámico rosado/blanco	Aceros al carbono, estructurales	Medio a alta
Carburo de Silicio (SiC)	Grano negro/verde	Metalles no ferrosos, fundición, vidrio	Alta
CBN (Nitruro de Boro Cúbico)	Grano sintético	Aceros templados y endurecidos	Muy alta
Diamante	Grano sintético	Carburos, cerámica, materiales muy duros	Máxima

8. PARÁMETROS DE OPERACIÓN

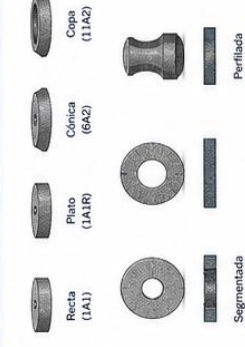
- Velocidad periférica (m/s)**
Velocidad lineal en el borde de la rueda abrasiva.
- Velocidad de avance**
Movimiento de la pieza o de la mesa de trabajo.
- Profundidad de corte**
Cantidad de material removido en cada pasada.
- Refrigeración**
Uso de refrigerante para evitar sobrecalentamiento y quemado.

RANGO TÍPICO DE VELOCIDAD PERIFÉRICA

Tipo de Trabajo	m/s (aprox.)
Desbaste	25 - 35
Acabado general	35 - 50
Acabado fino	50 - 80
Materiales duros	60 - 100

Los valores dependen del material, del tipo de abrasivo y del fabricante de la rueda.

9. FORMAS DE RUEDAS ABRASIVAS (REFERENCIAL)



10. RECOMENDACIONES DE USO Y SEGURIDAD

- Verificar la rueda abrasiva antes de usar (sin grietas).
- Respetar la velocidad máxima de la rueda.
- Usar siempre protección ocular y facial.
- Ajustar correctamente los apoyos de herramienta (máx. 3 mm de distancia).
- No ejercer presión excesiva sobre la pieza.
- Utilizar refrigerante cuando corresponda.
- Mantener el área de trabajo limpia y ordenada.

11. VENTAJAS Y LIMITACIONES

- VENTAJAS**
 - ✓ Alta precisión dimensional y geométrica.
 - ✓ Excelente acabado superficial.
 - ✓ Permite trabajar materiales endurecidos.
 - ✓ Versatilidad de aplicaciones y materiales.
 - ✓ Ideal para producción y mantenimiento.
- LIMITACIONES**
 - ✗ Mayor costo de equipos y abrasivos.
 - ✗ Requiere personal capacitado.
 - ✗ Genera calor (requiere refrigeración).
 - ✗ Remueve material (no es un proceso de conformado).

5. Nociones Básicas Para La Lectura E Interpretación De Planos

5.1. Introducción Al Dibujo Técnico (Normas IRAM)

Dibujo Técnico es la forma de representar gráficamente piezas, herramientas, máquina, objetos, etc. bajo normas estandarizadas.

Para introducirnos en las normas del Dibujo Técnico debemos conocer algunas definiciones necesarias para una mejor elaboración, lectura e interpretación de croquis y/o planos.

- Norma: Regla que se debe seguir o a la que se deben ajustar las operaciones.
- Estándar: Tipo, modelo o patrón.
- Estandarizar: Tipificar, ajustar a un tipo, modelo o norma.

La normalización es un elemento fundamental a la hora de elaborar, leer e interpretar un croquis y/o plano, ya que fija patrones estándares que permiten la codificación y decodificación independientemente de quien lo haga.

En nuestro país el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales –IRAM- es el organismo encargado de elaborar y diseñar las normas a los efectos de estandarizar, en este caso, las del Dibujo Técnico.

5.2. Letras Y Números Normalizados (Norma IRAM 4503)

A los efectos de obtener una lectura uniforme, la norma de referencia prevé letras y números normalizados a 75° y a 90° (fig. 58)

Altura de las mayúsculas: en títulos = 5 mm en textos normales = 3,5 mm
Altura de las minúsculas: aproximadamente $\frac{3}{4}$ parte de la altura de las mayúsculas.

NOTA: Las letras normalizadas se hacen con líneas anchas y fuertes. El espacio entre las letras es pequeño.



Fig. 58: Letras y números normalizados

LÍNEAS (NORMA IRAM 4502) A los efectos de poder representar y visualizar en un dibujo, croquis o plano todos los detalles que posee una pieza, la norma prevé la utilización de distintos tipos de líneas con respecto a su espesor y forma. Los tipos de líneas, la proporción de sus espesores y su aplicación, serán los indicados en la siguiente tabla (Fig. 59):









LINEAS					
Tipo	Representación	Designación	Espesor	Proporción	Aplicación
A		continua	gruesa	1	contorno visible
B		continua	finas	0,2	1. línea de cota y auxiliares 2. rayados en cortes y secciones 3. contornos y bordes imaginarios 4. contornos de secciones rebatidas, interpoladas, etc.
C					interrupción áreas grandes
D					interrupción en cortes parciales
E		de trazos	media	0,5	contornos ocultos
F		trazo largo y trazo corto	finas	0,2	1. ejes de simetría 2. posiciones extremas de piezas móviles 3. líneas de centros y circunferencias primitivas de engranajes
G		trazo largo y trazo corto	gruesa y media	1 0,5	indicación de cortes y secciones
H		trazo largo y trazo corto	gruesa	1	indicación de incremento o demasía

Fig. 59: I RAM 4502

5.3. Perspectivas (IRAM 4540)

Para visualizar la mayor cantidad de detalles que contiene una pieza, en una sola vista, la norma contempla la posibilidad de utilizar representación de vistas en perspectivas.

Para poder lograr una vista en perspectiva es necesario utilizar un buen sentido de la proporción.

Las representaciones en perspectivas se denominan también proyecciones paralelas porque las aristas de enfrente se dibujan en forma paralela. Las perspectivas muestran a la vez tres vistas de una pieza.

Hay distintos tipos de perspectiva como por ej:

- Perspectiva caballera (Fig. 60), que es una perspectiva no normalizada y es la manera más simple de representar una pieza en tres dimensiones. La vista de frente se dibuja a escala, las aristas que dan la profundidad se reducen a la mitad y se dibujan a 45° . De las cuatro perspectivas posibles debe preferirse la primera, esta muestra la pieza en vista de frente, superior y lateral izquierda.

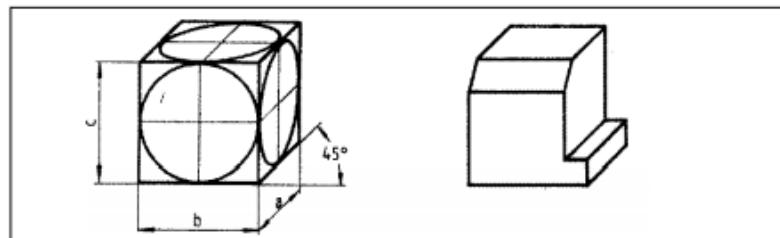


Fig. 60: Perspectiva caballera

- Perspectiva dimétrica según DIN 5, en esta perspectiva las aristas horizontales de la vista de frente se dibujan con una inclinación de 7° . Las aristas que dan la profundidad se reducen a la mitad y se dibujan a 42° .

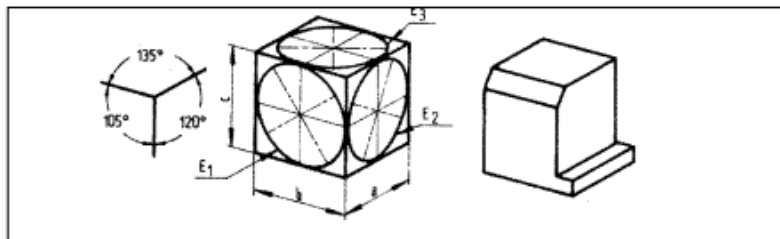


Fig. 61: Perspectiva dimétrica

- Perspectiva isométrica (fig. 62) según DIN 5, en esta perspectiva se dibujan todas las longitudes en escala. Las aristas de las vistas de frente se dibujan a 30°. Las aristas que dan la profundidad se dibujan (sin reducir) también en un ángulo de 30°.

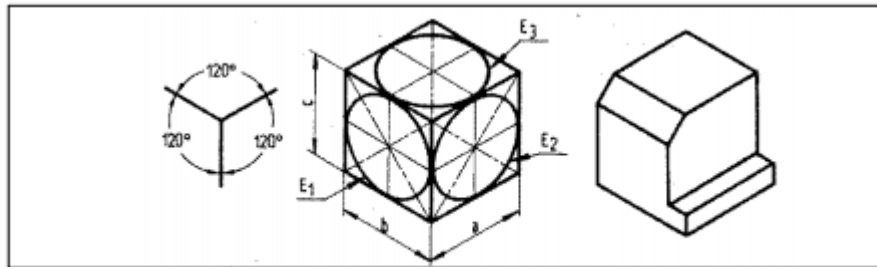


Fig 62: Perspectiva isométrica

5.4. Escalas Lineales Para Construcciones Civiles Y Mecánicas

Algunas piezas son tan grandes o tan pequeñas que resulta difícil representarlas en su dimensión real.

Por ello se las representa más pequeñas o más grandes, utilizando una escala.

- Escala: Es la relación aritmética entre las medidas del dibujo que se indican en el numerador, y las respectivas medidas del cuerpo o pieza que se indican en el denominador.
- Escala lineal: Las magnitudes o medidas representadas en donde el parámetro de medida está dentro del Sistema de Medida de Longitud; es decir para expresar que las dimensiones de una pared son tres metros de largo por dos de alto dejando de lado que tiene seis metros cuadrados ($2 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$)
- Escala Lineal: Escala en la que la cantidad a representar corresponde a una magnitud lineal.
- Condiciones Generales: En las escalas lineales, la unidad de medida del numerador y del denominador será la misma, debiendo quedar, en consecuencia, indicada en la escala solamente por relación de los números, simplificada de modo que el menor sea la unidad Ejemplo:



La Norma ISO 4505 define de esta manera:

Existen tres tipos de escalas contempladas en la norma:

- Escala natural: Es la escala lineal en la cual las dimensiones del dibujo son iguales a las del cuerpo o pieza.
- Escala de reducción: Es la escala lineal en la cual las dimensiones del dibujo son menores que las respectivas dimensiones del cuerpo o pieza.
- Escala de ampliación: Es la escala lineal en la cual las dimensiones del dibujo son mayores que las respectivas del cuerpo o pieza.

Tomemos como ejemplo la primera de cada una que encontramos en la tabla que se encuentra más abajo. 1:5 significa que a 1 centímetro del dibujo se corresponden 5 centímetros en la realidad de la pieza. 2:1 significa que a dos centímetro del dibujo se corresponden 1 centímetro en la realidad de la pieza.

Las escalas lineales que se usarán son las que se indican en la tabla que sigue a continuación.

Clase	Construcciones Mecánicas	Construcciones civiles
	Escalas	Escalas
Reducción	1:5	1:2,5
	1:10	1:5
	1:20	1:10
	1:50	1:20
	1:100	1:50
	1:200	1:100
	1:500	1:200
	1:1000	1:500
Natural		1:1
Reducción	2:1	3:1
	5:1	4:1
	10:1	10:1

Símbolo de escala En el plano se escribirá: Esc. 1:50

Para dibujar una pieza a escala se utiliza un elemento o regla llamada escalímetro que tiene impreso varias escalas según el modelo:

- ESCALIMETRO con 6 escalas de reducción: 1:20 - 1:25 - 1:50 - 1:75 - 1:100 - 1:125
- ESCALIMETRO con 4 escalas de ampliación 2:1 - 5:1 - 10:1 - 20:1
- VISTAS (IRAM 4501) “Es la proyección ortogonal, sobre un plano, de un cuerpo o pieza situado entre el plano y el observador”.

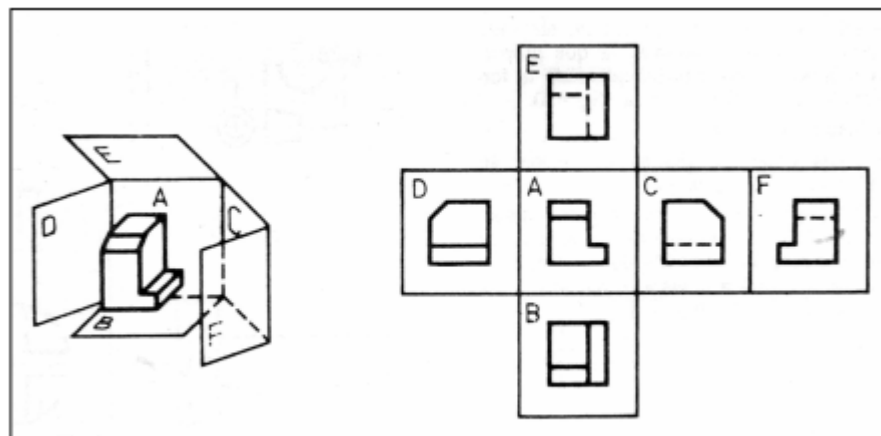


Fig. 63: Vistas posibles de una pieza

El método adoptado por la norma para la representación de las vistas es el ISO (E) que es de origen europeo (fig. 63) y se diferencia del ISO (A) de origen americano-inglés.

Para poder representar una pieza se utiliza el cubo de proyecciones que está formado por seis planos ortogonales de proyección, el de frente, el de arriba, el de Fig. 63: Vistas posibles de una pieza abajo el de atrás, el del costado derecho y el de costado izquierdo.

A los fines de simplificar la norma aconseja trabajar con el triedro fundamental que está compuesto por tres planos ortogonales, situados detrás, debajo y a la derecha del cuerpo o pieza.

- Vista fundamental: es la proyección del cuerpo o pieza sobre uno de los planos del triedro fundamental.

- Vistas principales: es la proyección del cuerpo o pieza sobre planos paralelos a los del triedro fundamental es decir, las tres vistas “D”, “E” y “F”.
- Vistas auxiliares: son las que se obtienen al proyectar el cuerpo o pieza, o parte de ellos, que interesen especialmente, sobre planos no paralelos a los del triedro fundamental.

Determinación de las vistas De acuerdo con el triedro fundamental y a los planos paralelos al mismo, se obtienen las tres vistas fundamentales “A”, “B” y “C” y tres vistas principales “D”, “E” y “F”, las flechas indican el sentido perpendicular del observador, con respecto a cada plano de proyección. (Fig. 64).

- Vista anterior: Es la que se obtiene al observar el cuerpo o pieza de frente, considerando esta posición como inicial del observador fig. A.
- Vista superior: Es la que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde arriba fig. B. Vista lateral derecha: Es la que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde la izquierda de la posición inicial del observador, fig. C

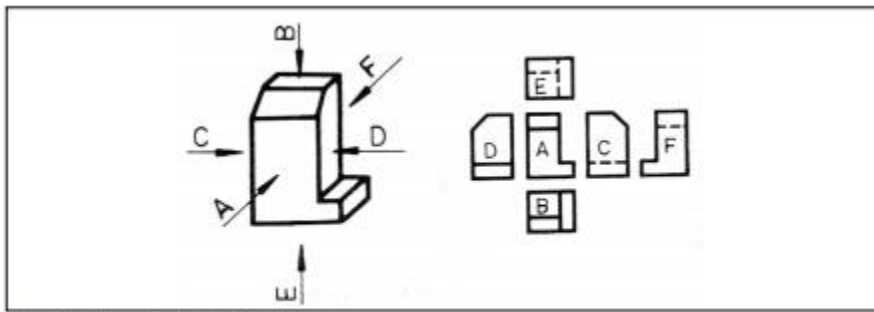


Fig. 64: Determinación de las vistas

- Vista lateral izquierda: Es la que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde la derecha de la posición inicial del observador, fig. D.
- Vista inferior: Es la que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde abajo, fig. E.
- Vista posterior: Es la que se obtiene al observar el cuerpo o pieza desde atrás, fig. F.