

INSTALACIONES, MEDIOS COMPLEMENTARIOS Y AUXILIARES EN LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS, HORNO Y FUNDICIÓN

2.1 ALIMENTACIÓN, TRANSPORTE, REFRIGERACIÓN, LUBRICACIÓN

2.1.1 Transporte, carga y descarga

Dentro de un taller de mecanizado es frecuente encontrarse con materiales y máquinas que por sus dimensiones son imposibles de desplazar a mano. Para ello, utilizamos unas herramientas que, dependiendo del peso y dimensiones que tengamos que transportar, se adecuan a dichas cargas:

- **Puente grúa.** Los puentes grúa son unas máquinas destinadas a la elevación y transporte de materiales de gran tonelaje y dimensión. Su uso es muy común en grandes industrias y talleres que precisan trasladar piezas o materias primas de gran tamaño.

Se trata de una gran estructura que está formada por vigas metálicas, unidas por un sistema de desplazamiento. Normalmente es un sistema de ruedas activadas por un motor eléctrico, que se desplazan por las vigas a través de raíles. Cuenta además con un sistema elevador provisto de un gancho o de arlingas.



Figura 2.1. Puente grúa

- **Carretillas elevadoras.** Se denominan así a las máquinas que tienen la facultad de desplazarse por el suelo, mediante una tracción motorizada, que puede ser eléctrica o de combustión, que están destinadas a empujar, levantar o transportar cargas. Es un tipo de máquina autónoma que además puede transportar cargas en voladizo.



Figura 2.2. Carretilla elevadora transportando carga

Están provistas de unas palas delanteras para soportar la carga y tienen la facultad de moverse arriba y abajo, mediante un sistema de cadenado hidráulico.



Figura 2.3. Palas. Elevación de las palas. Trabajo en voladizo

En su parte trasera esta contrapesada para poder contrarrestar la carga situada en las palas de su parte delantera cuando trabaja con pesos en voladizo.



Figura 2.4. Parte trasera con interior contrapesado

- **Transpaleta eléctrica.** Se trata de un equipo de tracción eléctrica autopropulsado, de baja velocidad y un corto recorrido de elevación. Hay transpaletas eléctricas provistas de un mástil que permite alcanzar mayor altura de elevación.



Figura 2.5. Transpaleta eléctrica. Transpaleta eléctrica con mástil

Consta de unas palas delanteras formando un horquilla que se elevan mediante un mecanismo electrohidráulico.

Normalmente, el operario la maneja sin subirse a ella, aunque existen transpaletas eléctricas con una zona de transporte para el conductor.



Figura 2.6. Transpaleta eléctrica con accesorio porta operario

El operario la guía mediante unos mandos móviles colocados en su palanca timón de dirección a través de la fábrica o almacén para recoger o depositar la carga en su lugar correspondiente.



Figura 2.7. Palanca timón

- **Transpaleta manual.** Se trata de una herramienta con ruedas sin motorización y con un sistema de elevación hidráulico de accionamiento manual, en ocasiones el recorrido de elevación puede alcanzar bastante altura, pero no es recomendable transportar la carga en estas condiciones ya que la transpaleta se vuelve inestable, solo se debe elevar lo necesario para poder desplazarla.

Su función principal es la de elevar una carga del suelo lo suficiente para poder impulsarla mediante la fuerza de un operario, bien sea empujando o traccionando del timón de la transpaleta.



Figura 2.8. Transpaleta manual. Transpaleta manual con elevación máxima

El trabajo de ajuste es bastante complejo, ya que para poder realizarlo correctamente se deben dominar y conocer una gran variedad de herramientas y operaciones auxiliares. Este tipo de trabajo está destinado, principalmente, a lo que en la industria se denomina **segundas operaciones**, es decir, son los trabajos realizados sobre piezas, conjuntos y máquinas, que están destinados a su preparación antes de comenzar su proceso, o están destinados a su finalización después de haber realizado la parte de su fabricación más importante.

2.1.2 Líquidos refrigerantes y de corte

Para mejorar las condiciones durante el proceso de maquinado, se utiliza un fluido que baña el área donde se está efectuando el corte. Los objetivos principales de este fluido son:

- Ayudar a la disipación del calor generado.
- Lubricar los elementos que intervienen en el corte para evitar la pérdida de la herramienta.
- Reducir la energía necesaria para efectuar el corte.
- Proteger a la pieza contra la oxidación y la corrosión.
- Arrastrar las partículas del material (medio de limpieza).
- Mejorar el acabado superficial.

Las propiedades esenciales que los líquidos de corte deben poseer son los siguientes:

- **Poder refrigerante.** Para ser un buen refrigerante el líquido debe poseer una viscosidad baja y tener la capacidad de bañar bien el metal; un alto calor específico y una elevada conductibilidad térmica.

- **Poder lubricante.** Su función de reducir el rozamiento en una medida tal que permita el fácil deslizamiento de la viruta sobre la cara anterior de la herramienta.

Dentro de los fluidos de corte más utilizados se citan los siguientes:

- **Aceites minerales.** A esta categoría pertenecen el petróleo y otros productos obtenidos de su destilación; en general, estos aceites tienen un buen poder refrigerante, pero son poco lubricantes y poco antisoldantes. Se emplean para el maquinado de las aleaciones ligeras y algunas veces por las operaciones de rectificado. Tienen la ventaja de no oxidarse fácilmente.
- **Aceites vegetales.** A estos pertenecen el aceite de colza y otros obtenidos de plantas o semillas; tienen buen poder lubricante y refrigerante, además de tener un escaso poder antisoldante. Se oxidan con facilidad por ser inestables.
- **Aceites mixtos.** Son las mezclas de aceites vegetales o animales y minerales; los primeros entran en la proporción de 10% a 30%, Tiene un buen poder lubricante y refrigerante. Son más económicos que los vegetales.
- **Aceites al bisulfuro de molibdeno.** Ofrecen como características la lubricación a elevadas presiones y la de facilitar el deslizamiento de la viruta sobre la cara de la herramienta. No son adecuados para el maquinado de metales no ferrosos, ya que originan corrosiones en la superficie de las piezas trabajadas. No obstante, existen los aceites llamados "inactivos", obtenidos con mezclas de bisulfuro de molibdeno y aceites vegetales.
- **Aceites emulsionables.** Se obtienen mezclando el aceite mineral con agua en las siguientes proporciones:
 - **De 3% a 8% para emulsiones diluidas.** Tienen un escaso poder lubricante; se emplean para trabajos ligeros.
 - **De 8% a 15% para emulsiones medias.** Poseen un discreto poder lubricante; se emplean para el maquinado de metales de mediana dureza con velocidades medianamente elevadas.
 - **De 15% a 30% para emulsiones densas.** Presentan un buen poder lubricante; son adecuados para trabajar los metales duros de la elevada tenacidad. Protegen eficazmente contra las oxidaciones de las superficies de las piezas maquinadas.

2.1.2.1 ELECCIÓN DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE

Esta elección se basa en criterios que dependen de los siguientes factores:

- **Del material de la pieza en fabricar.** Para las aleaciones ligeras se utiliza petróleo; para la fundición, en seco. Para el latón, bronce y cobre, el trabajo se realiza en seco o con cualquier tipo de aceite que esté exento de azufre; para el níquel y sus aleaciones se emplean las emulsiones. Para los aceros al carbono se emplea cualquier aceite; para los aceros inoxidables auténticos emplean los lubricantes al bisulfuro de molibdeno.
- **Del material de la herramienta.** Para los aceros al carbono, dado que interesa esencialmente el enfriamiento, se emplean las emulsiones; para los aceros rápidos se orienta la elección de acuerdo con el material a trabajar. Para las aleaciones duras, se trabaja en seco o se emplean las emulsiones.
- **Del método de trabajo.** Para los tornos automáticos se usan los aceites puros exentos de sustancias nocivas, dado que el operario se impregna las manos durante la puesta a punto

de la máquina; para las operaciones de rectificado se emplean las emulsiones. Para el taladrado se utilizan los aceites puros de baja viscosidad; para el fresado se emplean las emulsiones y para el brochado los aceites para altas presiones de corte o emulsiones.

2.2 BLOQUES FUNCIONALES QUE COMPONEN LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS

2.2.1 Fundamentos del Torno

Es una de las máquinas herramientas de uso más frecuente en el mecanizado de piezas.

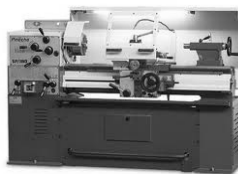


Figura 2.9. Torno paralelo convencional

Es una máquina diseñada para trabajar principalmente piezas de revolución, ya sean las formas que se quieren conseguir cilíndricas o cónicas.



Figura 2.10. Piezas cilíndricas y de revolución

El fundamento de su operación de trabajo se basa en el giro de la pieza en la máquina y en el desplazamiento de un buril (cuchilla de corte) sobre su superficie exterior o interior, con el propósito de conseguir las formas deseadas.

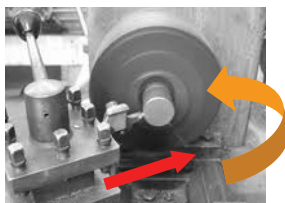


Figura 2.11. Fundamento de trabo del torno. Giro de la pieza y desplazamiento de la cuchilla

El torno más corriente es el llamado torno paralelo; los otros se consideran como especiales.

2.2.1.1 PARTES DEL TORNO

El torno paralelo se compone de las siguientes partes principales:

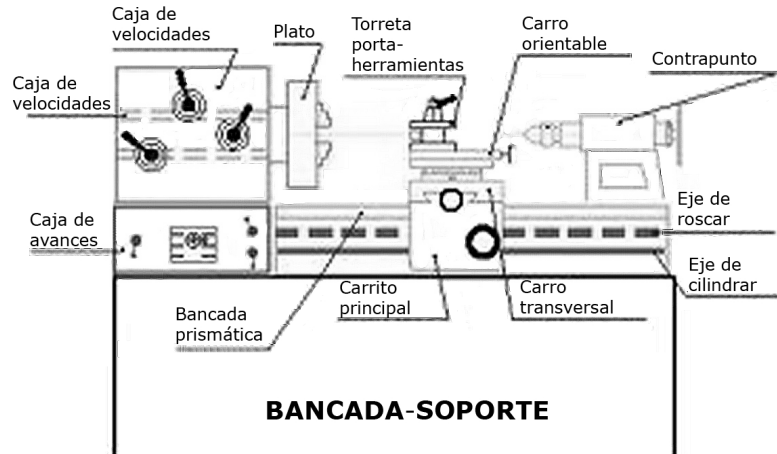


Figura 2.12. Esquema de las partes del torno paralelo

- **Bancada.** Es un zócalo de fundición, soportado por uno o más pies, que sirve de apoyo y guía a las demás partes principales del torno. Debe tener dimensiones apropiadas y suficientes para soportar las fuerzas que se originan durante el trabajo, sin experimentar deformación apreciable, aun en los casos más desfavorables.



Figura 2.13. Bancada de un torno

- **Cabezal.** Es una caja fijada al extremo de la bancada por medio de tornillos o bridas. En ella va alojado el eje principal, que es el que proporciona el movimiento a la pieza. En su interior suele ir alojado el mecanismo para lograr las distintas velocidades, que se seleccionan por medio de mandos adecuados, desde el exterior.



Figura 2.14. Cabezal un torno

El mecanismo que más se emplea para lograr las distintas velocidades es por medio de trenes de engranajes y una caja de cambios.

También aloja a la caja de avances, que es la encargada de regular la marcha automática de los carros mediante la velocidad de giro de un husillo.

- **Eje principal.** Es el órgano que más esfuerzos realiza durante el trabajo. Por consiguiente, debe ser robusto y estar perfectamente guiado por los rodamientos, para que no haya desviaciones ni vibraciones. Para facilitar el trabajo en barras largas suele ser hueco. En la parte anterior lleva un cono interior, perfectamente rectificado, para poder recibir el punto y servir de apoyo a las piezas que se han de torneear entre puntos. En el mismo extremo, y por su parte exterior, debe llevar un sistema para poder colocar un plato porta piezas.

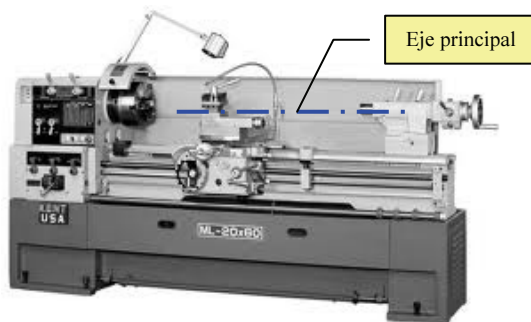


Figura 2.15. Eje principal de un torno

- **Contracabezal o cabezal móvil.** El contracabezal o cabezal móvil, llamado habitualmente contrapunto, consta de dos piezas de fundición, de las cuales una se desliza sobre la bancada y la otra puede moverse transversalmente sobre la primera.



Figura 2.16. Contra cabezal de un torno

Ambas pueden fijarse en cualquier punto de la bancada mediante un bloqueador.

La superior tiene un agujero cilíndrico perfectamente paralelo a la bancada y a igual altura que el eje del cabezal. En dicho agujero entra suavemente un manguito cuyo hueco termina, por un extremo en un cono Morse y, por el otro, en una manivela.

El manguito puede fijarse en cualquier parte de su recorrido mediante otro tornillo. En el cono Morse puede colocarse una punta semejante a la del cabezal, o bien una broca, escariador, etc. Para evitar el roce se emplean mucho los puntos giratorios.



Figura 2.17. Contra punto

- **Carros.** En el torno la herramienta cortante se fija en el conjunto denominado carro.

La herramienta debe poder acercarse a la pieza para lograr la profundidad de pasada adecuada y, también, poder moverse con el movimiento de avance para lograr la superficie deseada. Las superficies que se pueden obtener son todas las de revolución: cilindros y conos, llegando al límite de superficie plana. Por lo tanto, la herramienta debe poder seguir las direcciones de la generatriz de estas superficies.

Esto se logra por medio del carro principal, del carro transversal y del carro inclinable.

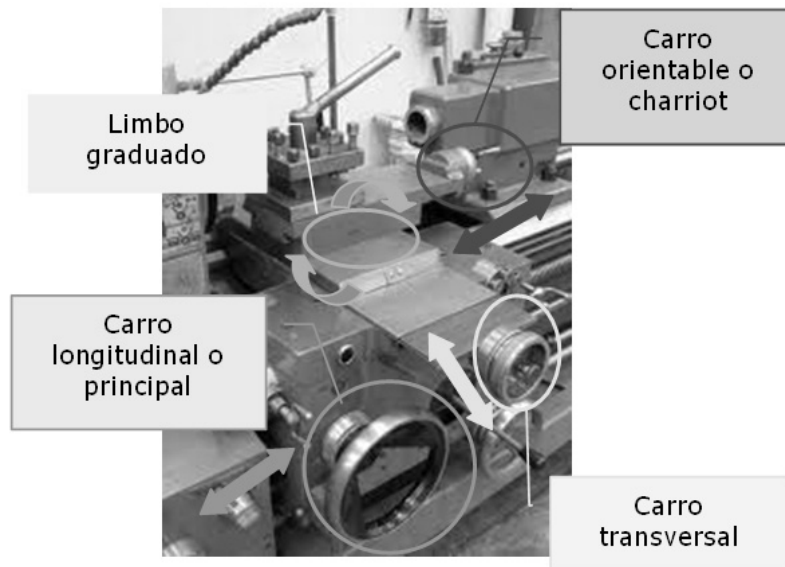


Figura 2.18. Carros de un torno

- **Carro longitudinal o principal.** Consta de dos partes, una de las cuales se desliza sobre la bancada y la otra, llamada delantal, está atornillada a la primera y desciende por la parte anterior. El delantal lleva en su parte interna los dispositivos para obtener los movimientos automáticos y manuales de la herramienta. Mediante ellos se efectúan las operaciones de roscar, cilindrar y refrentar.
- **Carro transversal.** El carro principal lleva una guía perpendicular a los de la bancada y sobre ella se desliza el carro transversal. Puede moverse a mano para dar la profundidad de pasada o acercar la herramienta a la pieza. También se puede mover automáticamente para refrentar.



Figura 2.19. Carro transversal

Para saber el giro que se da al husillo y con ello apreciar el desplazamiento del carro transversal y la profundidad de la pasada, el husillo lleva junto al volante de accionamiento un tambor graduado que puede girar loco o fijarse en una posición determinada. Este tambor es de gran utilidad para las operaciones de cilindrado y roscado

- **Carro orientable o charriot.** El carro orientable o charriot, llamado también carro portaherramientas, está apoyado sobre una plataforma giratoria que puede girar alrededor de un eje central y fijarse, en cualquier posición, al carro transversal por medio de cuatro tornillos. Un círculo o limbo graduado indica en cualquier posición el ángulo que el carro portaherramientas forma con la bancada.

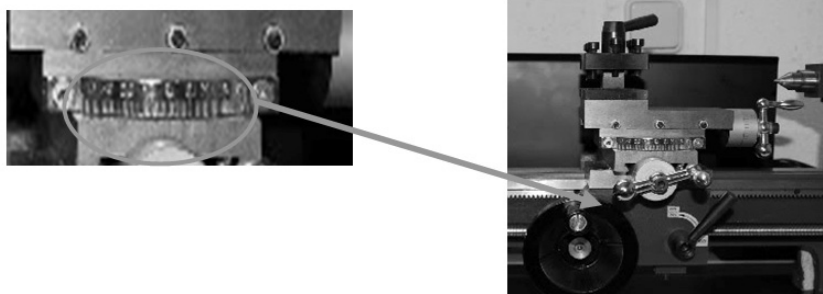


Figura 2.20. Carro orientable

Esta pieza lleva una guía en forma de cola de milano en la que se desliza el carro orientable. El movimiento no suele ser automático, sino a mano, mediante un husillo que da vueltas por medio de una manivela o un pequeño volante. El husillo lleva un tambor similar al del husillo del carro transversal.



Figura 2.21. Carro orientable desplazado 45°

- **Torre portaherramientas.** Para fijar varias herramientas de trabajo se emplea con frecuencia la torre portaherramientas, la cual puede llevar hasta cuatro herramientas que se colocan en posición de trabajo por un giro de 90°. Tiene el inconveniente de necesitar el uso de suplementos, por lo cual se suele emplear el sistema americano, o bien se utilizan otras torretas que permiten la graduación de la altura de la herramienta, que además tiene la ventaja de que se puede cambiar todo el soporte con la herramienta y volver a colocarla en pocos segundos; con varios soportes de estos se pueden tener preparadas otras tantas herramientas.

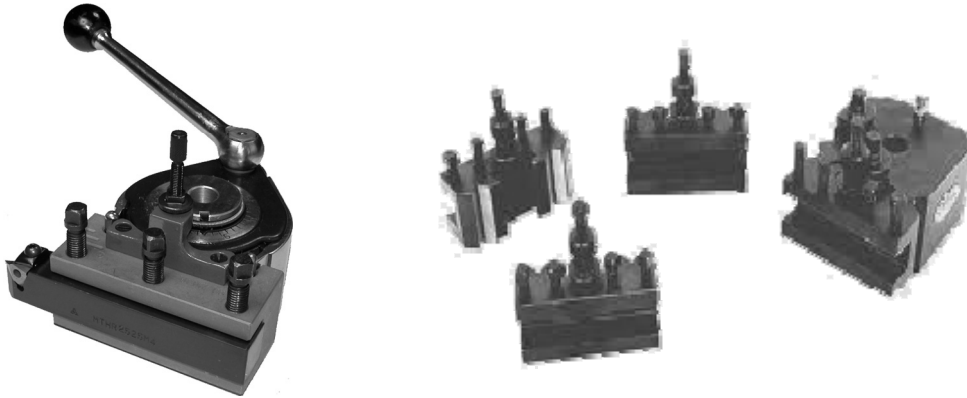


Figura 2.22. Torre portaherramientas clásica. Torre portaherramientas de cambio rápido

2.2.1.2 TIPOS DE TORNOS

El torno que se ha utilizado para la descripción general de sus diferentes mecanismos es el torno paralelo o cilíndrico. La índole de las piezas, el número de ellas o los trabajos especiales han impuesto la necesidad de otros tipos que se diferencian, principalmente, por el modo de sujetar la pieza o el trabajo que realizan. Los más importantes son:

- **Tornos revólver.** Se distinguen de los cilíndricos en que no llevan contrapunto y el cabezal móvil se sustituye por una torre giratoria alrededor de un árbol horizontal o vertical. La torre lleva diversos portaherramientas, lo cual permite ejecutar mecanizados consecutivos con solo girar la torreta.

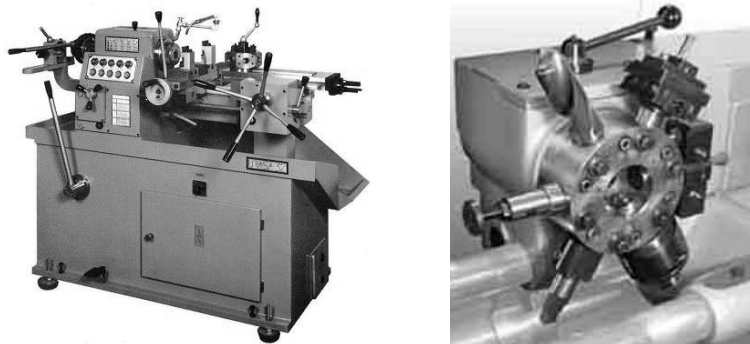


Figura 2.23. Torno revólver. Cabezal portaherramientas revólver

- **Tornos al aire.** Se utilizan para el mecanizado de piezas de gran plato, en el eje principal. El avance lo proporciona una cadena que es difícil de fijar en dos puntos. Entonces se fija la pieza sobre un gran plato en el eje principal. El avance lo proporciona una cadena que transmite, por un mecanismo de trinquete, el movimiento al husillo, el cual hace avanzar al portaherramientas.



Figura 2.24. Torno al aire

- **Tornos verticales.** Los inconvenientes apuntados para los tornos al aire se evitan haciendo que el eje de giro sea vertical. La pieza se coloca sobre el plato horizontal, que soporta directamente el peso de aquella. Las herramientas van sobre carros que pueden desplazarse vertical y transversalmente.

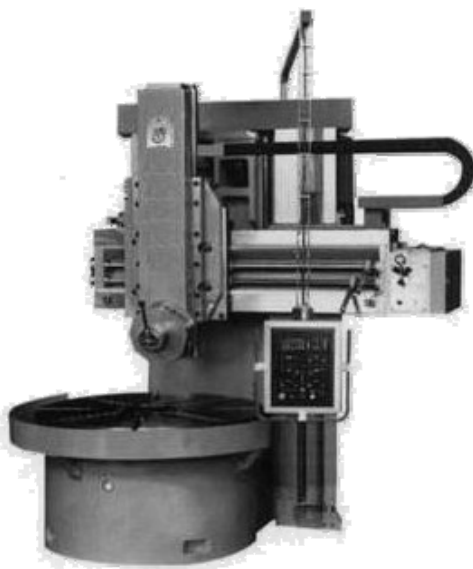


Figura 2.25. Torno vertical

- **Tornos automáticos CNC.** Son tornos revólver en los que pueden realizarse automáticamente los movimientos de la torreta, así como el avance de la barra. Suelen

usarse para la fabricación en serie de pequeñas piezas. Se utilizan mediante un lenguaje de programación de operaciones, parámetros, etc.



Figura 2.26. Torno de Control numérico CNC

2.2.2 Fundamentos de la Fresadora

Las fresadoras son máquinas herramientas de varias formas y aplicaciones cuya característica principal consiste en que su útil cortante lo constituyen discos o cilindros de acero, llamados fresas, y que están provistos de dientes cortantes.



Figura 2.27. Herramientas de corte de la fresadora

El fresado se emplea para la obtención de superficies planas y curvadas, de ranuras rectas, de ranuras espirales y de ranuras helicoidales, así como de roscas.



Figura 2.28. Piezas obtenidas en la fresadora

Los movimientos de avance y de aproximación son realizados en el fresado generalmente por la pieza.



Figura 2.29. Movimientos principales de la fresadora

2.2.2.1 PARTES DE LA FRESADORA

En las máquinas de fresar corrientemente usadas en los talleres de construcciones mecánicas se distinguen las siguientes partes principales:

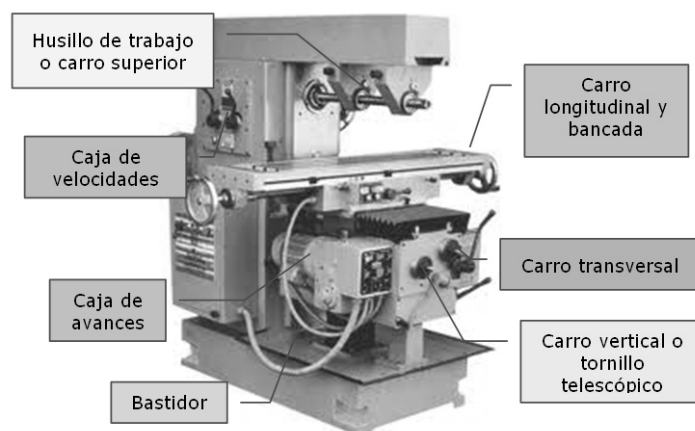


Figura 2.30. Esquema de las partes de una fresadora

- **El bastidor o base.** Es una especie de cajón de fundición, de base reforzada y de forma generalmente rectangular, por medio del cual la máquina se apoya en el suelo. Es la parte que sirve de sostén a los demás órganos de la fresadora.

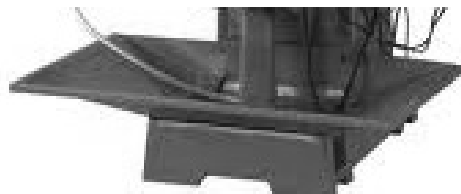


Figura 2.31. Bastidor

- **Cabezal y Husillo de trabajo.** Es uno de los órganos esenciales de la máquina, puesto que es el que sirve de soporte a la herramienta y le dota de movimiento. Este eje recibe el movimiento a través de la caja de velocidades.

En las fresadoras verticales se sustituye por un cabezal.



Figura 2.32. Cabezales

- **Carro longitudinal y bancada.** Es el órgano que sirve de sostén a las piezas que han de ser trabajadas, directamente montadas sobre ella o a través de accesorios de fijación, para lo cual la mesa está provista de ranuras destinadas a alojar los tornillos de fijación.

Se desplaza de forma longitudinal a derecha e izquierda.



Figura 2.33. Bancada y carro longitudinal

- **Carro transversal.** Es una estructura de fundición de forma rectangular, en cuya parte superior se desliza y gira la mesa en un plano horizontal; en la base inferior, por medio de unas guías, está ensamblado a la consola, sobre la cual se desliza accionado a mano por tornillo y tuerca, o automáticamente, por medio de la caja de avances. Un dispositivo adecuado permite su inmovilización.



Figura 2.34. Carro transversal

- **Carro vertical o tornillo telescópico.** Es el órgano que sirve de sostén a la mesa y sus mecanismos de accionamiento. Es un cuerpo de fundición que se desliza verticalmente en el bastidor a través de unas guías por medio de un tornillo telescópico y una tuerca fija. Cuando es necesario para algunos trabajos, se inmoviliza por medio de un dispositivo de bloqueo.



Figura 2.35. Carro vertical

- **Caja de velocidades.** Consta de una serie de engranajes que pueden acoplarse según diferentes relaciones de transmisiones, para permitir una extensa gama de velocidades del husillo. Generalmente, se encuentra alojada interiormente en la parte superior del bastidor. El accionamiento es independiente del que efectúa la caja de avances, lo cual permite determinar más juiciosamente las mejores condiciones de corte.



Figura 2.36. Caja de velocidades

- **Caja de avances.** Es un mecanismo constituido por una serie de engranajes ubicados en el interior del bastidor, en su parte central, aproximadamente. Recibe el movimiento directamente del accionamiento principal de la máquina. Por medio de acoplamientos con ruedas correderas, pueden establecerse diversas velocidades de avances. El enlace del mecanismo con el husillo de la mesa o la consola se realiza a través de un eje extensible de articulaciones cardán.

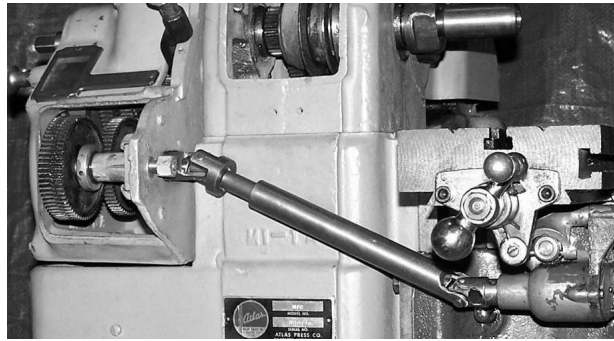


Figura 2.37. Caja de avances

2.2.2.2 TIPOS DE FRESADORAS

La gran variedad de fresadoras puede reducirse a tres tipos principales: horizontales, verticales y mixtas, caracterizadas, respectivamente, por tener el eje portafresas horizontal, vertical o inclinable.

- **Fresadora Horizontal.** Esencialmente, constan de una bancada vertical llamada cuerpo de la fresadora, a lo largo de una de cuyas caras se desliza una escuadra llamada ménsula o consola, sobre la cual, a su vez, se mueve un carro portamesa que se ha de fresar. En la parte superior de la bancada están alojados los cojinetes en los que gira el árbol o eje principal que, a su vez, puede ir prolongado por un eje portafresas. Estas fresadoras se llaman universales cuando la mesa de trabajo puede girar alrededor de un eje vertical y puede recibir movimiento automático en sentido vertical, longitudinal y transversal; o al menos en sentido longitudinal.



Figura 2.38. Fresadora Horizontal

Fresadora Universal. La máquina fresadora universal se caracteriza por la multitud de aplicaciones que tiene. Su principal nota característica la constituye su mesa inclinable que puede bascular tanto hacia la izquierda como hacia la derecha en 45°. Esta disposición sirve con ayuda del cabezal divisor para fresar ranuras espirales. Los tres movimientos de la mesa en sentido vertical, longitudinal y transversal se pueden efectuar a mano y

automáticamente en ambos sentidos. Topes regulables limitan automáticamente la marcha en el punto deseado. En las manivelas que sirven para mover la mesa hay discos graduados que permiten ajustes finos.

Estas máquinas encuentran aplicación en mecánica fina, en construcción de herramientas y de moldes, en la fabricación de piezas sueltas y de pequeñas series. En estas aplicaciones tienen empleos muy variados mediante accesorios basculantes y fácilmente recambiables que las hacen aptas para toda clase de trabajos con arranques de viruta.



Figura 2.39. Fresadora Universal

- **Fresadora Vertical.** Así se llaman las fresadoras cuyo eje portafresas es vertical. En general son monopoleas y tiene la mesa con movimiento automático en sentido vertical, longitudinal y transversal.

En la fresadora vertical el husillo portafresa está apoyado verticalmente en un cabezal portafresa generalmente giratorio. La fresadora vertical se aplica generalmente para trabajos de fresado frontal.



Figura 2.40. Fresadora Vertical

- **Fresadora Copiadora.** Las máquinas fresadoras copiadoras, cuyos procesos de trabajo pueden mandarse a mano o de modo totalmente automático, permiten la fabricación de piezas con formas irregulares, de herramientas para trefiladoras y para prensas y estampas,

siguiendo una plantilla, un modelo o un prototipo. El movimiento de un punzón que va palpando el modelo se transmite al husillo portafresa por medios mecánicos, hidráulicos o electrohidráulicos, con refuerzo electrónico. En algunas máquinas los movimientos del palpador pueden seguirse sobre una pantalla.



Figura 2.41. Fresadora Copiadora

2.3 HERRAMIENTAS, PORTAHERRAMIENTAS Y UTILLAJES EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN

2.3.1 Herramientas de sujeción manual

Para poder realizar el mecanizado de una pieza en condiciones óptimas, es necesaria una sujeción de la pieza que sea segura, a fin de evitar vibraciones, desplazamientos o caídas de las piezas. Para esto se emplean los útiles de sujeción.

- **Tornillo de banco.** Se trata de una herramienta de gran peso, ya que suele estar construido en acero fundido. Se monta habitualmente sobre el banco de trabajo, y está constituida por una mandíbula, una fija y otra móvil, que aprisionan mediante el giro de un husillo la pieza entre ellas.



Figura 2.42. Tornillo de banco

- **Mordazas.** Estas son herramientas de sujeción, utilizadas habitualmente para poder sujetar, posicionar o inmovilizar piezas. Existen muchos y diversos tipos de mordazas, ya que según el tipo de pieza o material que se tiene que trabajar se utiliza un tipo u otro. Esta inmovilización se consigue mediante un mecanismo de palanca que llevan incorporado por lo que, al activarlo, la mordaza queda cerrada sin necesidad de que el operario tenga que estar haciendo una fuerza constante sobre la mordaza. Algunas de las mordazas de uso más común son:



Figura 2.43. Tipos de mordazas. De obturar. De cabeza fija. De cadena. De pinza

- **Sargentos.** Son herramientas manuales que constan de dos mandíbulas regulables, una fija y otra móvil, mediante un tornillo de presión. Se utilizan principalmente para sujetar piezas que van a ser unidas mediante un proceso de mecanizado durante el cual se precisa que las piezas no se puedan desplazar por accidente.



Figura 2.44. Sargentos o prensas rápidas

- **Alicates de presión.** Este tipo de herramienta es similar a las mordazas, pero con la inconveniencia de que en los alicates, la fuerza para sujetar la pieza, la tiene que hacer el operario mediante un apriete constante de su mano. Algunos tipos de alicates de presión son:



Figura 2.45. Distintos tipos de alicates

2.3.2 Herramientas de sujeción en máquinas herramienta

Para poder realizar operaciones y trabajos en las máquinas herramienta, es imprescindible que las piezas estén fijadas y sujetas en una posición óptima para poder trabajarlas de manera que eviten errores de fabricación.

Es necesario también que el amarre sea fuerte y seguro a fin de evitar posibles accidentes en caso de que la pieza o alguno de sus fragmentos saliesen despedidos durante el trabajo.

A continuación veremos los sistemas de sujeción de uso más habitual en un taller de mecanizado:

- **Tornillos de máquina (mordazas móviles).** Se utilizan generalmente para piezas pequeñas y de formas regulares. Estos tornillos actualmente suelen estar provistos de mandos neumáticos o hidráulicos, para regular su cierre o su apertura.



Figura 2.46. Mordaza hidráulica. Mordaza neumática

En talleres y en máquinas más antiguos, estos tornillos todavía mantienen un sistema de cierre y apertura manual, mediante el giro de un husillo.

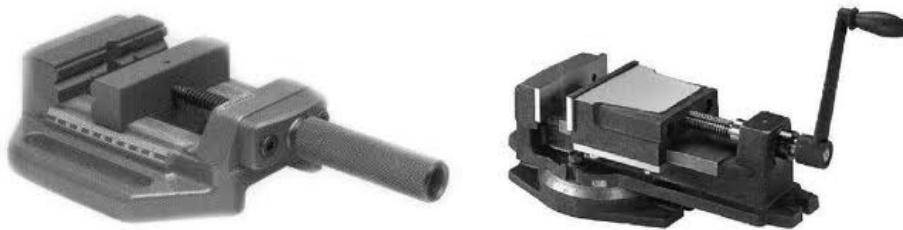


Figura 2.47. Mordazas manuales

- **Bridas y embridado.** Este sistema de sujeción se utiliza cuando las características de la pieza a trabajar, por sus dimensiones o sus formas, no hacen posible fijarla sobre un tornillo de máquina. En este caso se fijará la pieza directamente sobre la mesa, utilizando para ello unos útiles auxiliares, llamados bridas de sujeción o bridas de amarre.

Estos son útiles fabricados en fundición, con sus caras perfectamente escuadradas. Estas bridas son de formas innumerables y se seleccionan en función de la pieza que se deba trabajar.

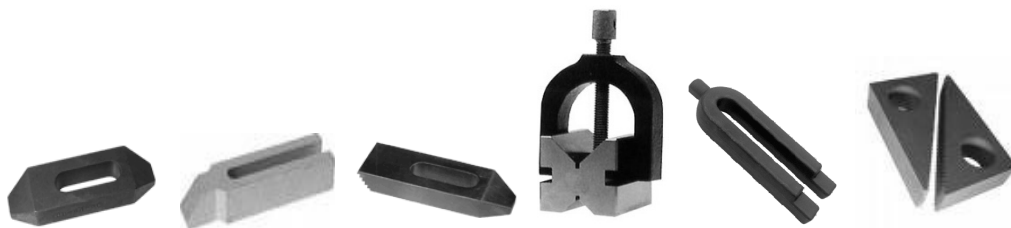


Figura 2.48. Tipos de bridas

Normalmente, este sistema de fijación se realiza mediante roscas. Siempre que se pueda se colocarán estas fijaciones lo más cerca posible de la pieza, a fin de fortalecer el amarre y evitar tensiones (ley de la palanca). Los tornillos deben apretarse de forma progresiva, alternando el apriete de unos y otros para evitar levantamientos de la pieza durante su amarre.



Figura 2.49. Juegos de bridas. Sujeción mediante bridas

- **Topes.** Se utilizan generalmente como apoyo a las bridas, para evitar desplazamientos de la pieza cuando ésta es sometida al esfuerzo generado durante el trabajo en la máquina. En ocasiones, y dependiendo de la geometría de la pieza, estos topes se pueden utilizar como si fuesen bridas.



Figura 2.50. Topes de apoyo al embridado

- **Platos magnéticos.** Como es lógico, este tipo de sujeción solo se puede aplicar a las piezas de material ferromagnético.

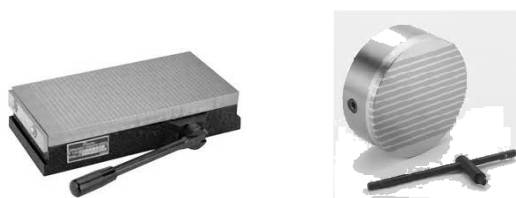


Figura 2.51. Platos magnéticos

Es muy importante que la cara de la pieza que se va a magnetizar esté limpia y tenga una superficie plana libre de rebabas. Además, esta superficie debe tener una extensión lo suficientemente grande como para poder asegurar su sujeción con la mayor garantía. A continuación, se muestra una imagen de cómo se realiza una sujeción en una rectificadora plana, mediante una mesa magnética.



Figura 2.52. Ejemplo de sujeción en un plato magnético

Este tipo de sujeción tiene el problema de que ante un corte de corriente la pieza se suelte, pudiendo salir despedida y ocasionar algún accidente. Con lo cual, las mesas magnéticas suelen estar rodeadas de una mampara de seguridad de alta resistencia.

- **Sujeción de piezas cilíndricas.** Este tipo de trabajo se da normalmente en los trabajos que se realizan en el torno, donde se trabaja siempre con piezas de revolución (cilíndricas).

Los tipos de sujeción más usados en este tipo de máquina son:

- **Platos de garras.** Se trata de un plato de acero, provisto de garras, que mediante un mecanismo giratorio se abren y se cierran, según el diámetro necesario para poder amarrar la pieza que se quiere trabajar. Estas garras son autocentrantes, lo que nos da un centrado de la pieza bastante exacto.

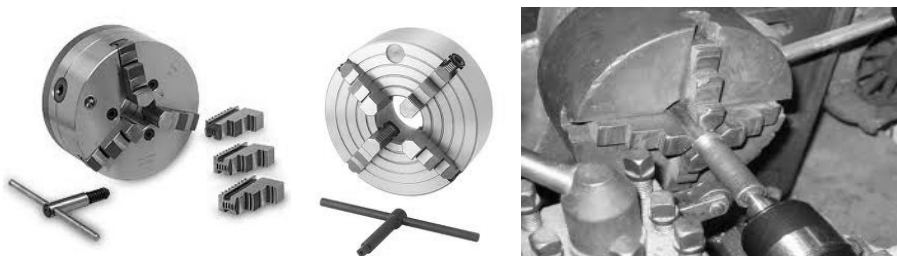


Figura 2.53. Plato de 3 garras. Plato de 4 garras. Ejemplo de sujeción en plato de garras

- **Entre puntos.** Es parecido al anterior, pero en esta ocasión no se sujeta la pieza directamente entre las garras, sino que se dispone un cono a cada lado de la pieza que se ajusta en su punta con unos pequeños agujeros de forma cónica realizados en los extremos de la misma.



Figura 2.54. Puntos y contrapuntos para el torno

Esta sujeción se realiza mediante presión de los puntos sobre la pieza. Para asegurar el movimiento de giro de la pieza sin que ésta resbale al ser sometida a esfuerzo de corte, se utilizan unos útiles llamados **perros de arrastre** o **torneadores**.

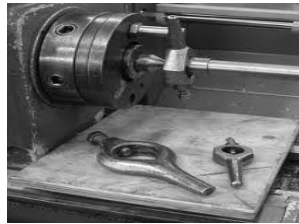


Figura 2.55. Ejemplo de sujeción entre puntos

2.3.3 Herramientas de corte

Estas herramientas son aquellas cuya función está destinada al corte de piezas de pequeños grosores. A continuación veremos brevemente las más usuales.

- **Sierras de mano.** Es la herramienta de corte más común. Está formada por un arco de metal, una hoja dentada y un mango.



Figura 2.56. Sierra de mano

- **Cizallas.** Son herramientas manuales de corte, su funcionamiento es similar al de una tijera, pero con un sistema de palanca que permite realizar grandes cortes con pequeños esfuerzos.

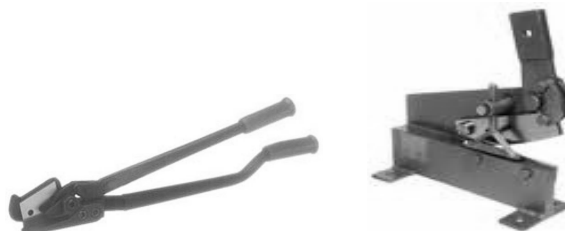


Figura 2.57. Cizalla manual. Cizalla de palanca

- **Brocas.** Son herramientas de corte que se accionan mediante una máquina llamada taladradora, la cual dota a la broca de un movimiento de giro que permite la penetración por corte dentro del material.

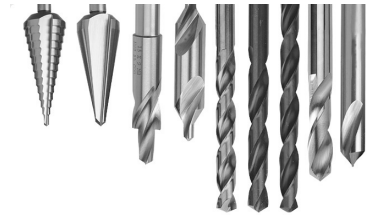


Figura 2.58. Distintos tipos de brocas

- **Cinceles.** Son herramientas de corte por impacto. Es básicamente una barra de acero fundido con un filo en uno de sus extremos y que, mediante el golpeo en el otro de sus extremos, corta y arranca material de la pieza.



Figura 2.59. Cincel

2.3.4 Herramientas de percusión

La herramienta más característica de este tipo es el martillo, si bien dentro de un taller de mecanizado éste se apoya además de otro tipo de útiles según el tipo de operación que se debe realizar. Hay que tener en cuenta que no todos los martillos son iguales y que no se utilizan para los mismos trabajos.

- **Martillos y mazas.** Es una herramienta diseñada para el golpeo. Tienen una forma y tamaño variado según el trabajo que deban desempeñar, los martillos además de por su forma se clasifican también por su peso.
- **Martillo o piqueta de soldador.** En forma de pico y cincel, útil para eliminar escorias.



Figura 2.60. Piqueta de soldador

- **Maza de goma o nailon.** Es un martillo de plástico que daña los materiales menos que los metálicos. Utilizado en chapa y mecánica.



Figura 2.61. Maza de goma. Maza de nailon

- **Martillo de peña.** Es un martillo para trabajos delicados, muy utilizado en forja.

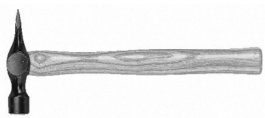


Figura 2.62. Martillo de peña

- **Martillo de bola.** Es una herramienta combinada de acero y mango de madera, con cabeza cilíndrica y superficie de golpe plana. Su lado redondeado se usa para dar forma o remachar metal y la parte plana para golpear. Se usa en mecánica, forja, cerrajería y carpintería metálica.



Figura 2.63. Martillo de bola

- **Martillo de galponero o carpintero.** Consta de una cabeza de acero de forma generalmente cuadrada por un extremo y en forma de pico por el otro. Suele usarse para clavar clavos, embutir tacos o deformar piezas y su extremo en pico sirve para extraer clavos.



Figura 2.64. Martillo de carpintero

- **Botadores y punzones.** Son barras de acero, terminadas de forma mas fina, pero no en punta, por uno de sus extremos. Se utilizan para hacer agujeros en chapas finas, pero su principal función es extraer y colocar pasadores.



Figura 2.65. Juego de botadores de distintos diámetros

- **Granetes.** Son básicamente igual que los botadores pero con uno de sus extremos terminado en punta. Se utiliza principalmente en el trazado para indicar dónde debe iniciarse un taladro sin que se desvíe la broca.



Figura 2.66. Granete

- **Yunque y tas.** Se trata de un bloque de acero fundido, colocado sobre un soporte o directamente sobre el banco de trabajo. Se utilizan como apoyo para remachar, aunque también se utilizan para golpear, enderezar o doblar piezas mediante percusión con el martillo.



Figura 2.67. Yunque

2.3.5 Herramientas de giro y apriete

Estas son las herramientas destinadas a apretar o desapretar (aflojar) elementos, piezas y conjuntos que están unidos mediante una rosca.

- **Llaves.** Son herramientas de acero que se emplean para un determinado tipo de elementos de unión, como son los tornillos y las tuercas. Dependiendo del tipo de tornillo o tuerca que se quiera apretar o aflojar, se utilizarán distintos tipos de llaves, entre las más utilizadas se pueden encontrar:
- **Llaves fijas.** Son llaves que, como su nombre indica, solo están preparadas para un tipo de medida de tornillo o tuerca, por lo que si hay que utilizarla en dos tornillos de medidas distintas, también hay que cambiar la llave.



Figura 2.68. Juego de llaves fijas

- **Llave hexagonal de tubo.** Es un tipo de llave que, debido a su forma, es capaz de abarcar completamente la cabeza del tornillo o tuerca que se quiere trabajar, tiene también la posibilidad de añadirle una palanca a uno de sus agujeros superiores para poder multiplicar la fuerza ejercida sobre la rosca.



Figura 2.69. Llave de tubo hexagonal

- **Llave de estrella.** Es otro tipo de llave fija pero que, debido a su forma, tiene más posiciones para proporcionar el giro a la cabeza del tornillo.



Figura 2.70. Llave de estrella acodada. Llave de estrella plana

- **Llave de vaso.** Suelen ser de pequeñas dimensiones y suelen ir siempre en un juego de distintas medidas.



Figura 2.71. Llave de vaso

- **Llave de carraca.** Son igual que las llaves de vaso pero constan de un mango dotado de un trinquete que proporciona más velocidad en el trabajo, ya que no es necesario quitarla y posicionarla de nuevo en cada giro.



Figura 2.72. Juego de llave de carraca

- **Llaves allen.** Se utilizan para el trabajo que se realiza con tornillos de cabeza hueca hexagonal. Su uso es muy habitual en los trabajos de mecanizado.



Figura 2.73. Llaves allen

- **Llaves ajustables.** Se denomina de esta manera a las llaves que tienen una boca móvil, lo que les confiere la posibilidad de trabajar a distintas medidas.
- **Llave inglesa y llave de grifa.** Son herramientas de giro, con una abertura ajustable mediante un husillo. Este tipo de llaves se deben utilizar únicamente cuando no se dispone de llaves fijas para realizar el trabajo previsto.



Figura 2.74. Llave inglesa. Llave de grifa

Este tipo de llave se suele utilizar principalmente como herramientas portátiles, ya que simplifica en gran medida la cantidad de herramientas que hay que trasladar de un lugar de trabajo a otro.

- **Llave de uña** (gancho). Se utilizan para piezas cilíndricas que van provistas de unas muescas donde se introducen las uñas para poder apretar o aflojar, según sea necesario.



Figura 2.75. Llave de uña. Llave de uña articulada

- **Destornilladores.** Estas son herramientas destinadas a apretar o aflojar piezas roscadas. Se utilizan ajustando su extremo metálico en la cabeza del tornillo o tirafondo. Constan de unas muescas para tal fin.

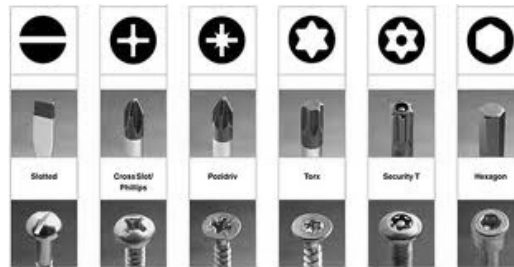


Figura 2.76. Distintos destornilladores para distintas cabezas de tornillos

Es muy importante la utilización correcta del destornillador, según su tamaño y forma, para evitar accidentes o posibles daños en las cabezas de los tornillos.

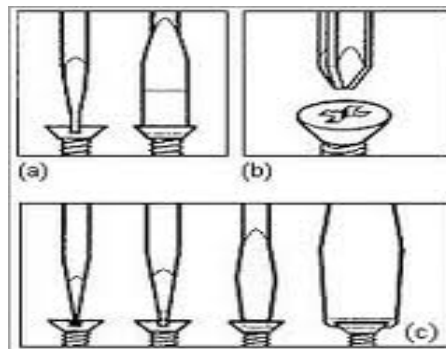


Figura 2.77. Elección del destornillador adecuado

Existen muchos tipos de destornilladores, entre los cuales se pueden destacar:

- **Destornillador plano.** Tienen la punta plana y se fabrican de distintos tamaños.

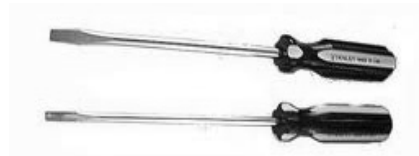


Figura 2.78. Destornillador plano

- **Destornillador philips.** Dispone de una punta en forma de cruz para tornillos con cabezas fabricadas con esa forma. Se fabrican en distintos tamaños.



Figura 2.79. Destornillador philips o de estrella

- **Destornillador de carraca.** Dispone de un mecanismo que permite apretar o aflojar más rápidamente y con menor esfuerzo. Normalmente dispone de puntas intercambiables.



Figura 2.80. Destornillador de carraca

- **Destornillador dinamométrico.** Es similar al destornillador de carraca, pero además con esta herramienta se puede controlar la presión que se ejerce sobre la cabeza de un tornillo. También dispone de puntas intercambiables.



Figura 2.81. Destornillador dinamométrico



TEST DE CONOCIMIENTOS



- 1. La carretilla elevadora dispone de un sistema para contrarrestar el peso de las cargas. Consiste en:
- a) llevar la carga a ras de suelo.
 - b) inclinar las palas hacia atrás para desplazar el centro de gravedad.
 - c) unos contrapesos en su parte trasera.
 - d) no elevar la carga por encima de los 25 cm del suelo.
- 2. Los líquidos de corte ayudan a:
- a) mejorar la superficie de la pieza que se está mecanizando.
 - b) ayudan a disipar el calor que genera el rozamiento del mecanizado.