



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

MAQUINADOS INDUSTRIALES



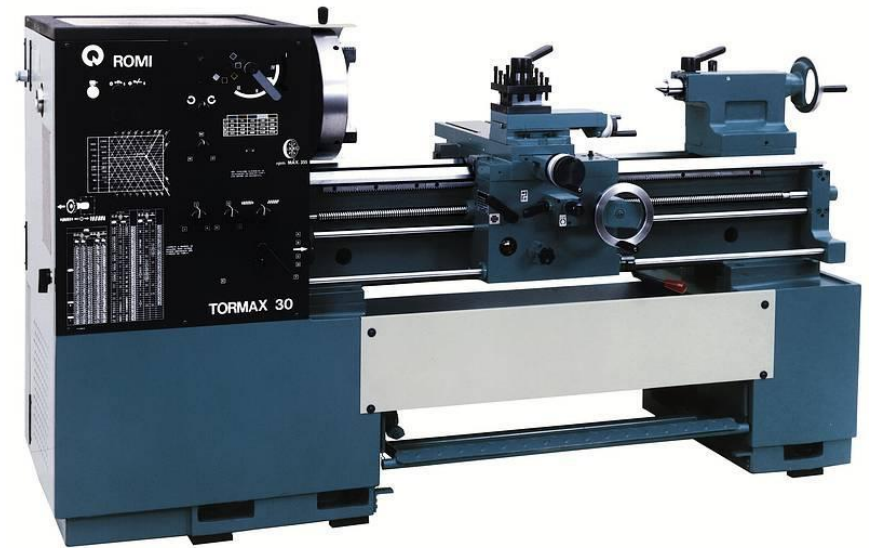
Dr. Jesús Antonio Álvarez Cedillo



2/23/18

Torno

El torno paralelo es una máquina herramienta de accionamiento mecánico que se utiliza para tornear y cortar metal. Es una de las más antiguas y posiblemente la más importante de las que se han producido.



3.2. Movimientos de trabajo

En el torno, la pieza gira sobre su eje realizando un movimiento de rotación denominado movimiento de Trabajo (Observe la figura 3.2.1), y es atacada por una herramienta con desplazamientos de los que se diferencian dos:

1. De Avance , generalmente paralelo al eje de la pieza, es quien define el perfil de revolución a mecanizar.
2. De Penetración , perpendicular al anterior, es quien determina la sección o profundidad de viruta a extraer.

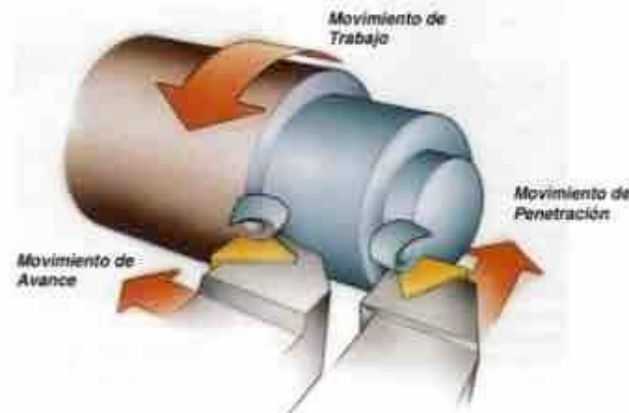
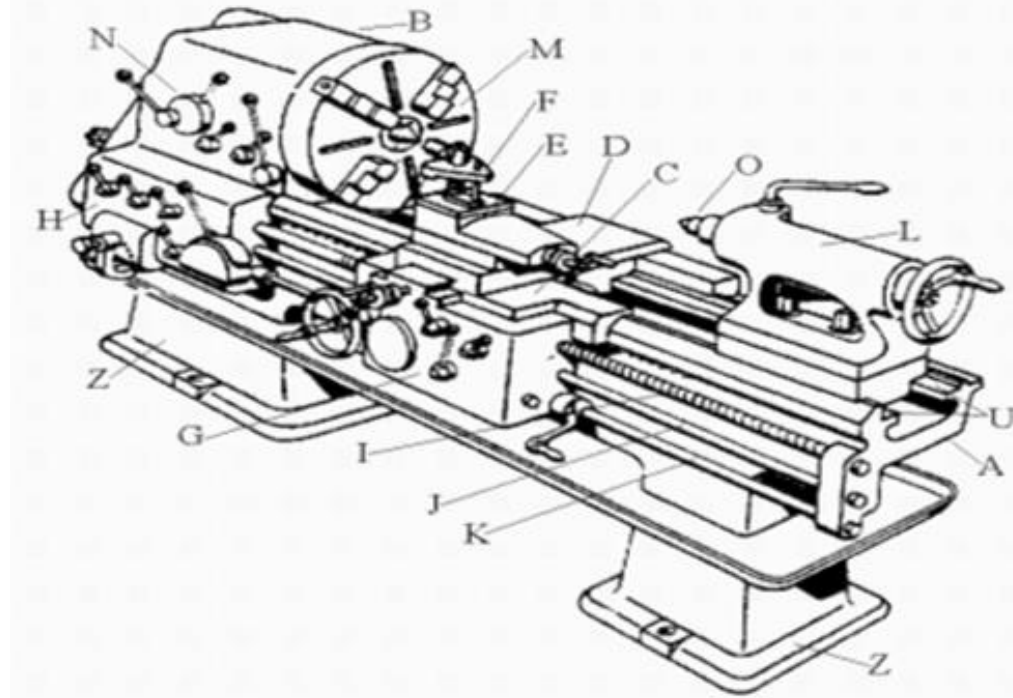


FIGURA 3.2.1. Tipos de movimiento

Partes de un Torno

- A= La Bancada.
- B= Cabezal Fijo.
- C= Carro Principal de Bancada.
- D= Carro de Desplazamiento Transversal.
- E= Carro Superior porta Herramienta.
- F= Porta Herramienta
- G= Caja de Movimiento Transversal.
- H= Mecanismo de Avance.
- I= Tornillo de Roscar o Patrón.
- J= Barra de Cilindrar.
- K= Barra de Avance.
- L= Cabezal Móvil.
- M= Plato de Mordaza (Husillo).
- N= Palancas de Comando del Movimiento de Rotación.
- O= Contrapunta.
- U= Guía.
- Z= Patas de Apoyo.



La Bancada

La bancada, es la base o apoyo del torno. Es pesada y fundida de una sola pieza. Es la "espina dorsal" del torno, sostiene o soporta todas las demás partes. Sobre la parte superior de la bancada están las guías.

Las guías han de servir de perfecto asiento y permitir un deslizamiento suave y sin juego al carro y contra cabezal.



Cabezal Fijo

El cabezal Fijo va sujeto en forma permanente a la bancada en el extremo izquierdo del torno. Contiene el husillo (plato de mordazas) del cabezal, el cual gira mediante engranajes o por una combinación de éstos y poleas. El husillo recibe los aditamentos que, a su vez, sujetan a la pieza y la hacen girar.



Cabezal Móvil

El cabezal móvil o Contrapunta, consta de dos piezas de fundición, de las cuales una se desliza sobre la bancada y la otra puede moverse transversalmente sobre la primera, mediante uno o dos tornillos. La pieza superior tiene un agujero cilíndrico perfectamente paralelo a la bancada y a igual altura que el eje del cabezal.



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. Tiene tres piezas principales.



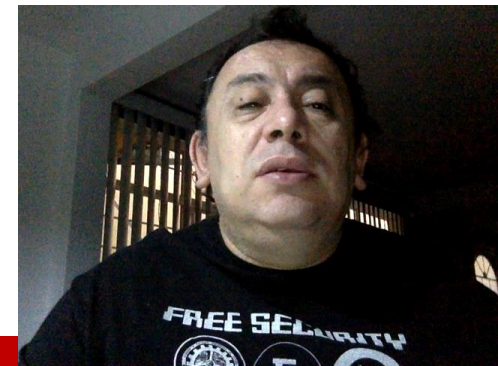
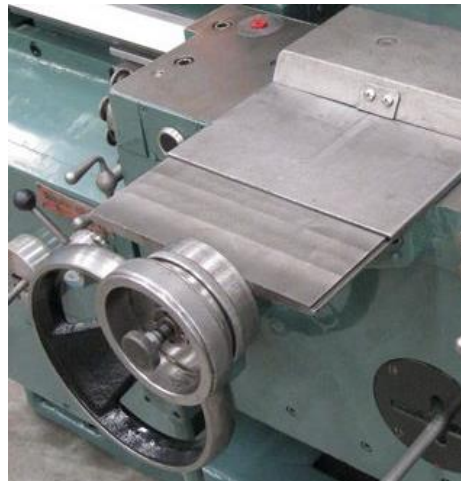
Carro Principal de Bancada

Consta de dos partes, una de las cuales se desliza sobre la bancada y la otra, llamada delantal, está atornillada a la primera y descende 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, efectuar 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, o bien se puede mover automáticamente para refrentar con este mecanismo.



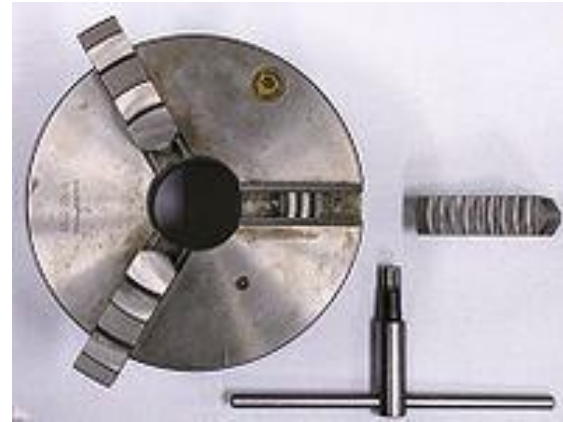
Carro Superior Porta Herramienta

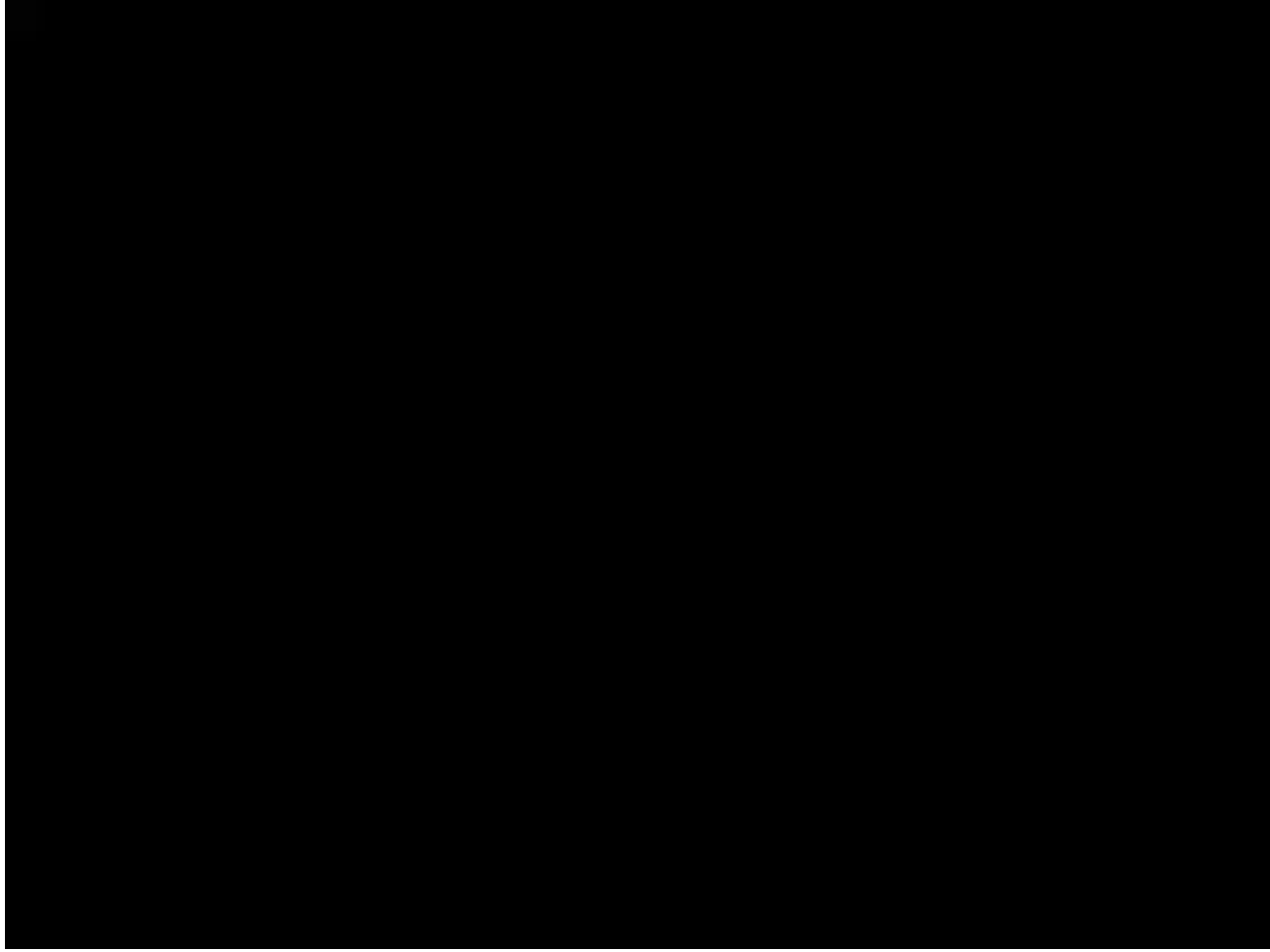
Está apoyado sobre una pieza llamada plataforma giratoria, que puede girar alrededor de un eje central y fijarse en cualquier posición al carro transversal por medio de cuatro tornillos.



Plato de Mordazas

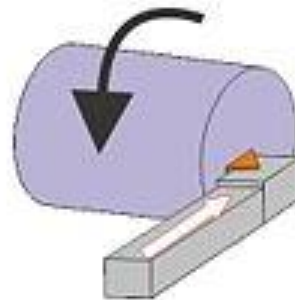
Sujeta la pieza de trabajo en el cabezal y transmite el movimiento.





Refrentado: Se llama así a la realización de superficies planas en el torno. El refrentado puede ser completo, en toda la superficie libre, o parcial, en superficies limitadas. También existe el refrentado interior.

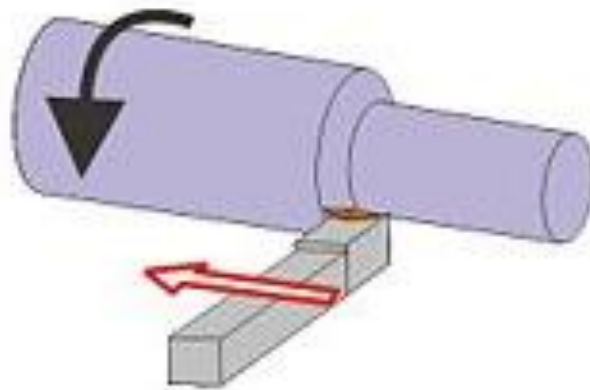
La operación de refrentado consiste en un mecanizado frontal y perpendicular al eje de las piezas que se realiza para producir un buen acoplamiento en el montaje posterior de las piezas torneadas.





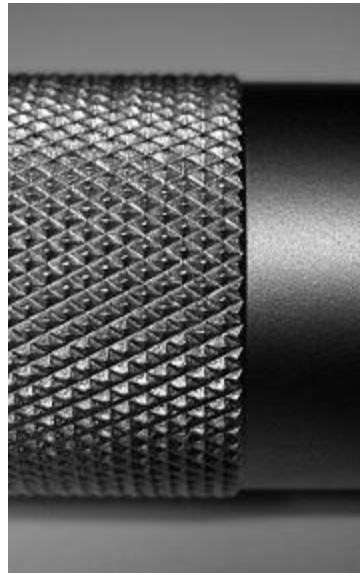
Desbaste: Quitar las partes mas duras o ásperas de un material que se a trabajar.

Esta operación consiste en la mecanización exterior a la que se somete a las piezas que tienen mecanizados cilíndricos. Para poder efectuar esta operación, con el carro transversal se regula la profundidad de pasada y, por tanto, el diámetro del cilindro, y con el carro paralelo se regula la longitud del cilindro.

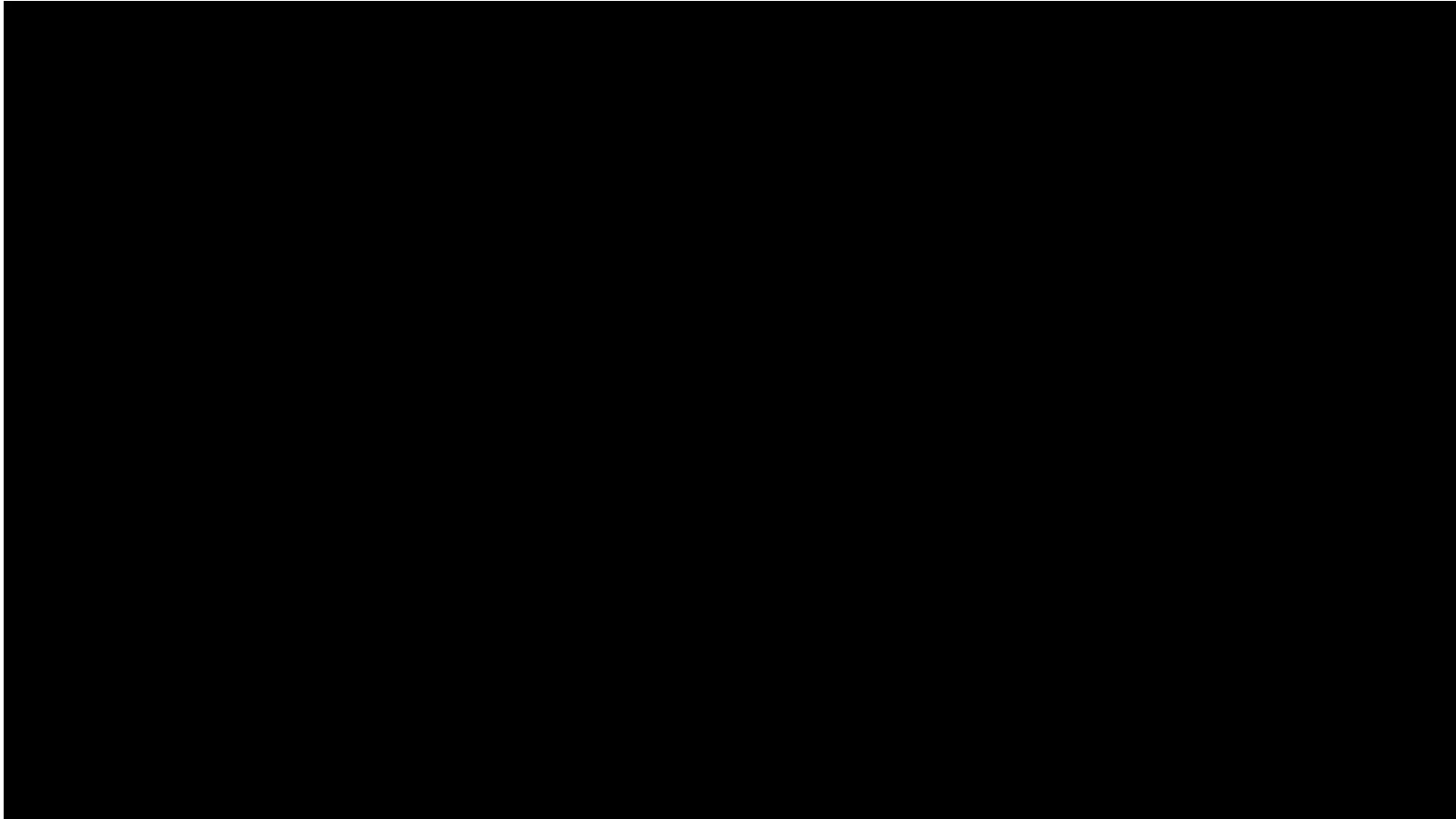


Moletado: Es la operación que tiene por objeto producir una superficie áspera o rugosa, para que se adhiera a la mano, con el fin de sujetarla o girarla más fácilmente. La superficie sobre la que se hace el moletado normalmente es cilíndrica.

El moletado es un proceso de conformado en frío del material mediante unas moletas que presionan la pieza mientras da vueltas.



Moleteado:

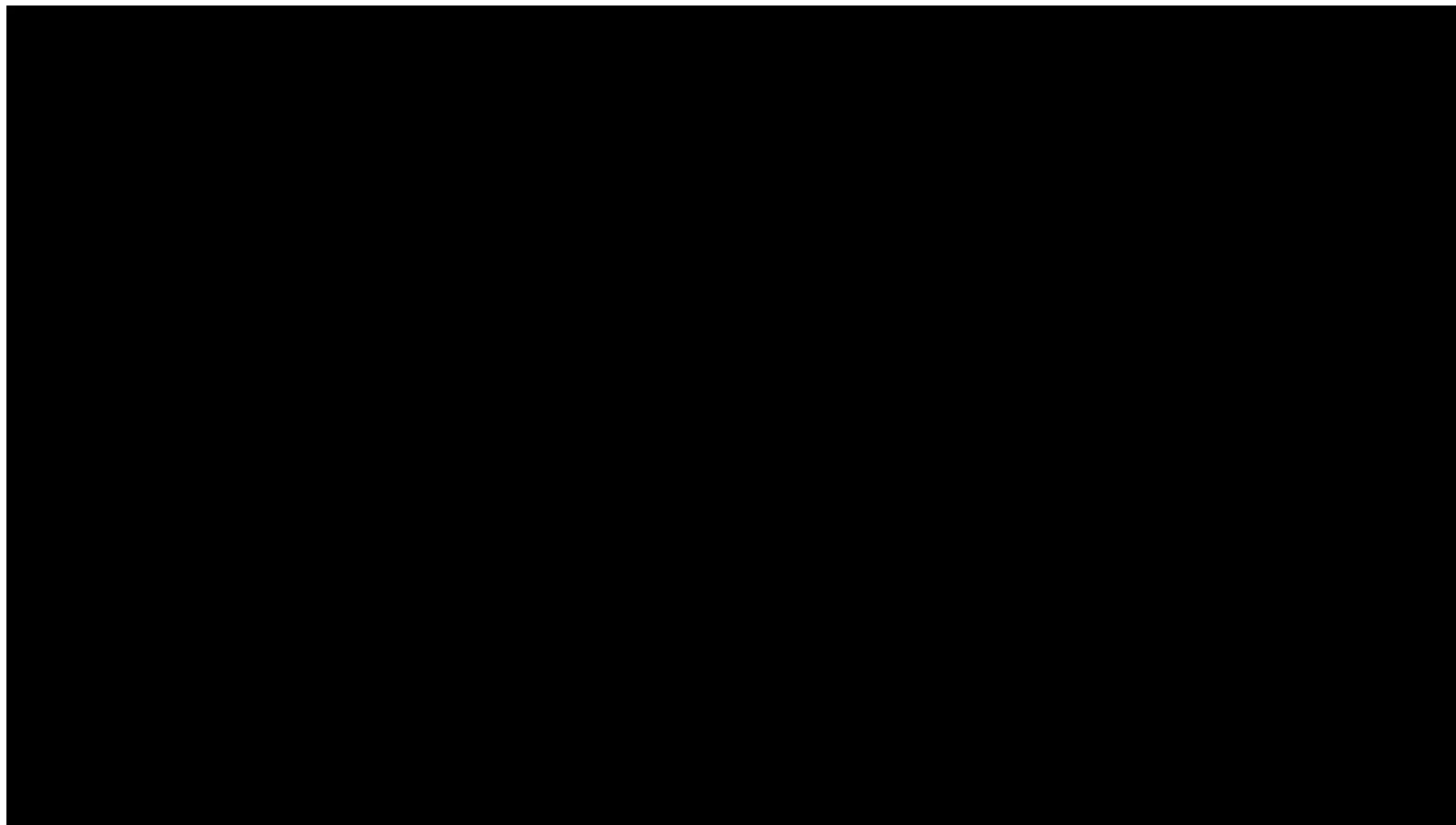


Taladrado: El taladrado es la operación que consiste en efectuar un hueco cilíndrico en un cuerpo mediante una herramienta denominada broca, esto se hace con un movimiento de rotación y de alimentación.

Muchas piezas que son torneadas requieren ser taladradas con brocas en el centro de sus ejes de rotación para poder centrarlas con el contrapunto.



Taladrado:



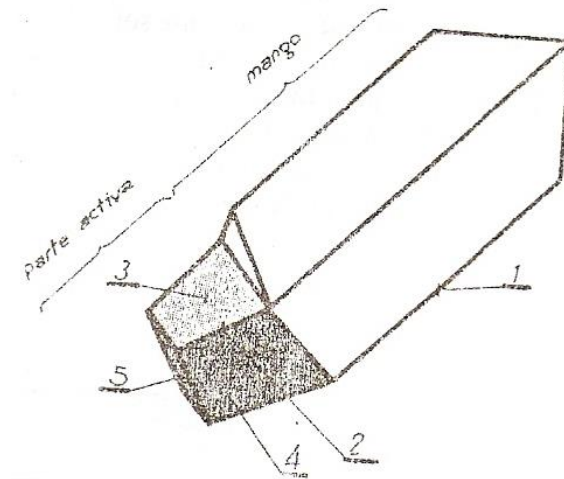
Velocidad de Avance: Se entiende por Avance al movimiento de la herramienta respecto a la pieza o de esta última respecto a la herramienta en un periodo de tiempo determinado.

Velocidad de Corte: Es la distancia que recorre el filo de corte de la herramienta al pasar en dirección del movimiento principal respecto a la superficie que se trabaja.



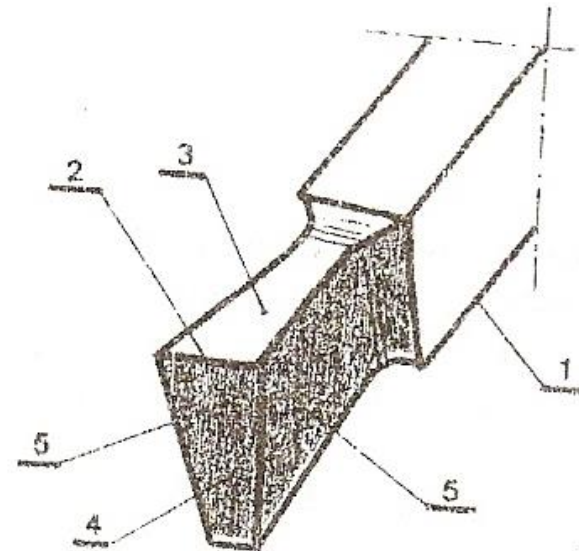
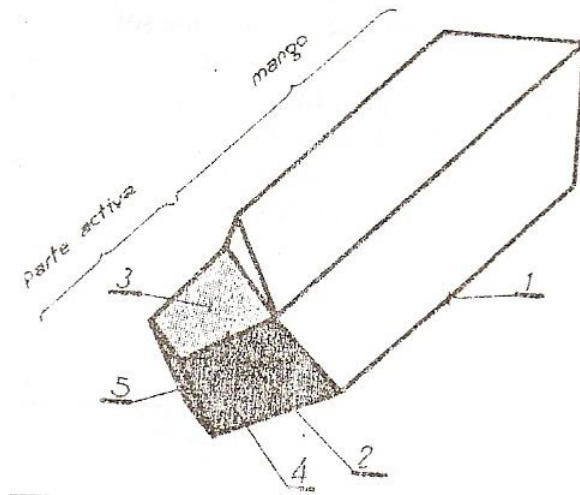
En un buril se distinguen dos partes:

- **Cuerpo de la herramienta o mango:** que es la parte por la que se sujeta la herramienta a la maquina.
- **Parte Activa:** que esta constituida por le extremo de la herramienta, convenientemente mecanizado y afilado, que ha de arrancar la viruta de la pieza.



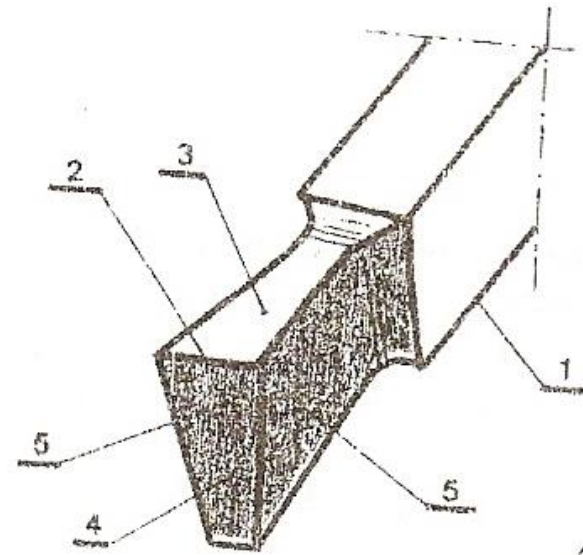
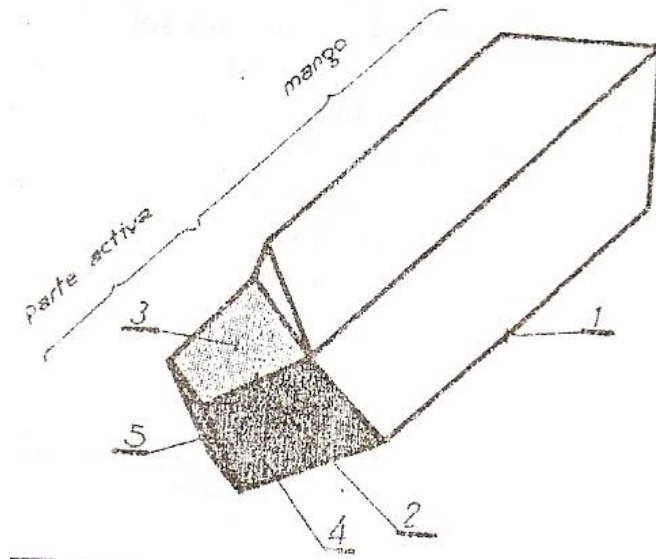
Partes de un Buril

- 1. Plano de referencia:** Es la base de apoyo de la herramienta que descansará en el correspondiente soporte de la maquina; por consiguiente ha de estar perfectamente mecanizado, para que el contacto entre ambos sea perfecto y de esta forma se eviten vibraciones perjudiciales durante el mecanizado.

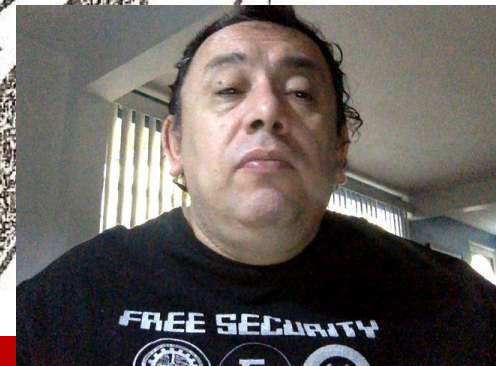
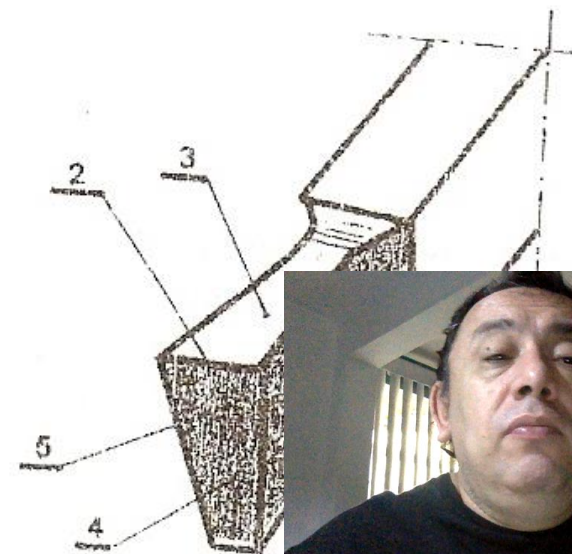
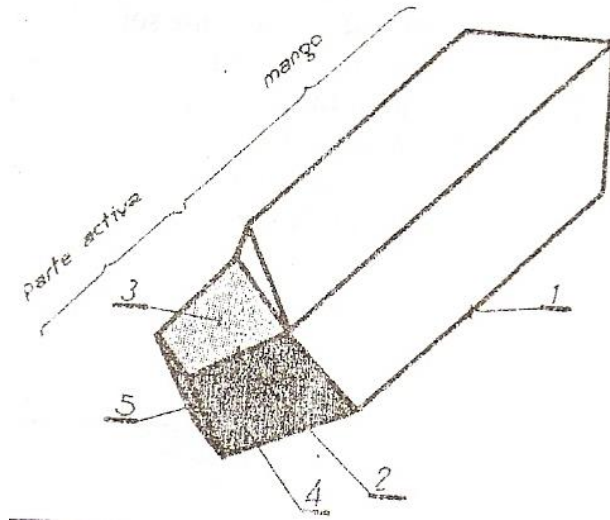


2. **Arista Principal de Corte:** Es la arista cortante de la herramienta; ha de estar perfectamente afilada, sin muestra o deterioros (material quemado, cráteres, etc.)

3. **Cara de Corte:** Sobre la que resbala la viruta una vez cortada; para disminuir el rozamiento entre viruta y cuchilla, y por consiguiente el desgaste, la cara de corte debe estar finalmente mecanizada.

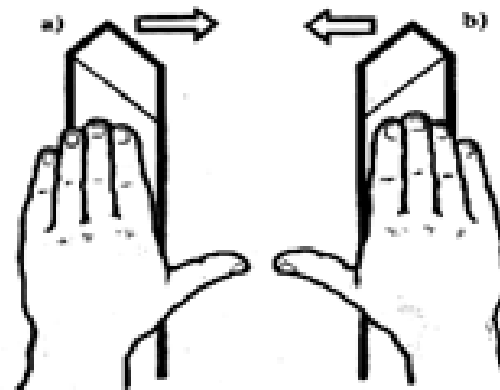
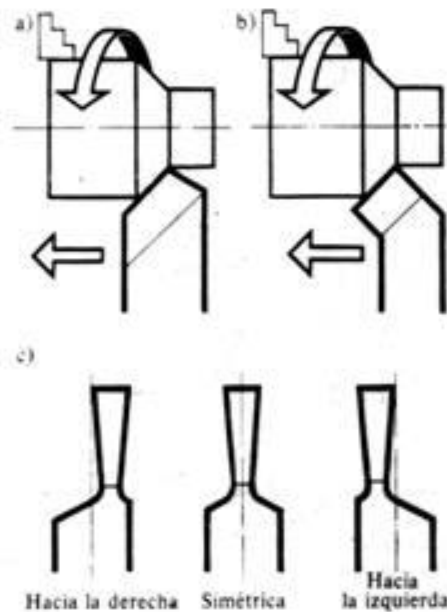


4. **Cara Incidencia Principal:** Es la cara que tiende a rozar contra la pieza; también debe estar finalmente mecanizada.
5. **Cara Incidencia Secundaria:** Es la cara libre de la parte activa de la herramienta. En algunos tipos de cuchillas la cara de incidencia secundaria la constituyen las caras de incidencia laterales.



Clasificación de los Buriles

Según la dirección de los movimientos de avance se clasifican en cuchillas de mano izquierda y cuchillas de mano derecha.

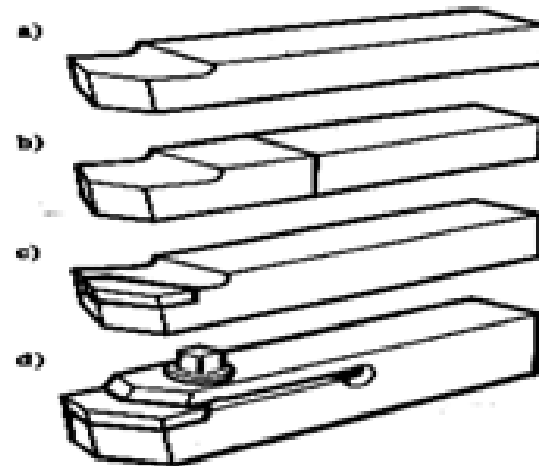


Según la forma y situación de la cabeza respecto al cuerpo, las cuchillas se dividen en rectas, acodadas y alargadas.

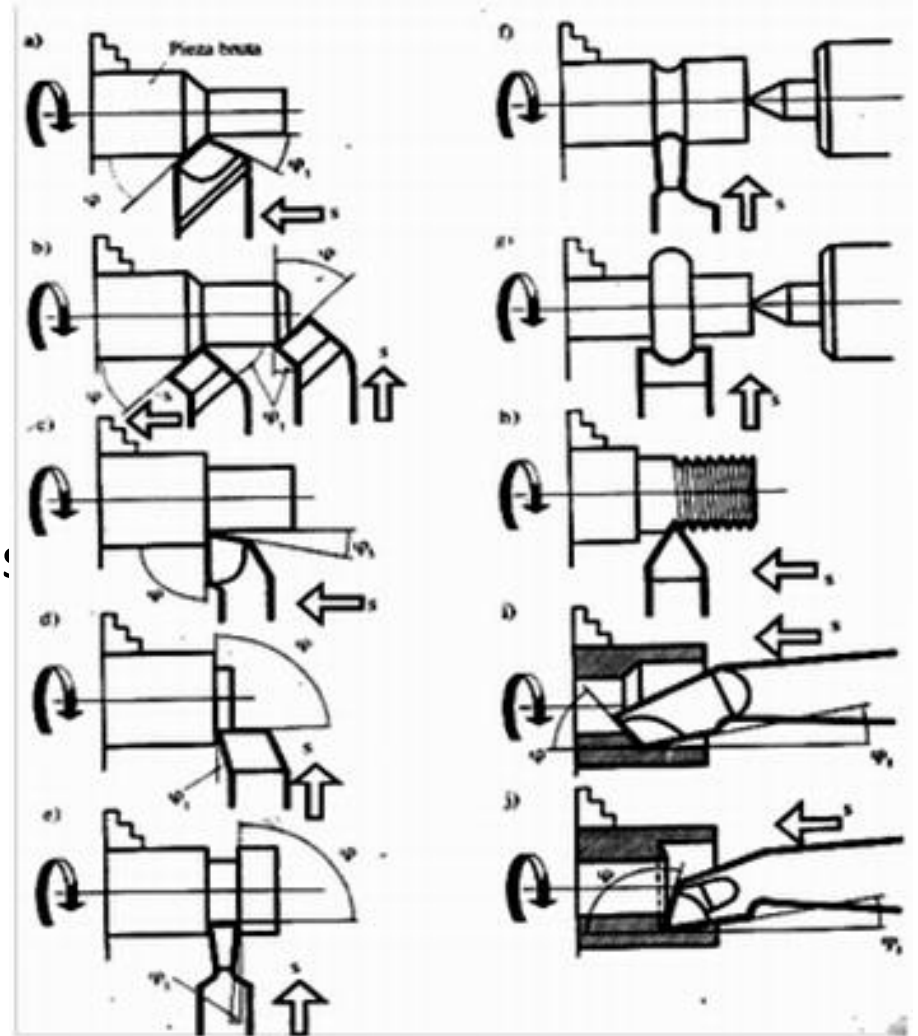
Existen las cuchillas para desbastar (para el mecanizado previo) y las cuchillas para acabar (mecanizado definitivo)

Las cuchillas pueden ser enteras, fabricadas de un mismo material y compuestas: el mango de acero para construcciones y la parte cortante de la cuchilla de metal especial para herramientas.

a- Entera; b- Soldada; c- Con la Plaquita Soldada; d- Con Sujeción Mecánica de la Plaquita.



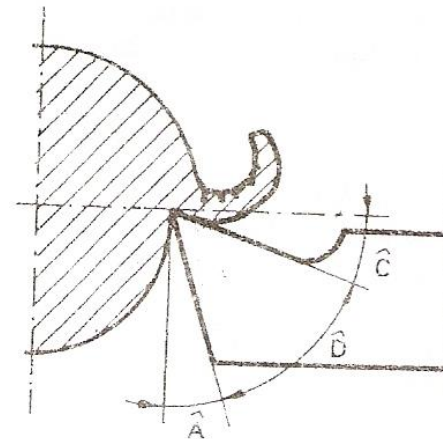
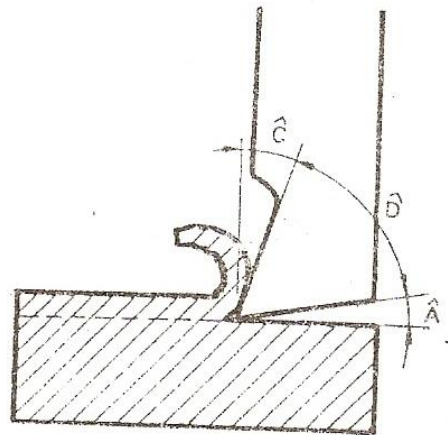
- a) Recta para Cilindrar;
- b) Acodada para Cilindrar;
- c) De Tope;
- d) De Refrentar (para caras);
- e) De Tronzar;
- f) De Acanalar;
- g) De Perfilar;
- h) De Roscar;
- i) De Mandrilar Orificios Pasantes;
- j) De Tope para Mandrilar.



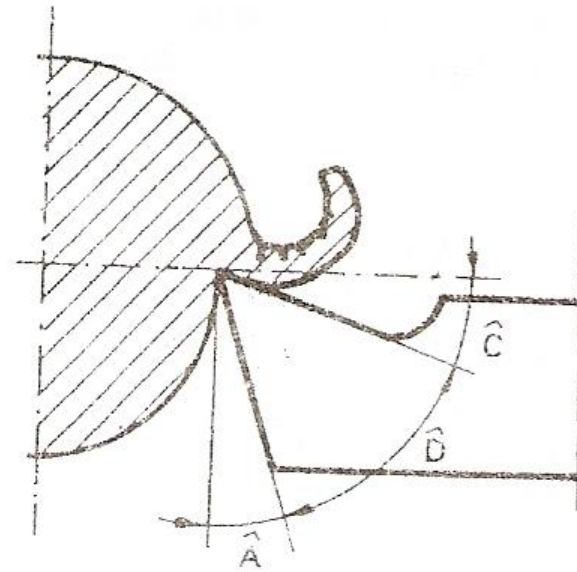
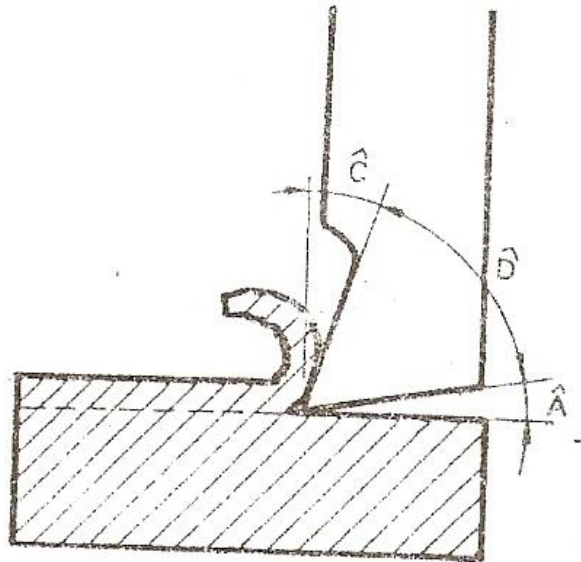
Ángulos de un Buril

Para que un buril corte bien y no se gaste prematuramente es necesario que la viruta se deslice suavemente sobre la cara de corte y además que la cara no roce contra la pieza.

Esta condición se logra afilando la cara de corte con un ángulo **C** llamado *ángulo de desprendimiento efectivo*, y la cara de incidencia con un ángulo **A** llamado *ángulo de incidencia principal*. De esta forma el filo de la cuchilla quedará con un ángulo **D**, denominado *ángulo de corte*.



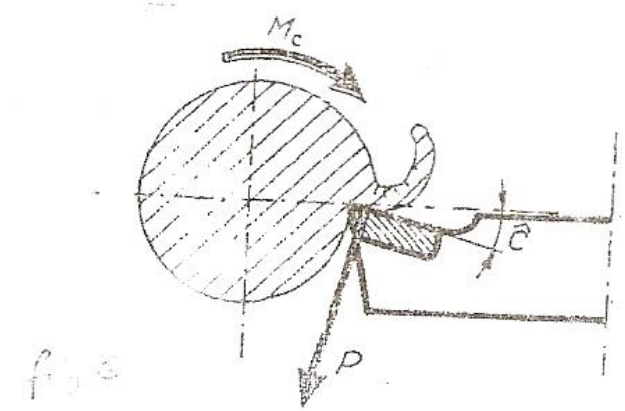
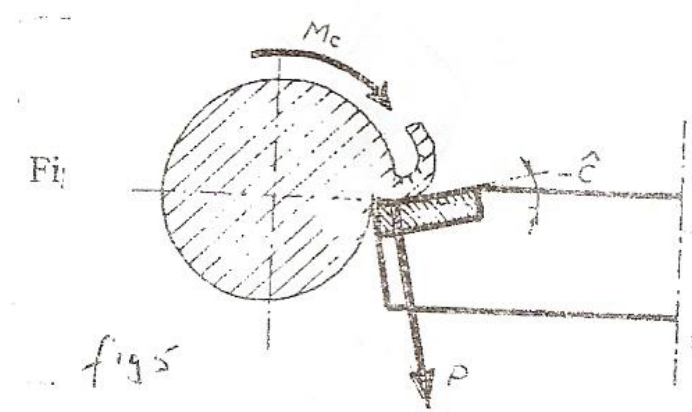
El valor de estos ángulos (A y C) depende de la calidad del material mecanizado y de la naturaleza de la herramienta, puesto que si bien es verdad que cuanto *mayor* es el ángulo de desprendimiento C *mejor* se deslizará la viruta sobre la cara de corte y *menor* calor se producirá por rozamiento (el calor desarrollado durante el corte es en definitiva el único causante del desgaste de la herramienta).



Observe que los ángulos A y C para las cuchillas de metal duro son menores que para las de acero, por lo que resultará un ángulo de corte mayor, que es necesario en razón de la fragilidad del metal duro.

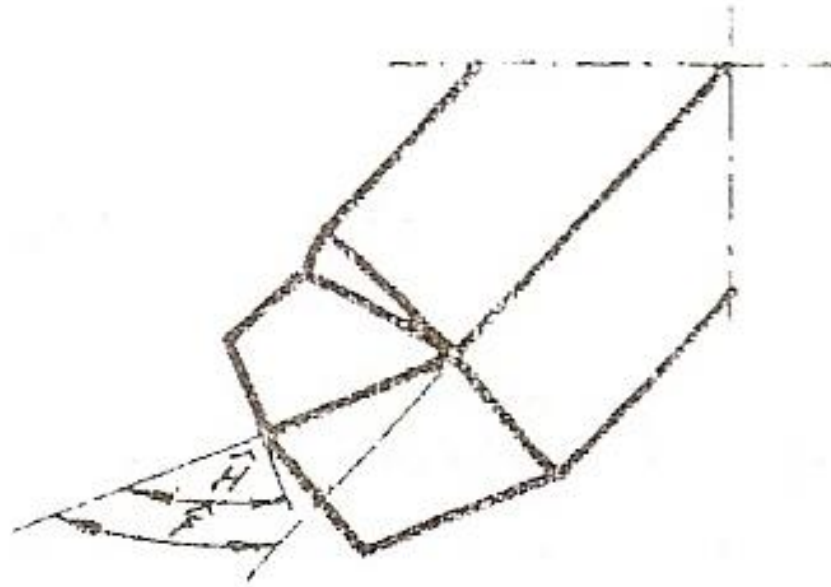
Material mecanizado	Clase de materiales de la herramienta			
	Ac. rápido		Metal duro	
	A	C	A	C
Ac. al carbono R = 50kg/mm ²	6	25	-	-
Ac. al carbono R = 60kg/mm ²	6	20	5	12
Ac. al carbono R = 60kg/mm ²	6	15	5	10
Ac. al carbono R = 70kg/mm ²	6	10	5	10
Ac. al carbono R = 80kg/mm ²	8	15	7	10
Fundición gris =140 HB	6	10	6	8
Fundición gris =180 HB	8	5	7	10
Bronce duro. Latón agrio	10	30	8	15
Aluminio Cobre	8	20	7	10
Latón en barra				

Para realizar fuertes desbastes a grandes velocidades, se adopta un ángulo de desprendimiento negativo, que da lugar a que la presión ejercida por la viruta sobre la cara de corte tenga una dirección conveniente para evitar la ruptura de la punta del buril.



Además de los ángulos ya mencionados, tiene especial importancia el ángulo **F** de orientación de la arista principal de corte, denominado *ángulo de la arista principal* destinado al desbaste y oscila entre 45° y 50° .

Otro ángulo importante es el **H**, denominado *ángulo en la punta* de la herramienta.

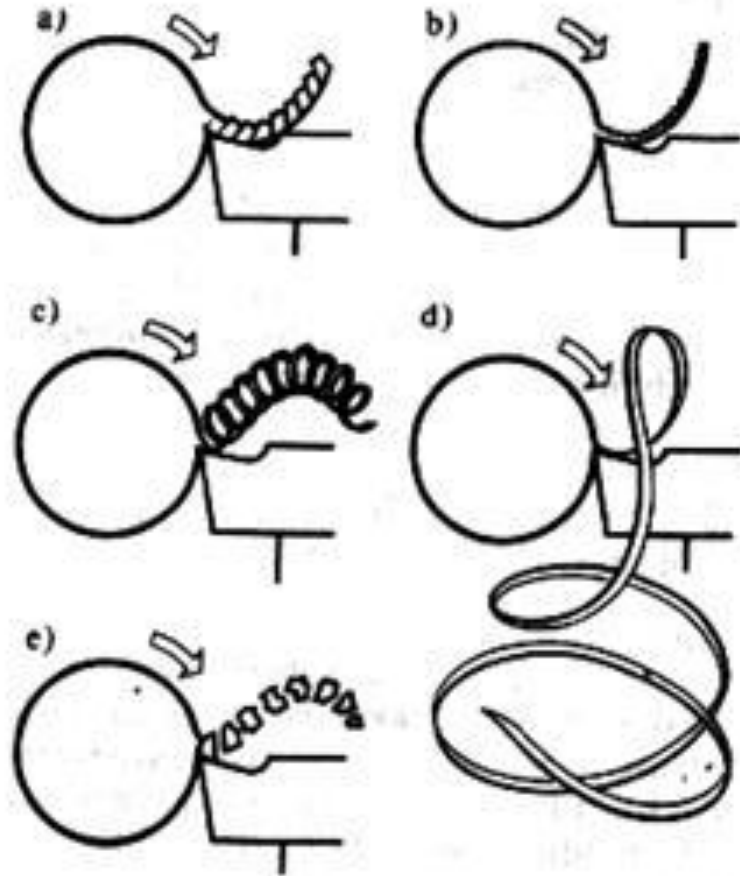


La forma de tratar la viruta se ha convertido en un proceso complejo, donde intervienen todos los componentes tecnológicos del mecanizado, para que pueda tener el tamaño y la forma que no perturbe el proceso de trabajo. Si no fuera así se acumularían rápidamente masas de virutas largas y fibrosas en el área de mecanizado que formarían madejas enmarañadas e incontrolables.

La forma que toma la viruta se debe principalmente al material que se está cortando y puede ser tanto dúctil como quebradiza y frágil.

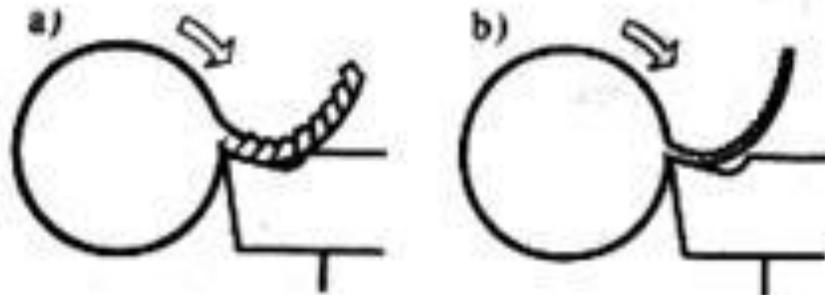
El avance con el que se trabaje y la profundidad de pasada suelen determinar en gran medida la forma de la viruta.

- a) De Elementos.
- b) Escalonada
- c) Fluida Continua de Espiral
- d) Fluida Continua de Cinta.
- e) Fraccionada.



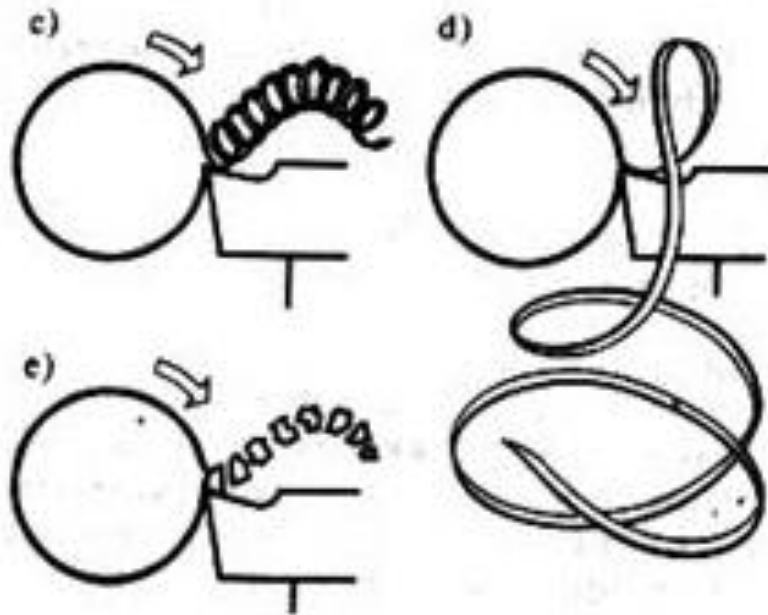
La viruta de elementos (viruta de cortadura) se obtiene al trabajar metales duros y poco dúctiles (por ejemplo, acero duro) con bajas velocidades de corte.

La viruta escalonada se forma al trabajar aceros de la dureza media, aluminio y sus aleaciones con una velocidad media de corte: Esta representa una cinta con la superficie Lisa por el lado de la cuchilla y dentada por la parte exterior.



La viruta fluida continua se obtiene al trabajar aceros blandos, cobre, plomo, estaño y algunos materiales plásticos con altas velocidades de corte.

La viruta fraccionada se forma al cortar materiales poco plásticos (hierro, colado, bronce) y consta de trocitos separados



Durante el arranque de virutas, la energía alimentada y la fricción entre el buril, la pieza a trabajar y la viruta, se transforma en calor el cual queda absorbido por estas. Con el calentamiento la pieza a trabajar se dilata.

Con una correcta refrigeración este calentamiento puede ser mantenido en límites soportables.

Las herramientas pierden su dureza con temperaturas por encima de 200°C. Al refrigerarlas, la carga de tales herramientas puede ser aumentada, sin que exista peligro de un ablandamiento.

El uso de lubricantes puede tener por resultado una mejora de la superficie de la pieza a trabajar y un mejoramiento de la herramienta.

Algunos ejemplos de lubricantes, son:

- **Aceite Vacmul 224**
- **Aceite Solvac 1535 G**
- **Aceite Sultrán B-6**
- **Chevron Elite-Cut AM Metalworking Fluid (tipo sintético)**

Principales Funciones

Proporciona un enfriamiento y lubricación excelentes en una amplia gama de operaciones de maquinación.

Evita la soldadura de la viruta y la herramienta.

Enjuaga las virutas, quitándolas del área de trabajo.

Protege las superficies de la pieza (acabados) y de la herramienta.

También protege a las máquinas de la herrumbre y el Manchado.

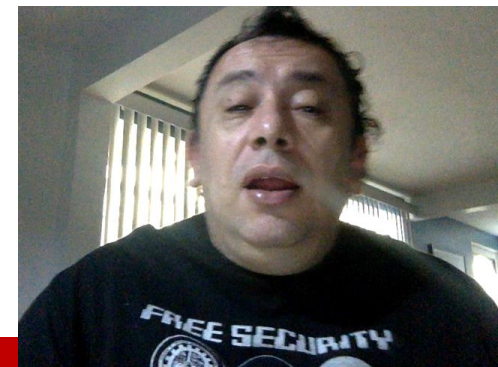
Reduce de manera asombrosa la neblina de aceite en máquinas herramientas de alta velocidad.

Hoy en día el torneado en seco es completamente viable. Hay una tendencia reciente a efectuar los mecanizados en seco siempre que la calidad de la herramienta lo permita.

No es recomendable tornear en seco materiales pastosos o demasiado blandos como el aluminio o el acero de bajo contenido en carbono ya que es muy probable que los filos de corte se claven con el material que cortan, produciendo mal acabado superficial, dispersiones en las medidas de la pieza e incluso rotura de los filos de corte.

Todas las operaciones de comprobación, ajuste, etc. deben realizarse con la máquina parada, especialmente las siguientes:

- Alejarse o abandonar el puesto de trabajo.
- Sujetar la pieza a trabajar.
- Medir o calibrar.
- Comprobar el acabado.
- Limpiar y engrasar.

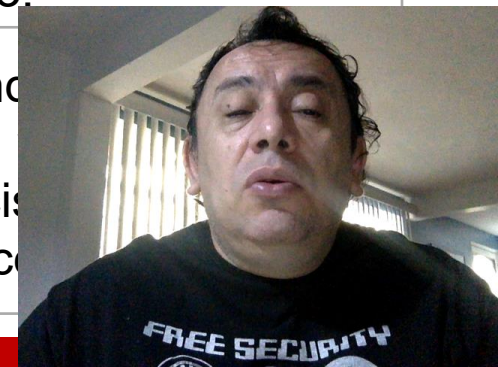


Para que un torno funcione correctamente y garantice la calidad de sus mecanizados, es necesario que periódicamente se someta a una revisión y puesta a punto donde se ajustarán y verificarán todas sus funciones.

Las tareas más importantes que se realizan en la revisión de los tornos son las siguientes:

REVISIÓN DE TORNOS

Nivelación	Se refiere a nivelar la bancada y para ello se utilizará un nivel de precisión.
Concentricidad del cabezal	Se realiza con un reloj comparador y haciendo girar el plato a mano, se verifica la concentricidad del cabezal y si falla se ajusta y corrige adecuadamente.
Comprobación de redondez de las piezas	Se mecaniza un cilindro a un diámetro aproximado de 100 mm y con un reloj comparador de precisión se verifica la redondez del cilindro.
Alineación del eje principal	Se fija en el plato un mandril de unos 300 mm de longitud, se monta un reloj en el carro longitudinal y se verifica si el eje está alineado o desviado.
Alineación del contrapunto	Se consigue mecanizando un cilindro de unos 100 mm sujeto entre puntos y se verifica con un micrómetro de precisión si el eje es salido cilíndrico o tiene curvatura.



Las virutas deben ser retiradas con regularidad, utilizando un cepillo o brocha para las virutas secas y una escobilla de goma para las húmedas y aceitosas.

Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado. No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre la máquina.

Eliminar los desperdicios, trapos sucios de aceite y grasa que puedan arder con facilidad, acumulándolos en contenedores adecuados (metálicos y con tapa).

Todas las operaciones de comprobación, medición, ajuste, etc., deben realizarse con la máquina parada.



3.4. Accesorios

Los accesorios que cuenta un torno basico son:

1. Platos Universales de tres mordazas. Los mismos sirven para sujetar la pieza durante el mecanizado. Pueden ser de tres mordazas, para piezas cilíndricas o con un número de caras lateral es múltiplo de tres. Los mismos cierran o abren simultáneamente sus mordazas por medio de una llave de ajuste. Pueden tener un juego de mordazas invertidas, para piezas de diámetros grandes, y un juego de mordazas blandas, para materiales blandos o cuando no se quieren lastimar las piezas durante su agarre.



2. Plato liso de arrastre. Lo utilizamos cuando colocamos una pieza entre puntas. El mismo consta de un agujero central y un perno o tornillo de arrastre. No tiene mordazas. Su uso se detalla más adelante en Montaje de la pieza...Montaje entre Puntas.



3. Pinzas de apriete: Las mismas se colocan sacando el plato del extremo del husillo y montándolas con un dispositivo sujetador en el agujero del eje del torno. Su inconveniente es que se pueden utilizar para un número muy reducido de diámetros cada una, por lo cual se debe contar con una cantidad importante de pinzas si cambiamos la medida de diámetro frecuentemente.



4. Puntos: Se emplea para sujetar los extremos libres de las piezas de longitud considerable. Los mismos pueden ser fijos -en cuyo caso deben mantener su punta con stantemente lubricada-, o giratorios, los cuales no necesitan la lubricación, ya que cuentan en el interior de su cabeza con un juego de dos rulemanes que le permiten clavar y mantener fija su cola, mientras s su punta gira a la misma velocidad de la pieza co n la que está en contacto.



5. Lunetas: Cuando la pieza es muy larga y delgada, lo cual la tornará "flexible" si está girando, o cuando el peso de la misma recomiende sostenerla, utilizamos una luneta. La misma puede ser de dos puntas de apoyo, tres o cuatro. Fija o móvil. Consta de un cuerpo de fundición y patines de bronce o de rodamiento, regulables por medio de tornillos. La luneta fija, se sujeta por medio de una zapata inferior y un bulón y tuerca a la bancada misma. En tanto que la móvil, se sujeta por tornillos al carro y acompaña al mismo en su desplazamiento.



6. Bidas Las mismas son piezas que sujetan un extremo –el má s cercano al plato- en los trabajos con montaje entre puntas. Constan de un cuerpo perforado central, una cola de arrastre y un tornillo que se ajustará sobre el diámetro de la pieza.



3.5. Transmisión De Los Movimientos

La transmisión de los movimientos se encuentra clasificado en los siguientes:

1. Del motor al eje
2. De la caja Norton a los automáticos de los carros

3.6. Del motor al eje

El motor se encuentra en la parte inferior izquierda del torno. Este transmite su rotación al cabezal fijo por medio de un sistema polea- correa.

Esta puede ser de perfil dentado, lo que permitirá una transmisión más fiel de los giros sin patinar. La última polea, está montada sobre un eje que ingresa en el cabezal, el cual es paralelo al eje principal o husillo.

Sobre el mismo, encontramos sistemas de engranajes escalonados, los que permitirán transmitirle al husillo, y por ende a la pieza, un número determinado de revoluciones.



3.7. De la caja Norton a los automáticos de los carros.

La última rueda dentada de la lira, está montada sobre un eje que entra en la caja de velocidades Norton. En el interior de esta, se encuentran series de engranajes que, de acuerdo a su disposición, transmiten distintos números de avances a los automáticos de los carros.

A la salida de la caja Norton , se encuentran dos barras:

1. Barra de sección hexagonal o cilíndrica con chavetero, denominada Barra de Avances: La Barra de Avances es quien se encarga de transmitir las velocidades de la Caja Norton al interior del Delantal . En este, estas rotaciones se transforman por medio de un sistema de engranes en avances automáticos de los carros longitudinal o transversal.
2. Tornillo Patrón. El Tornillo Patrón le transmite avances automáticos al carro longitudinal en los casos de roscados.

3.9. Montaje entre plato y contrapunta

En el caso de piezas delgadas o de longitud considerable, no es recomendable que quede un extremo suspendido, por lo cual se emplea este montaje.

En este, un extremo queda tomado al plato, y el otro se apoya en un punto colocado en la contrapunta. Previamente, en la pieza se le efectúa una perforación especial efectuada por una mecha de centrar, que le realiza una cavidad cónica de 60° en la cual apoya el punto.

Cuenta con las siguientes observaciones: Debe verificarse que la pieza esté firmemente ajustada al plato, y la contrapunta correctamente bloqueada con sus dos frenos, sobre la bancada y

el que fija la posición del manguito. Observar que el punto giratorio esté constantemente girando en el mecanizado. El desplazamiento del carro hacia la derecha no debe empujar la contrapunta. Observer Figura 3.9.1.

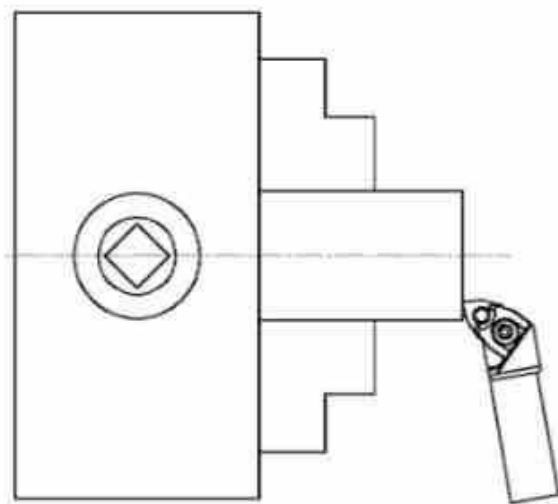


FIGURA 3.8.1. Montaje en el aire

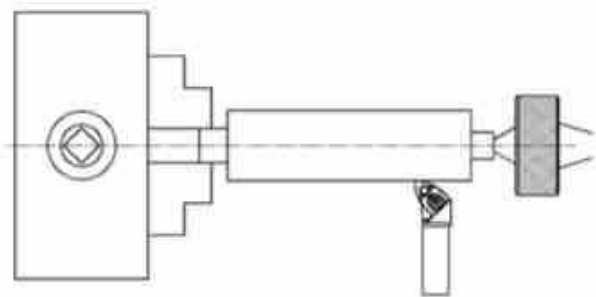


FIGURA 3.9.1. Montaje entre plato y contra punta

3.10. Montaje entre puntas

En este montaje, la pieza se perfora en las dos puntas con mecha de centrar, y sacando el plato del husillo, se coloca un punto para torno en el agujero de cono Morse del eje de la máquina.

El extremo izquierdo se apoya en dicho punto y se sujeta con una brida de arrastre, la cual se engancha con el plato liso de arrastre, haciendo girar el conjunto.

El otro extremo, se apoya en un punto en la contrapunta. De esta manera, la pieza queda suspendida sobre la bancada, permitiendo el mecanizado longitudinal sin perder la concentricidad, ya que basta con cambiar de extremo la brida y girar la pieza. La alineación entre las perforaciones efectuadas en sus extremos no se pierde.

Tiene las siguientes observaciones: Debe verificarse que la pieza esté firmemente ajustada a la brida, para que no patine, y la contrapunta correctamente bloqueada con sus dos frenos, sobre la bancada y el que fija la posición del manguito. Observar que el punto giratorio esté constantemente girando en el mecanizado. El desplazamiento del carro hacia la derecha no debe empujar la contrapunta. Tener especial cuidado con el área de giro de la brida, de manera que no enganche ni golpee nada. Vea Figura 3.10.1.

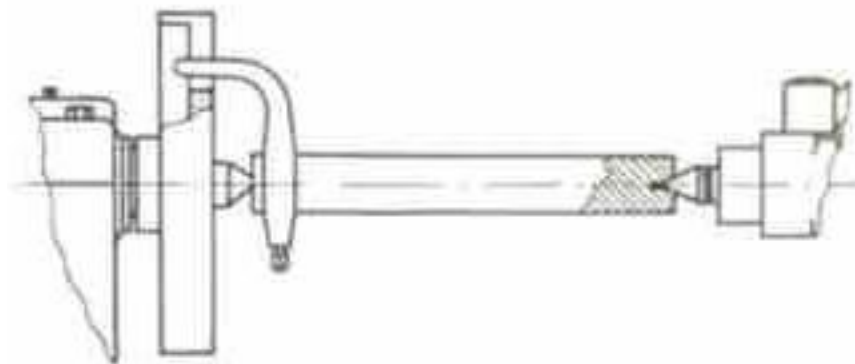


FIGURA 3.10.1. Montaje entre puntas

3.11. Montaje con lunetas

En ocasiones, la pieza a mecanizar es larga y muy delgada. Al girar o al ser empujada por una herramienta de corte, la misma podría pandearse en su zona media, con riesgo para la herramienta y el operario.

También para mecanizar interiormente piezas largas. Por lo tanto, debe poder sujetarse por algún medio.

La forma es colocar lunetas donde se apoye la pieza. Las lunetas fijas, tienen tres o cuatro puntos de apoyo y se colocan sujetas a las guías de la bancada por una grapa y tuerca inferior.

En cambio la móvil, se atornilla sobre el carro acompañando al mismo en su desplazamiento, ofreciendo dos o tres puntos de apoyo, siendo la herramienta el punto faltante. Vea Figura 3.11.1.

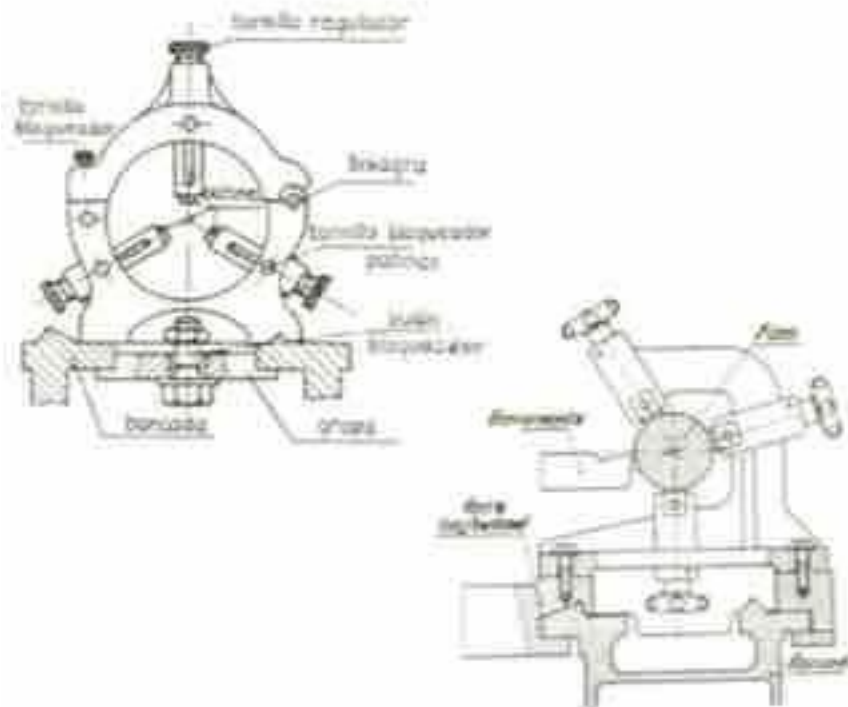


FIGURA 3.11.1. Montaje con Lunetas.

3.12. Herramientas de corte

Para extraer las partes sobrantes de material, empleamos útiles o herramientas de corte. Existe una amplia variedad de las mismas.

Observaremos los dos tipos más utilizados en la industria: las herramientas de corte integral es y los portainsertos.

Dentro de las primeras, encontramos las herramientas de corte fabricadas de acero aleado al cobalto, llamados aceros súper rápidos. Poseen entre un 4% y un 18% de Co en su composición, lo que le da una relativa dureza para trabajar materiales ferrosos y una importante resistencia a la temperatura.

Su punto débil es que cuando pierden su filo, se deben reafilarse, perdiendo su perfil original y con la consecuente pérdida de tiempo de horas-hombre y horas-máquina.

En las siguientes ilustraciones, observamos las partes principales de una herramienta integral, como los distintos ángulos de incidencia (α), de filo (β) y de ataque (γ) de una herramienta. Vea figura 3.12.1.

En la actualidad, las herramientas integrales están cayendo en desuso y son reemplazadas por los insertos y portainsertos.

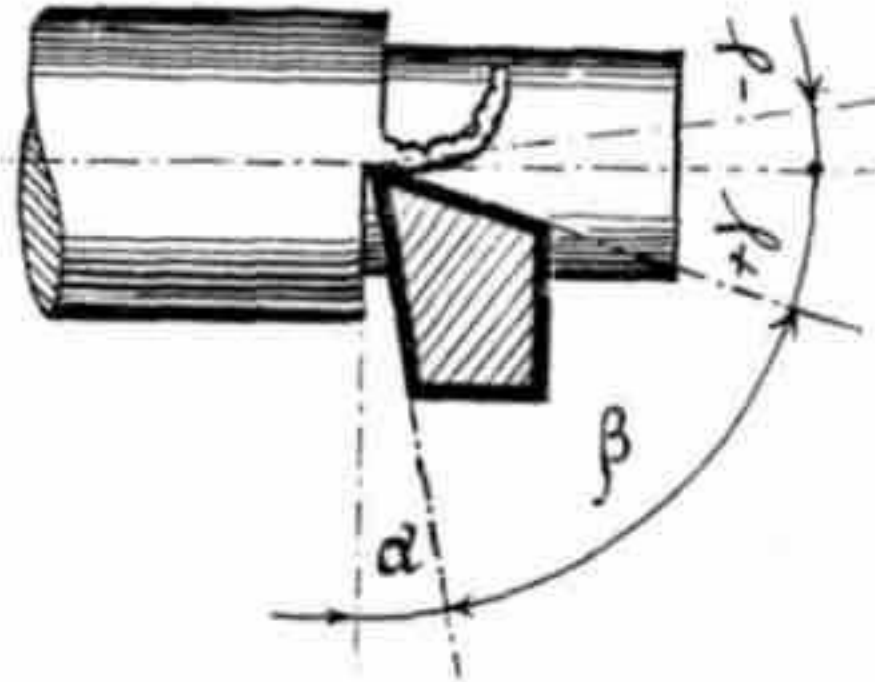


FIGURA 3.12.1. Herramienta de corte

Insertos : Las plaquitas de corte que empleamos en el mecanizado de metales, están constituidas fundamentalmente por carburo de tungsteno y cobalto , incluyendo además carburo de titanio, de tántalo, de niobio, de cromo, de molibdeno y de vanadio. Algunas calidades incluyen carbonitruro de titanio v/o de níquel. La forma, el tamaño y la calidad de la plaquita, es tan supeditados al material de la pieza y el tipo de mecanizado a realizar.

Los mismos, cuenta en su cara superior con surcos llamados romp para evitar la formación de virutas largas. Vea Figura 3.12.2.



3.13. Portainsertos

El tamaño y la forma del inserto, más el ángulo de posición definen el porta plaquitas correspondiente.

Esta selección también debe garantizar que no entorpezca el libre flujo de virutas, la mayor versatilidad posible y el mínimo de mantenimiento.

También es importante el tamaño del porta plaquitas. Generalmente, se selecciona el mayor tamaño posible, proporcionando la base más rígida para el filo y se evita el voladizo que provocaría vibraciones. Vea figura 3.13.1.



3.14. Factores De Corte

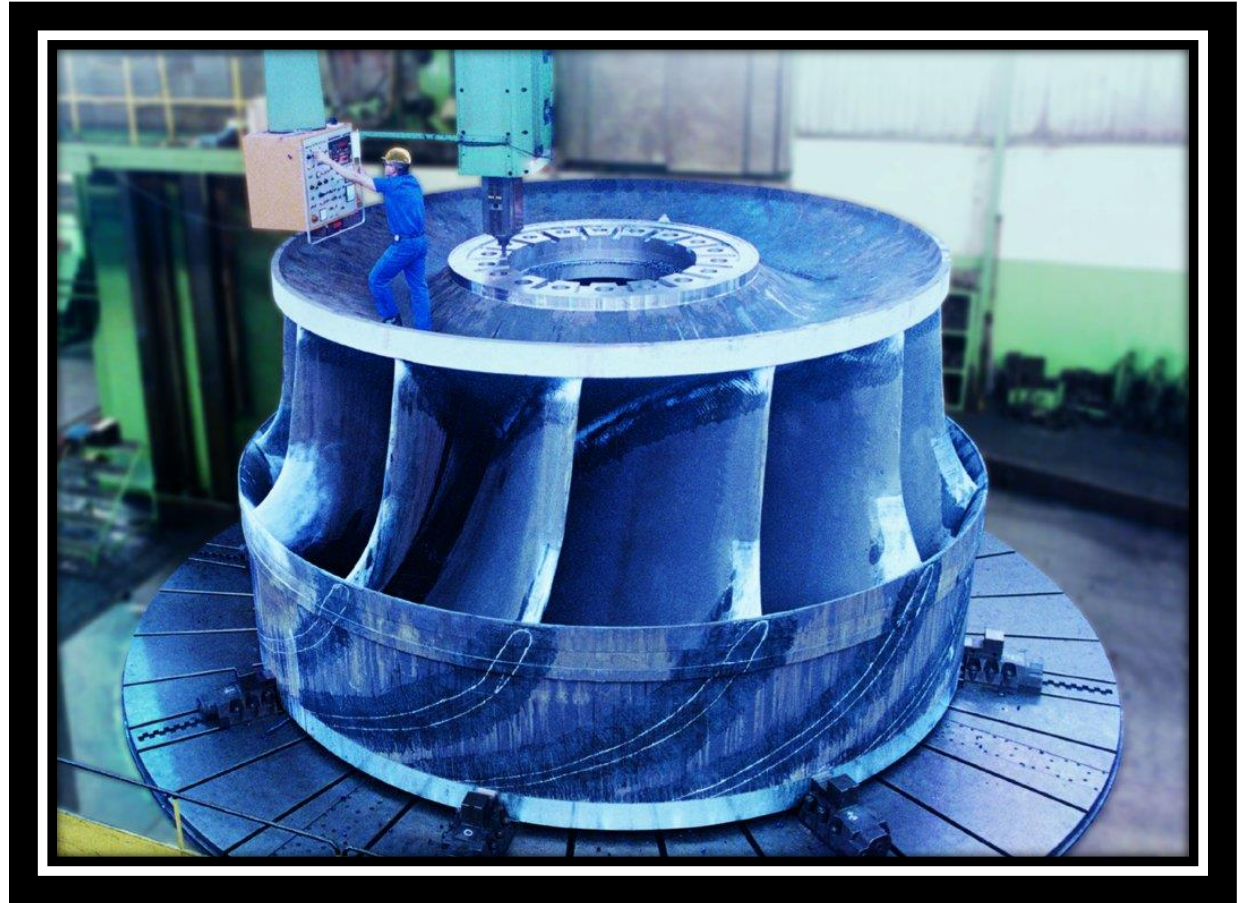
Estos datos de corte corresponden a la relación material de la pieza – material de la herramienta. Sin embargo se tienen los dos siguientes:

1. Velocidad de corte: $V_c = \frac{\pi \cdot D_c \cdot n}{1000}$ (D= diametro, n revoluciones).
2. Velocidad del husillo: $n = \frac{V_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c}$ (D= diametro, Vc= velocidad de corte).
3. Avance: El Avance (fn) [mm/revolución], es la velocidad de la herramienta en relación a la pieza que está girando. Podríamos decir que es la velocidad de avance del carro. Es de vital importancia para la correcta formación de la viruta, y la terminación superficial de la pieza.
4. Profundidad de Pasada (ap) [mm], es la semi-diferencia entre el diámetro sin cortar y el cortado. $ap = \frac{D_{nm} - D_m}{2}$ (Dnm=Diámetro no mecanizado, Dm=Diámetro mecanizado).

Catálogo de Tornos

Torno Vertical:

El eje Z del torno es vertical, por lo regular se utilizan para el trabajo en piezas de gran tamaño y peso.

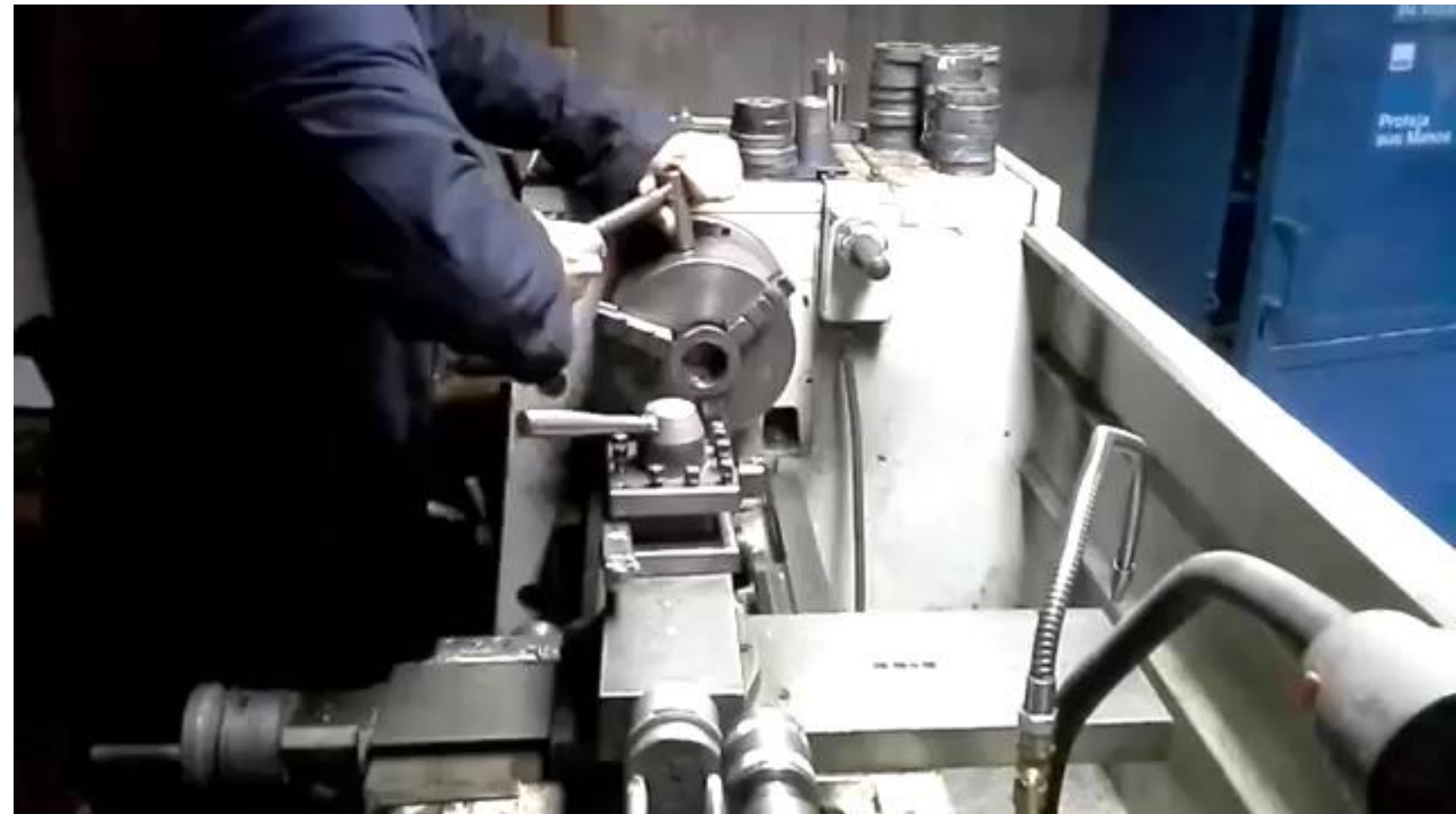




Torno Horizontal:

Son los tornos más conocidos y utilizados, el eje Z del torno es horizontal y puede haber de varios tamaños.





Torno revólver: es una variedad de torno diseñado para mecanizar piezas en las que sea posible que puedan trabajar varias herramientas de forma simultánea con el fin de disminuir el tiempo total de mecanizado. Las piezas que tienen esa condición son aquellas que partiendo de barras, tienen una forma final de casquillo o parecido, donde partiendo de una barra se van taladrando, mandrinando, roscando o escariando la parte interior mecanizada y a la vez se pueden ir cilindrando, refrentando, ranurando, roscando y cortando con herramientas de torneado exterior.





Torno al aire: estos tornos están destinados para trabajar grandes piezas. No tienen bancada; y el cabezal, contrapunto y carro se fijan en grandes placas de fundición empotradas en el suelo. Entre el cabezal y la contrapunta hay un foso para poder tornear piezas de gran diámetro.





Torno semiautomático: es un torno que hace sin intervención del operario todo el ciclo mecanizado, como en los tornos automáticos, pero que se para al terminar cada pieza, debiendo entonces el operario retirar la pieza hecha, poner la nueva pieza en bruto y dar marcha de nuevo al torno. Se utilizan para piezas irregulares.





Torno copiator: permiten obtener, económicamente, piezas de bastante tamaño en pequeñas series, reproduciendo una pieza previamente hecha (pieza patrón). También suele emplearse una plantilla. Un palpador muy sensible va siguiendo el contorno de la pieza patrón al avanzar el carro principal y transmite su movimiento por un mecanismo hidráulico o magnético a un carro que lleva un movimiento independiente del husillo transversal.





Torno CNC: es un tipo de torno operado mediante control numérico por computadora. Se caracteriza por ser una máquina herramienta muy eficaz para mecanizar piezas de revolución. Ofrece una gran capacidad de producción y precisión en el mecanizado por su estructura funcional y porque la trayectoria de la herramienta de torneado es controlada a través del ordenador que lleva incorporado, el cual procesa las órdenes de ejecución contenidas en un software que previamente ha confeccionado un programador conocedor de la tecnología de mecanizado en torno. Es una máquina ideal para el trabajo en serie y mecanizado de piezas complejas.





"Mirar es una cosa. Ver lo que se está mirando es otra. Entender lo que se ve, es aún otra. Llegar a aprender de lo que se entiende, es algo más. Pero llegar a actuar en base a lo que se ha aprendido, es todo lo que realmente importa".

Winston Churchill

Un torno puede ser muy peligroso si no se maneja en forma apropiada, aun cuando esté equipado con diversas protecciones. Es obligación del operador observar diversas medidas de seguridad y evitar accidentes. Se debe tener conciencia de que conservar limpia y en orden la zona alrededor de una máquina ayudará en gran parte a la prevención de accidentes.

Estas son algunas de las reglas de seguridad:

- Use siempre anteojos de seguridad al manejar cualquier máquina o una máscara protectora.
- Nunca intente manejar un torno hasta que esté familiarizado con su funcionamiento.

- Nunca use ropas holgadas ni tenga puestos anillos o relojes al manejar un torno (éstos pueden ser atrapados por las partes giratorias del torno y causar un grave accidente).
- Detenga siempre el torno antes de realizar una medición de cualquier tipo.
- Use siempre una brocha para quitar las virutas (no emplee la mano, tienen filo. Quitar las virutas con la mano es una práctica peligrosa; siempre debe usarse una brocha).
- Antes de montar o quitar los accesorios, corte el suministro de potencia al motor.

- No realice cortes profundos en piezas muy delgadas (esto podría provocar que la pieza se doblara y saliera volando de la máquina).
- No se incline sobre la máquina. Manténgase erecto, procurando que su cara y ojos queden alejados de las virutas que salen volando.
- Conserve limpio el piso alrededor de la máquina, libre de grasa, aceite u otros materiales que pudieran provocar una caída peligrosa.
- Nunca deje la llave del plato puesta ya que si se arranca la máquina, la llave podría salir volando y es posible que alguien reciba una herida peligrosa.