

# Torneado

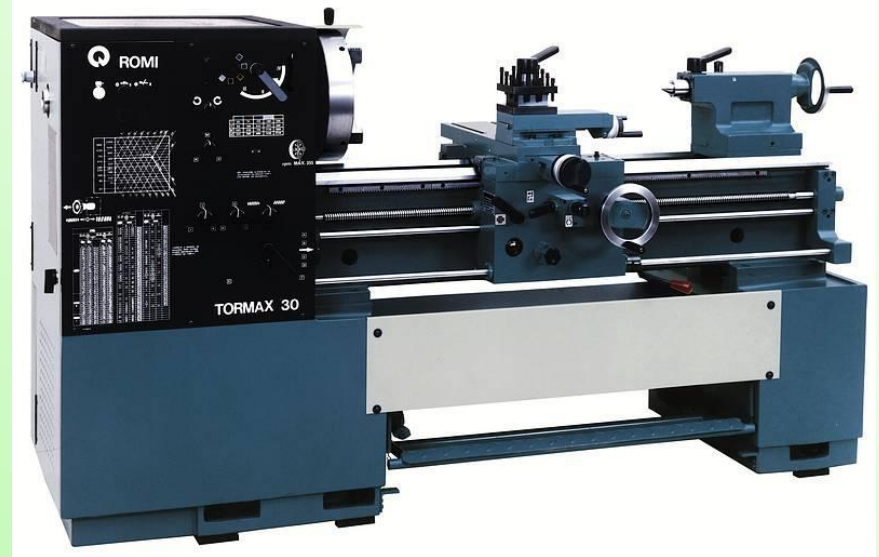
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Reconquista



Martín A. Alarcón

# Torno

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



# 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.

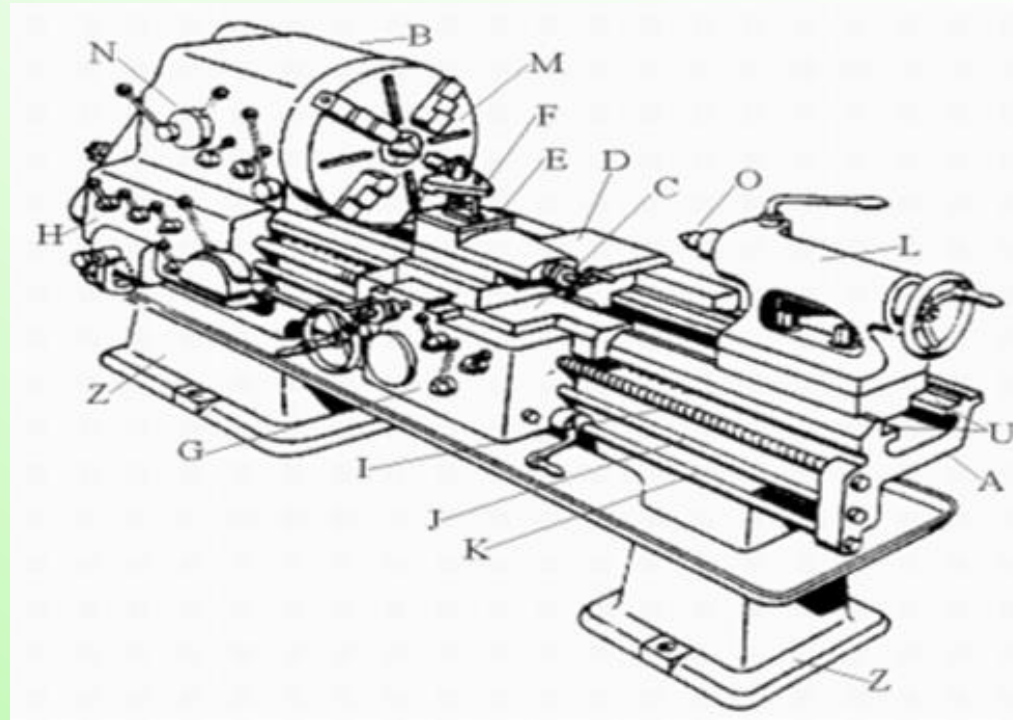
M= Plato de Mordaza (Husillo).

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 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, efectuar las operaciones de roscar, cilindrar y refrentar.





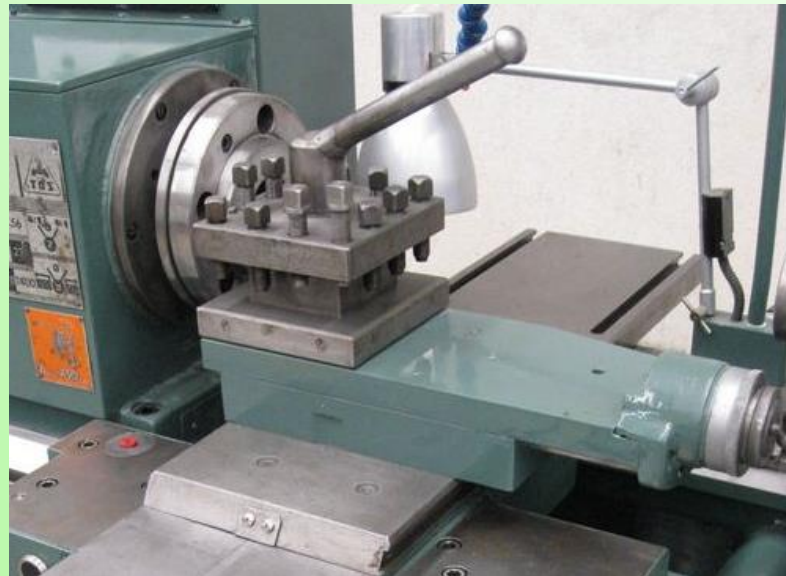
# *Carro Transversal*

- 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.



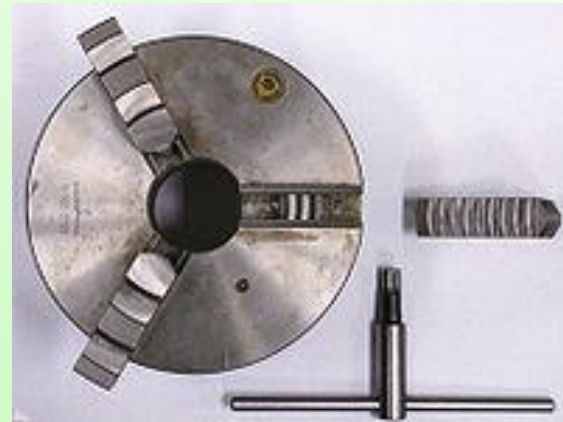
# *Carro Superior Porta Herramienta*

- 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.

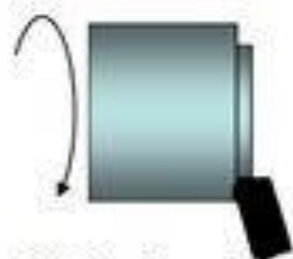


# *Plato de Mordazas*

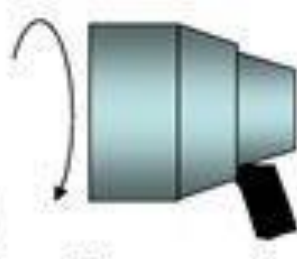
- Sujeta la pieza de trabajo en el cabezal y transmite el movimiento.



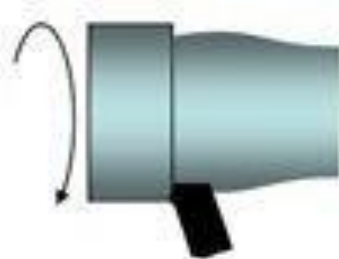
# OPERACIONES DEL TORNO



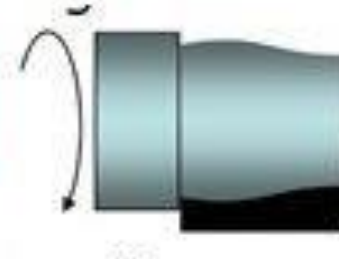
**Cilindrado**



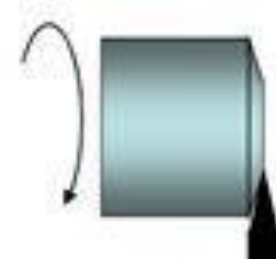
**Torneado Cónico**



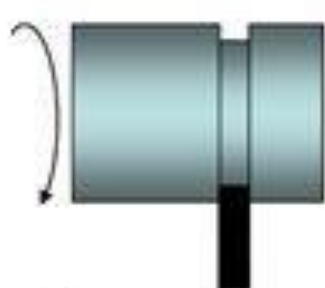
**Contornos**



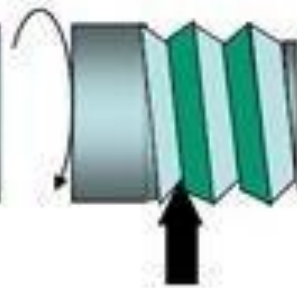
**Formas**



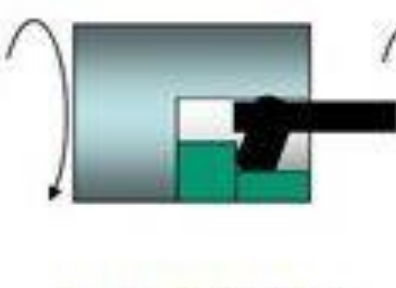
**Achaflanado**



**Tronzado**



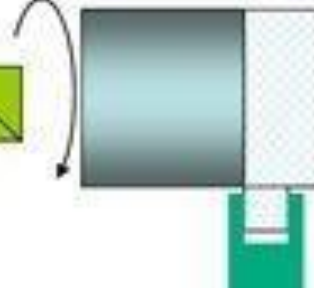
**Roscado**



**Mandrinado**



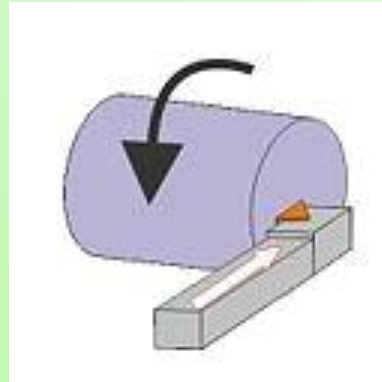
**Taladrado**



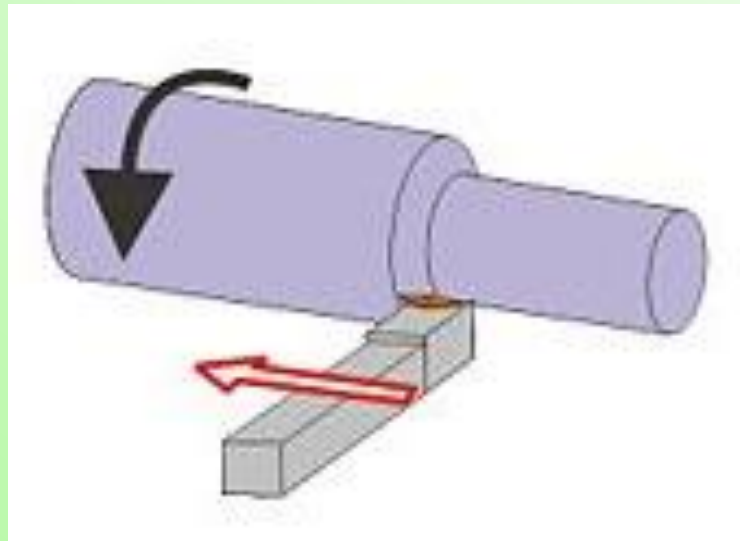
**Moleteado**

# Operaciones del torno

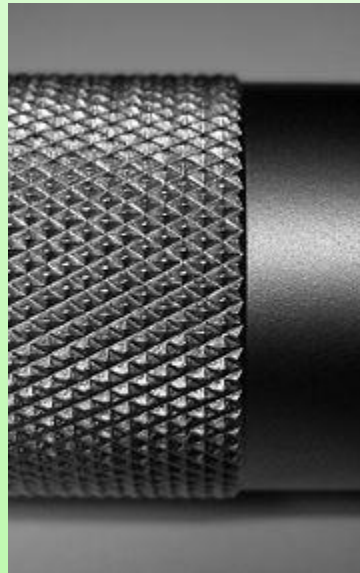
- **Frentado:** Se llama así a la realización de superficies planas en el torno. El Frentado puede ser completo, en toda la superficie libre, o parcial, en superficies limitadas. También existe el Frentado interior.
- La operación de Frentado consiste en un mecanizado frontal y perpendicular al eje de las piezas que se realiza para producir un buen acoplamiento en el montaje posterior de las piezas torneadas.



- **Desbaste o cilindrado:** 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.

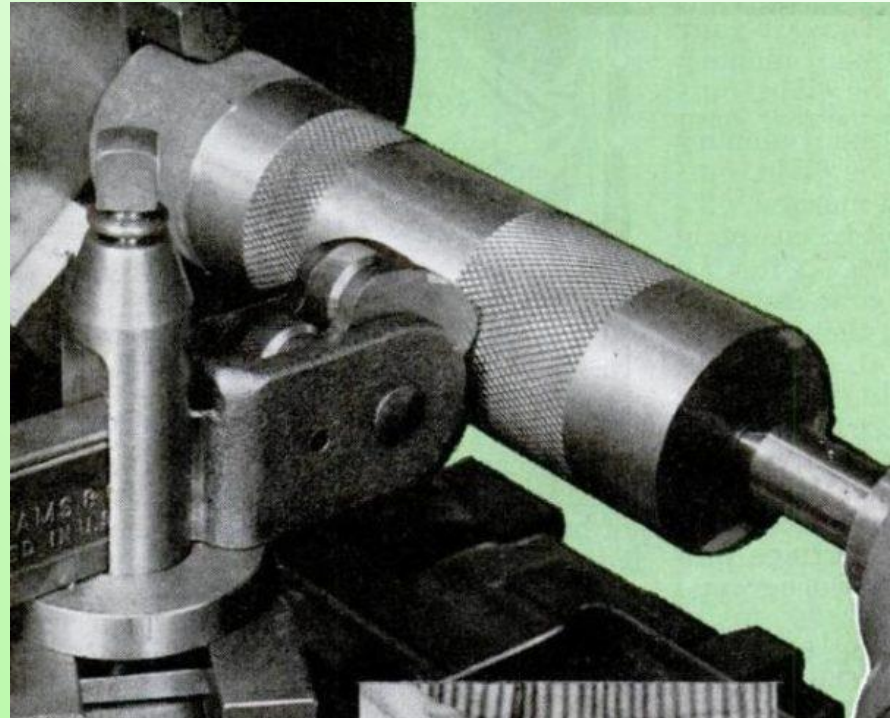


- **Moletado:** Es la operación que tiene por objeto producir una superficie áspera o rugosa, para que se adhiera a la mano, con el fin de sujetarla o girarla más fácilmente. La superficie sobre la que se hace el moletado normalmente es cilíndrica.
- El moletado es un proceso de conformado en frío del material mediante unas moletas que presionan la pieza mientras da vueltas.





# MOLETAS





- **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.



- **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.



# Tornos CNC



# Torno CNC de bancadas inclinadas









# Carteristas a definir a la hora de comprar un torno

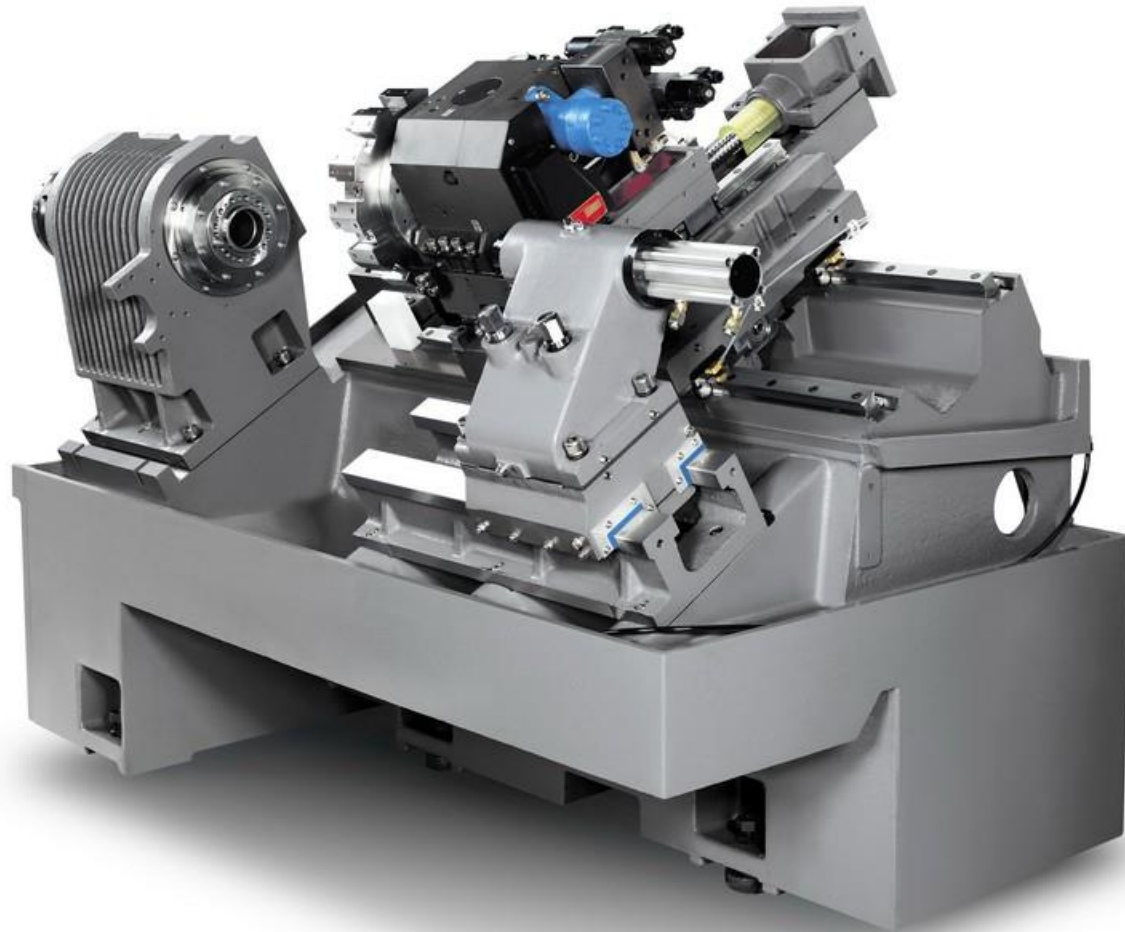
- Potencia.
- Distancia entre puntos.
- Volteo del torno.
- Pasaje de barra.



## DISTANCIA ENTRE PUNTOS

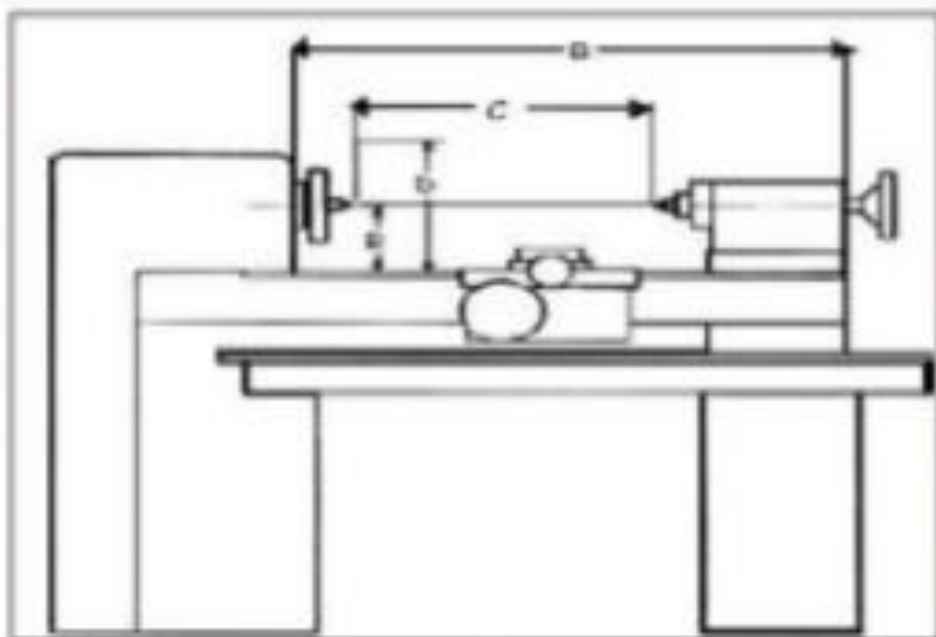


## DIAMETRO DE PASAJE DE BARRA



### Características generales:

- **C**= Distancia máxima entre centros.
- **D**= diámetro máximo de la pieza de trabajo hasta las guías prismáticas –Volteo del tomo
- **R**= radio, medio volteo
- **B**= Longitud de la bancada.



- Otras características : El diámetro del agujero del husillo, número y gama de velocidades, potencia del motor

# Tipos especiales de torno

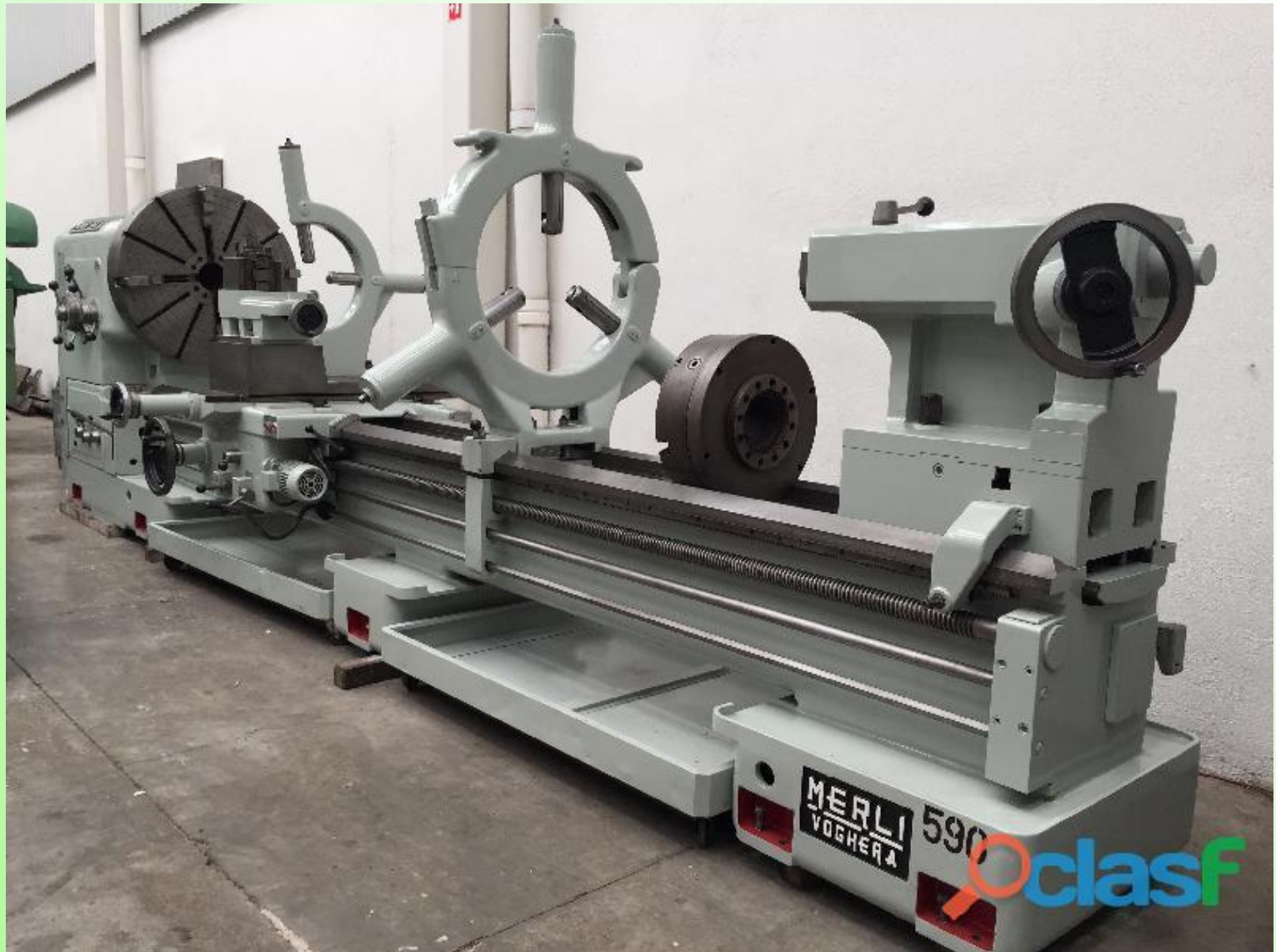


TORNO DE PLATO



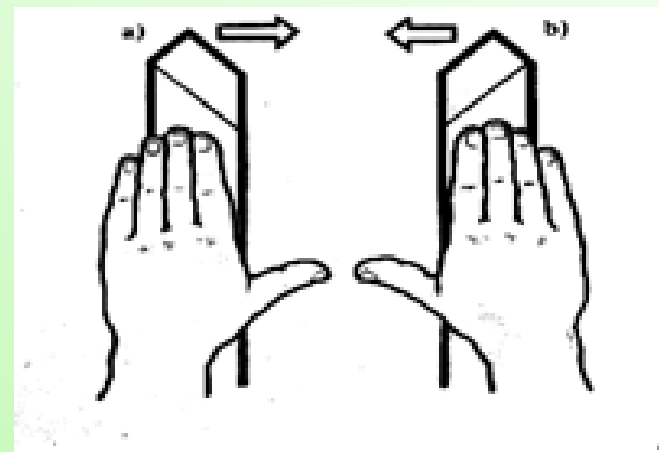
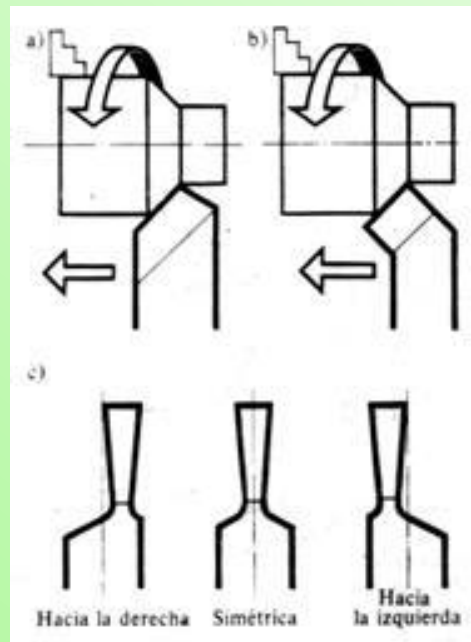
TORNO  
REVOLVER

## LUNETAS: ABIERTAS Y CERRADAS



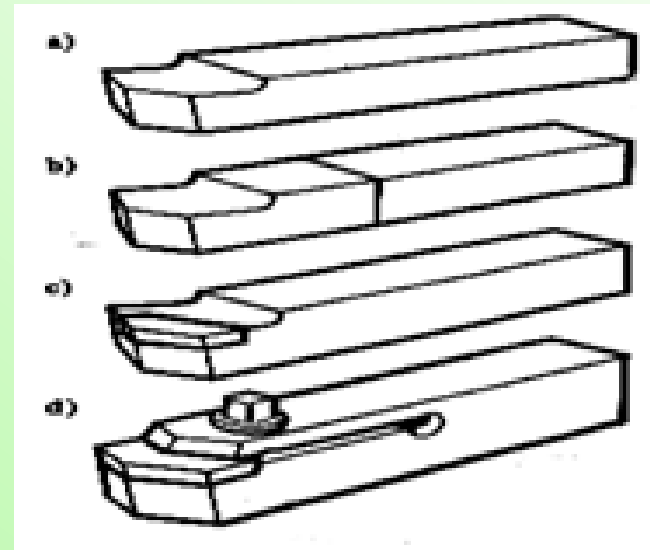
# Clasificación de las herramientas

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



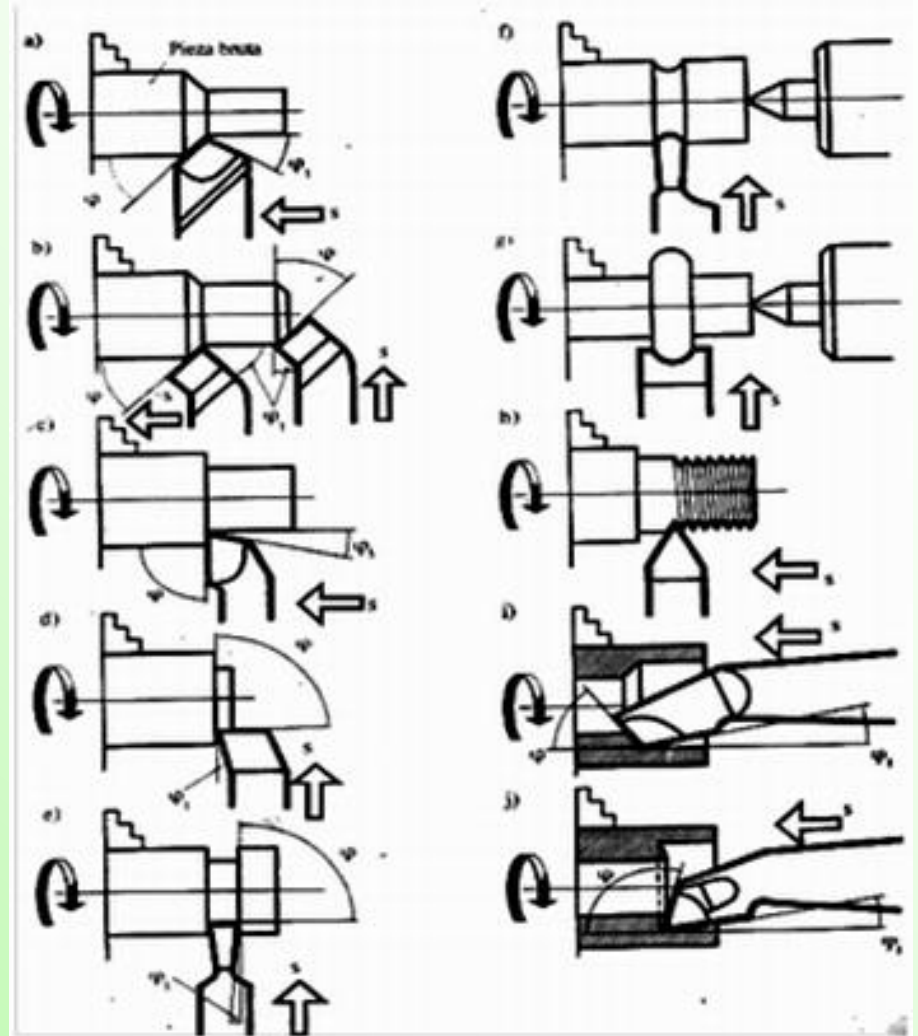
- Existen las cuchillas para desbastar (para el mecanizado previo) y las cuchillas para acabar (mecanizado definitivo)
- Las cuchillas pueden ser enteras, fabricadas de un mismo material y compuestas: el mango de acero para construcciones y la parte cortante de la cuchilla de metal especial para herramientas.

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



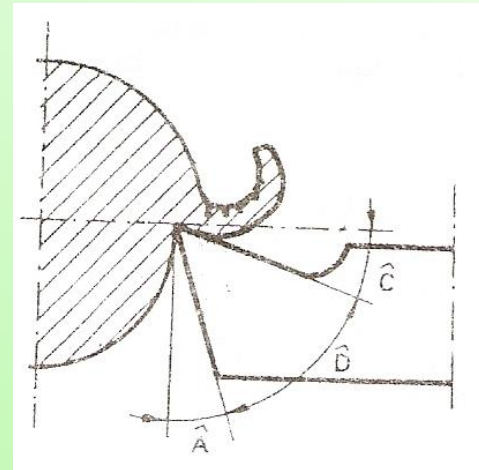
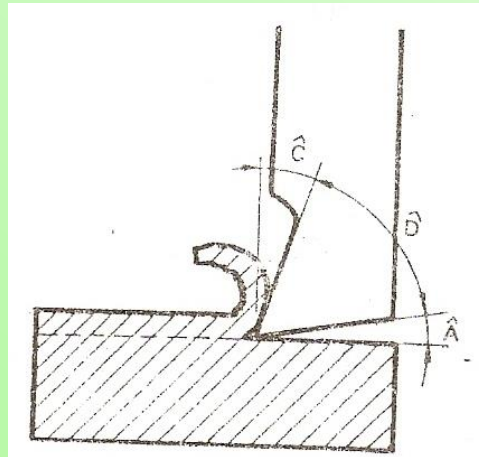


- a) Recta para Cilindrar;
- b) Acodada para Cilindrar;
- c) De Tope;
- d) De Refrentar (para caras);
- e) De Tronzar;
- f) De Acanalar;
- g) De Perfilar;
- h) De Roscar;
- i) De Mandrilar Orificios Pasantes;
- Pasantes;
- j) De Tope para Mandrilar.

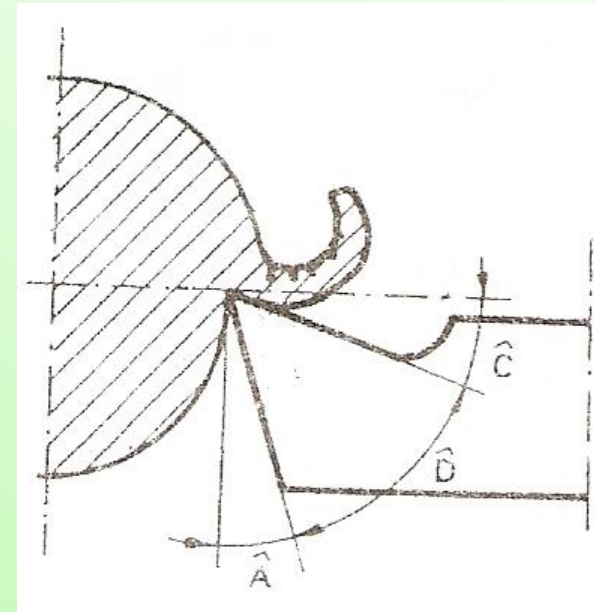
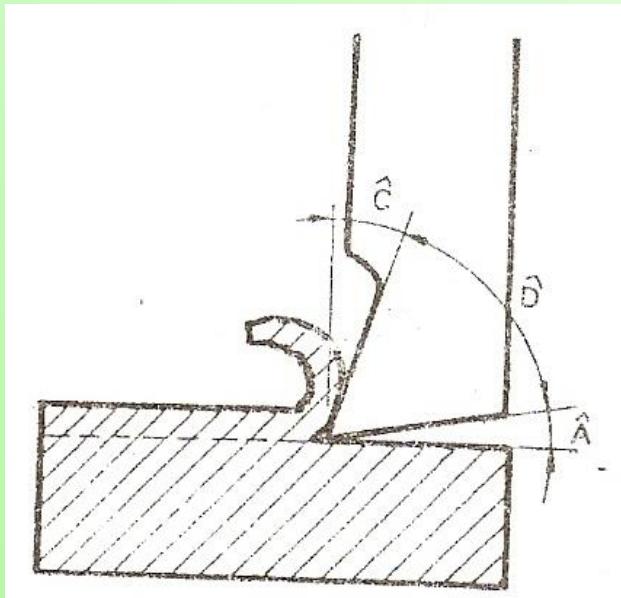


# Ángulos de una herramienta.

- 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 (ataque)*, 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 filo*.



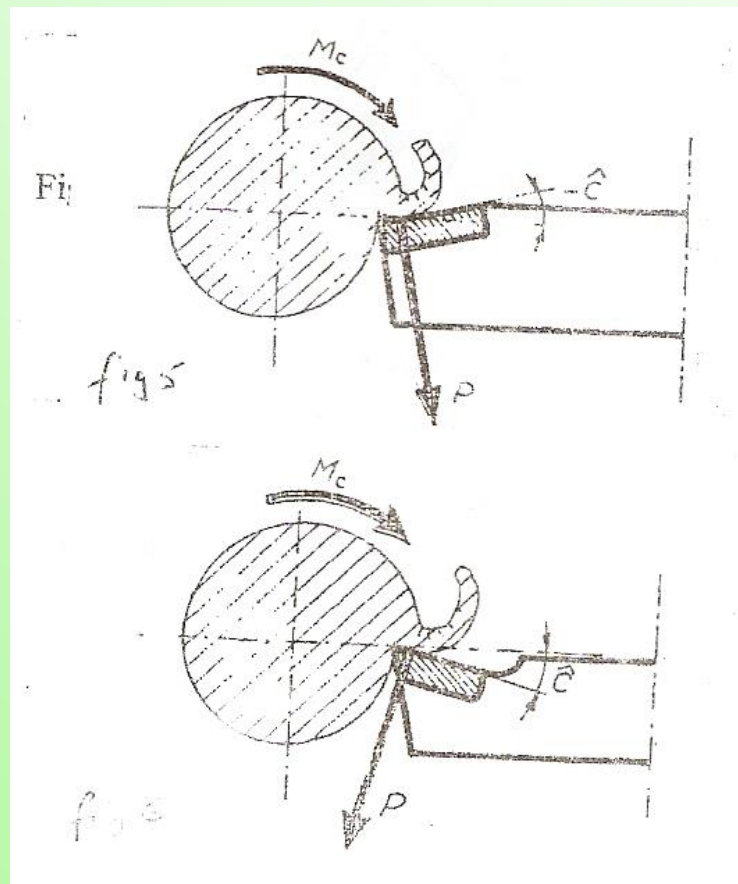
- El valor de estos ángulos (A y C) depende de la calidad del material mecanizado y de la naturaleza de la herramienta, puesto que si bien es verdad que cuanto *mayor* es el ángulo de desprendimiento C *mejor* se deslizará la viruta sobre la cara de corte y *menor* calor se producirá por rozamiento (el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



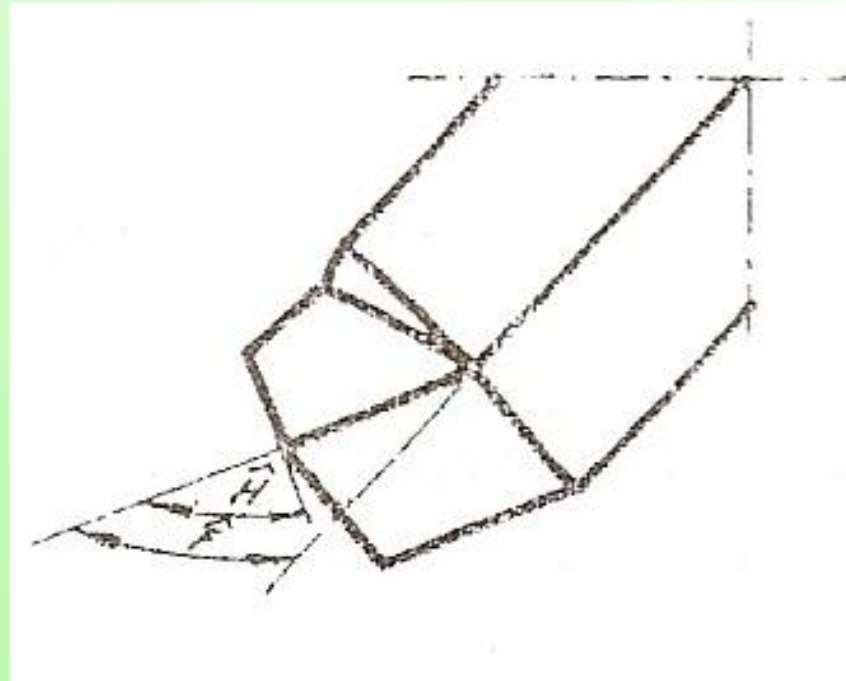
- Observe que los ángulos A y C para las cuchillas de metal duro son menores que para las de acero, por lo que resultará un ángulo de filo mayor, que es necesario en razón de la fragilidad del metal duro.

Material mecanizado	Clase de materiales de la herramienta			
	Ac. rápido		Metal duro	
	A	C	A	C
Ac. al carbono R = 50kg/mm <sup>2</sup>	6	25	-	-
Ac. al carbono R = 60kg/mm <sup>2</sup>	6	20	5	12
Ac. al carbono R = 60kg/mm <sup>2</sup>	6	15	5	10
Ac. al carbono R = 70kg/mm <sup>2</sup>	6	10	5	10
Ac. al carbono R = 80kg/mm <sup>2</sup>	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  $45^\circ$  y  $50^\circ$ .
- Otro ángulo importante es el H, denominado *ángulo en la punta de la herramienta*.

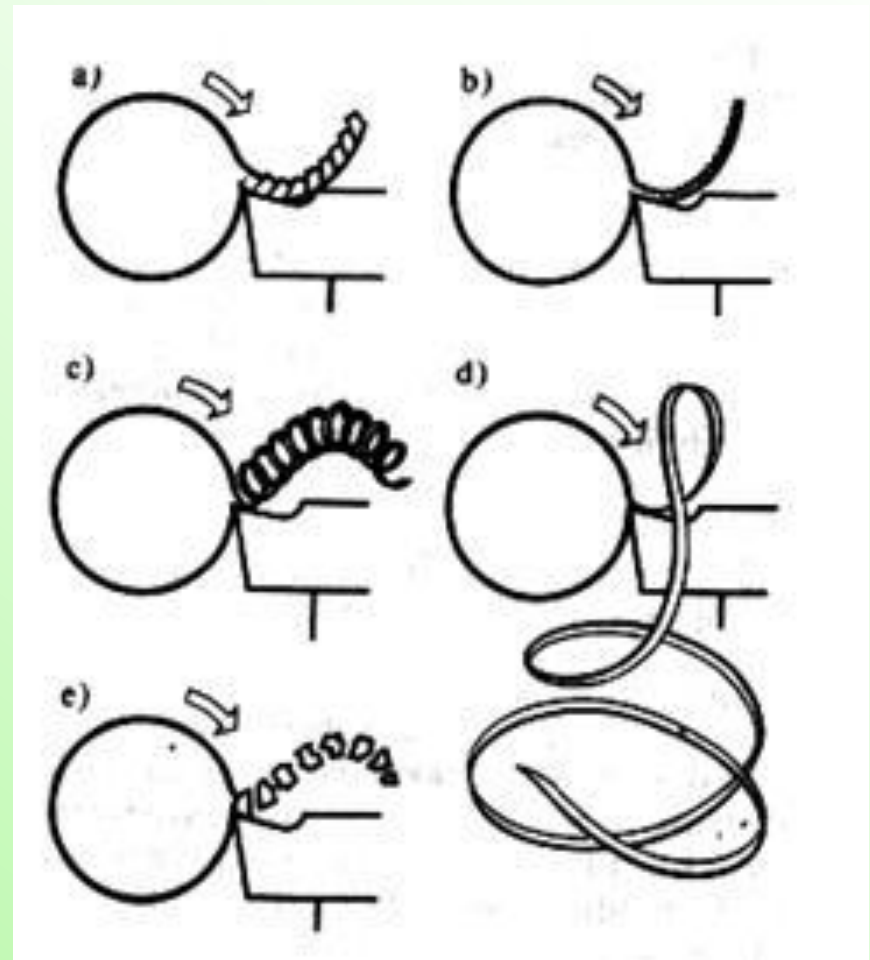


# Formación de Viruta

- 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 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.

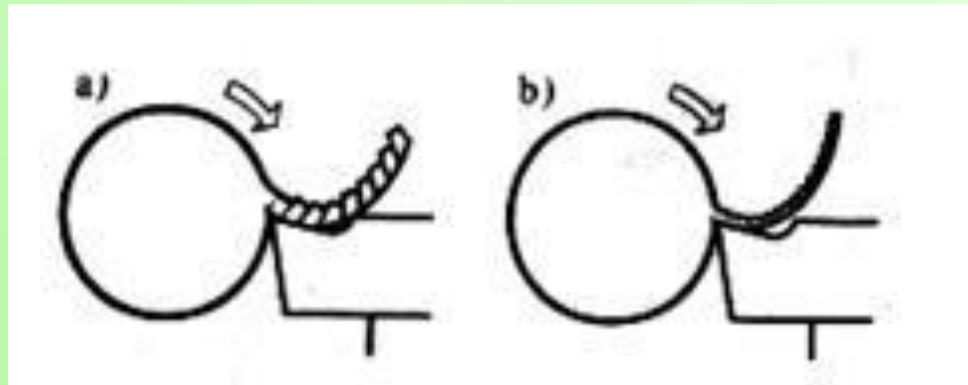
- a) De Elementos.
- b) Escalonada
- c) Fluida Continua de Espiral
- d) Fluida Continua de Cinta.
- e) Fraccionada.



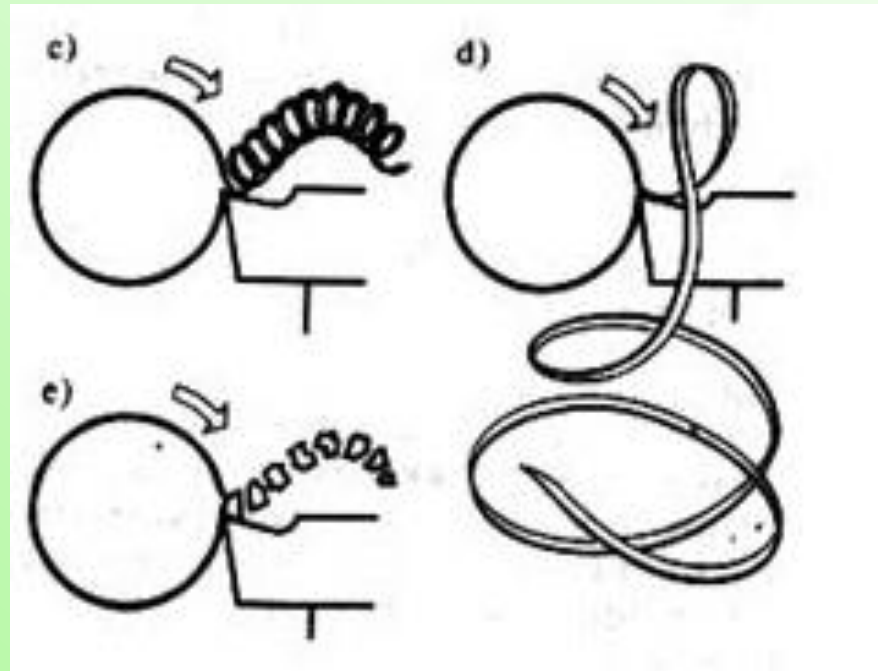


# Tipos de Viruta

- **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



# Mecanizado con Refrigerante

- 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.

# Operaciones en un Torno

- 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.

# Puesta a punto de un Torno

- 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

<b>Nivelación</b>	Se refiere a nivelar la bancada y para ello se utilizará un nivel de precisión.
<b>Concentricidad del cabezal</b>	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.
<b>Comprobación de redondez de las piezas</b>	Se mecaniza un cilindro a un diámetro aproximado de 100 mm y con un reloj comparador de precisión se verifica la redondez del cilindro.
<b>Alineación del eje principal</b>	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.
<b>Alineación del contrapunto</b>	Se consigue mecanizando un eje de 300 mm sujeto entre puntos y verificando con un micrómetro de precisión si el eje ha salido cilíndrico o tiene conicidad.



# Mantenimiento del Torno

- 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.

# Seguridad en el Torno

- 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.