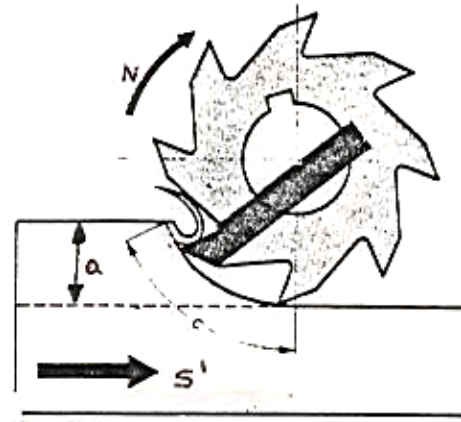


EL FRESADO

El fresado es el procedimiento de manufactura por arranque de viruta mediante el cual una herramienta (fresa o cortador) provista de múltiples aristas cortantes dispuestas simétricamente alrededor de un eje gira con movimiento uniforme y arranca el material a la pieza que es empujada contra ella.

Movimiento Principal: Fresa
Movimiento Avance: Pieza



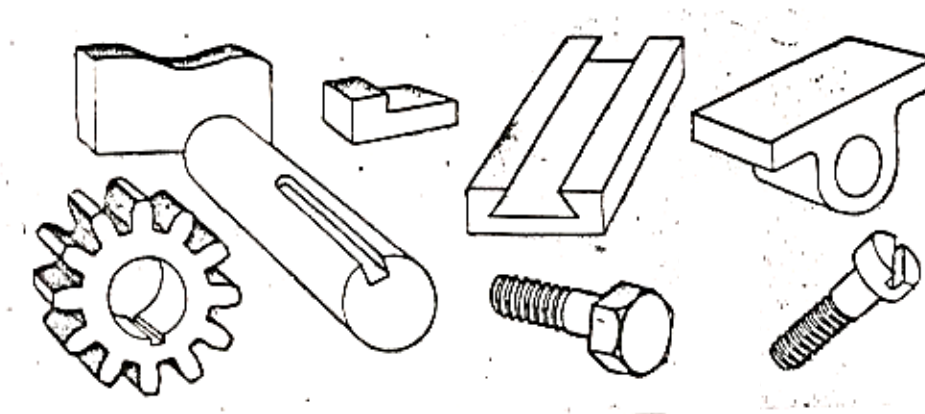
La forma de la viruta tiene la característica de una coma, siendo su espesor o sección variable.

A la máquina se le denomina Fresadora.

A la herramienta se le llama Cortador o Fresa

DISTINTOS TIPOS DE PIEZAS

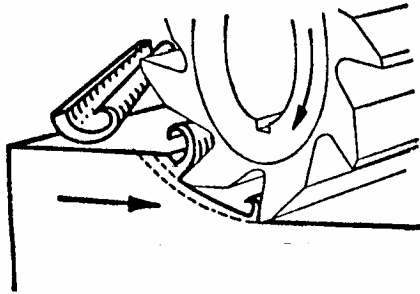
FRESADAS:



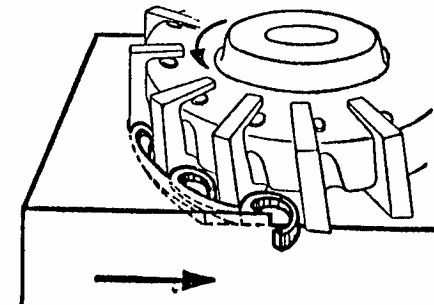
Las máquinas fresadoras se clasifican en:

- Fresadoras Horizontales
- Fresadoras Verticales
- Fresadoras Horizontales y Verticales
- Fresadoras de C.N.C.
- Fresadoras Copiadoras
- Fresadoras de Herramental
- Fresadoras Universales

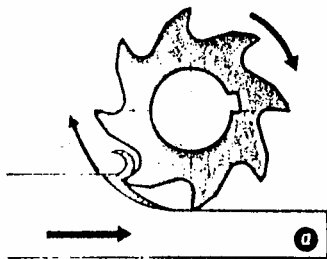
FORMAS DE ARRANCAR LA VIRUTA



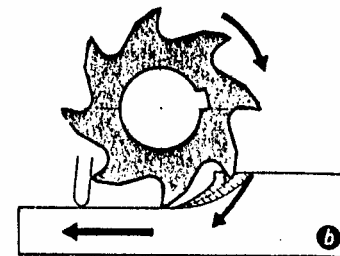
Fresado Cilíndrico: Fresado mediante herramienta de corte periférico. (la viruta está ampliada.)



Fresado Frontal: Fresado mediante herramienta de corte frontal. (La viruta está ampliada.)

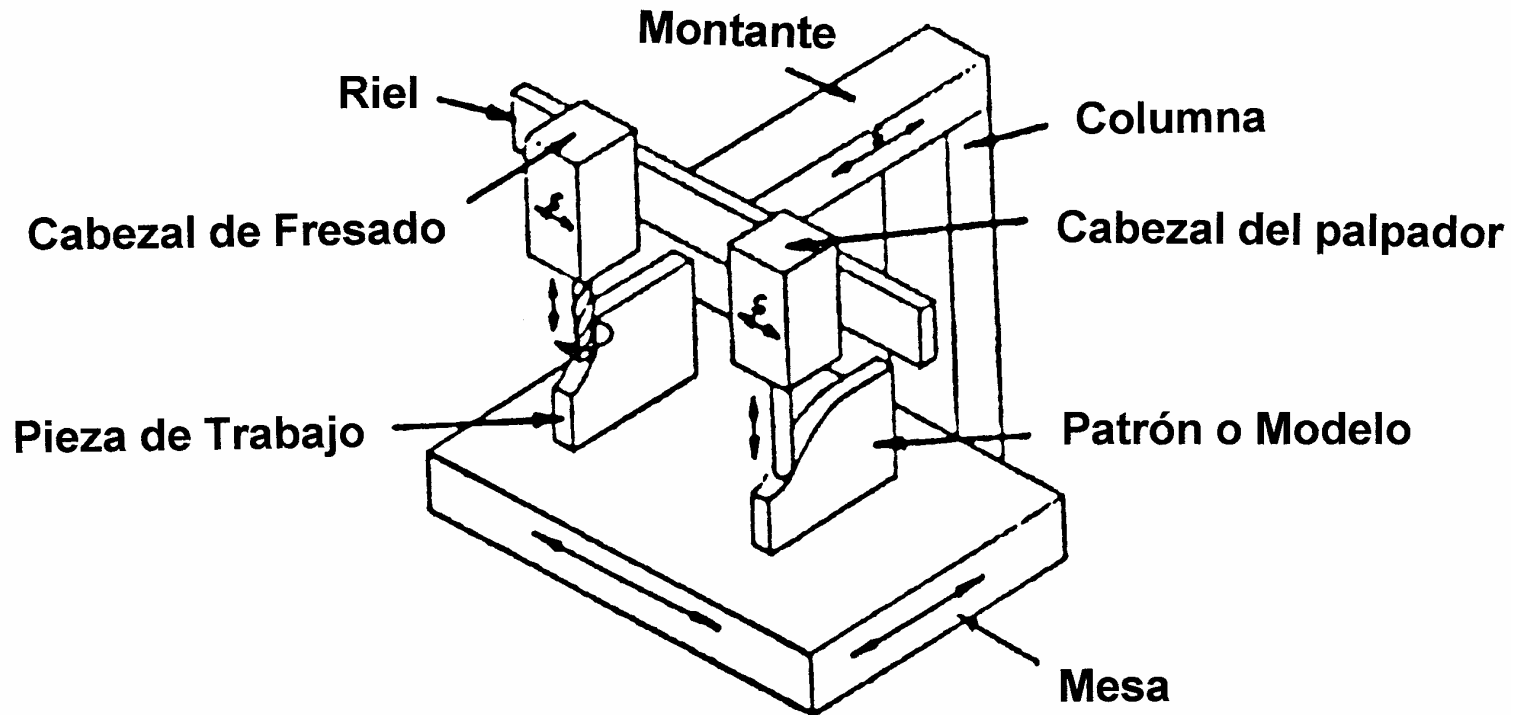


Fresado Contradirección:

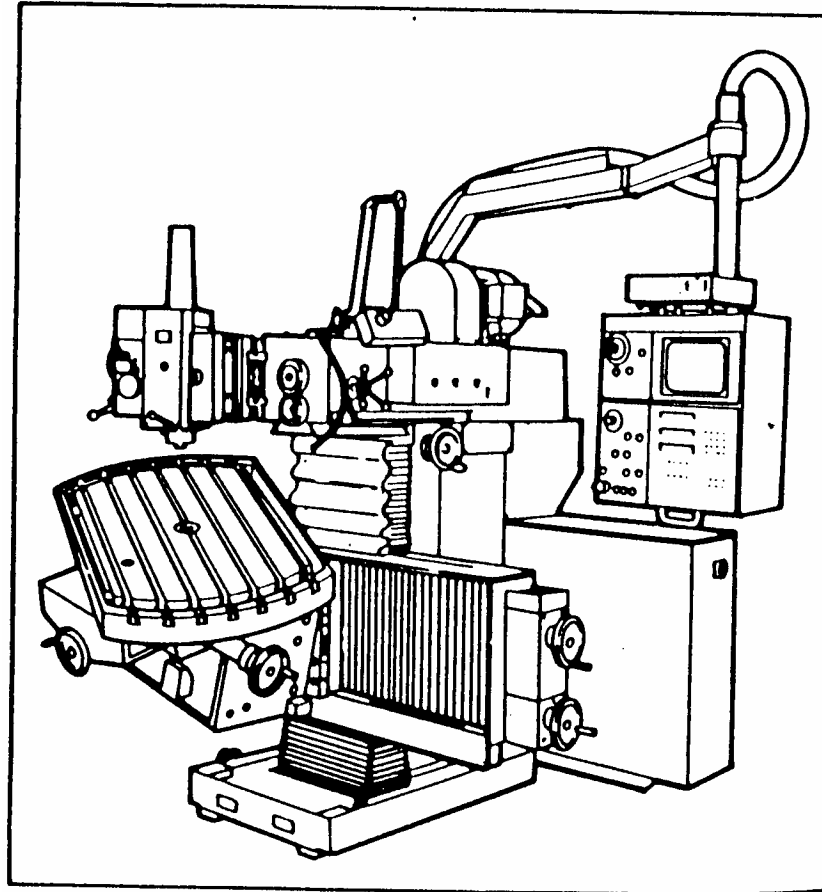


Fresado Paralelo.

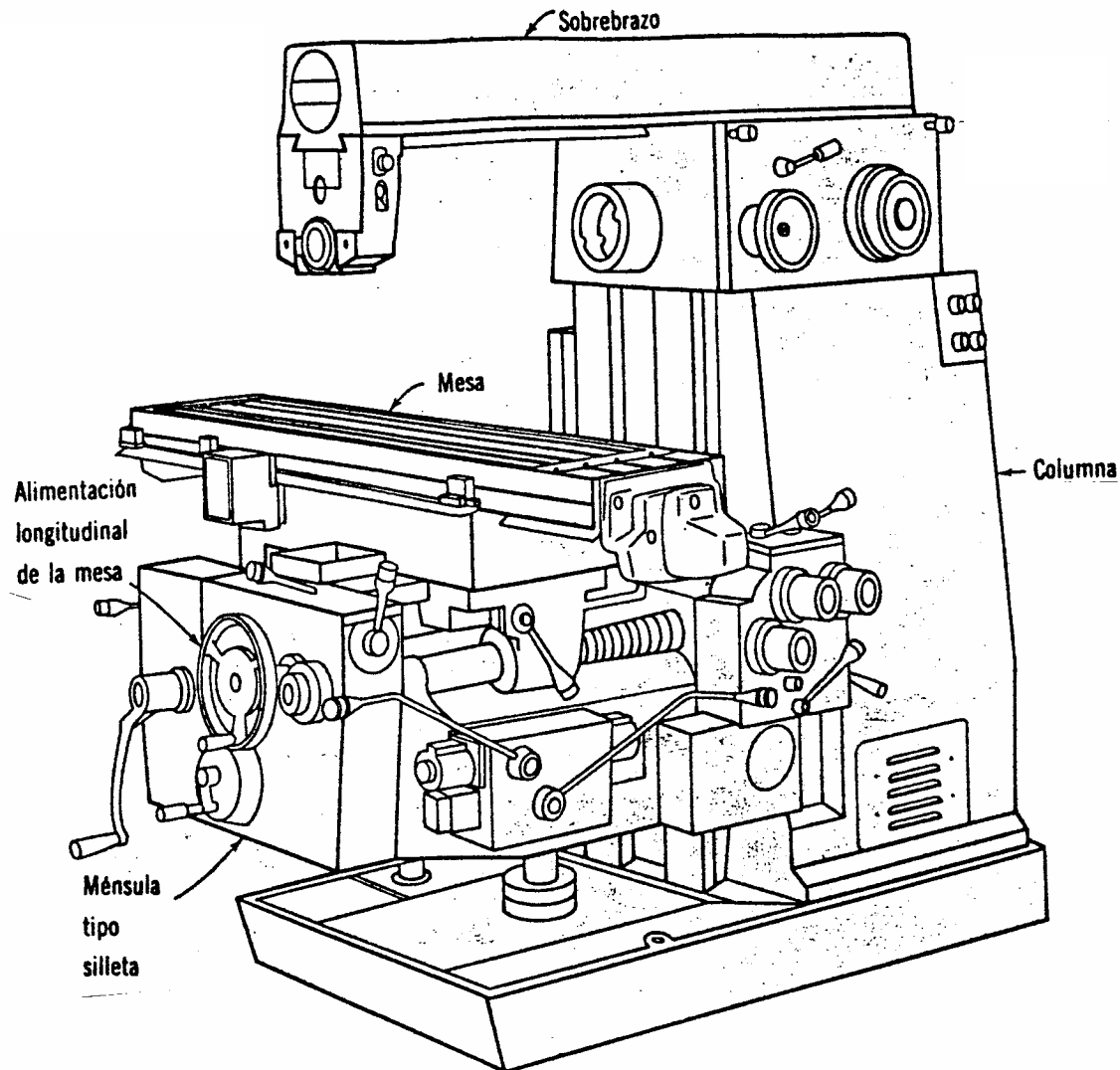
FRESADORA DE COPIAR



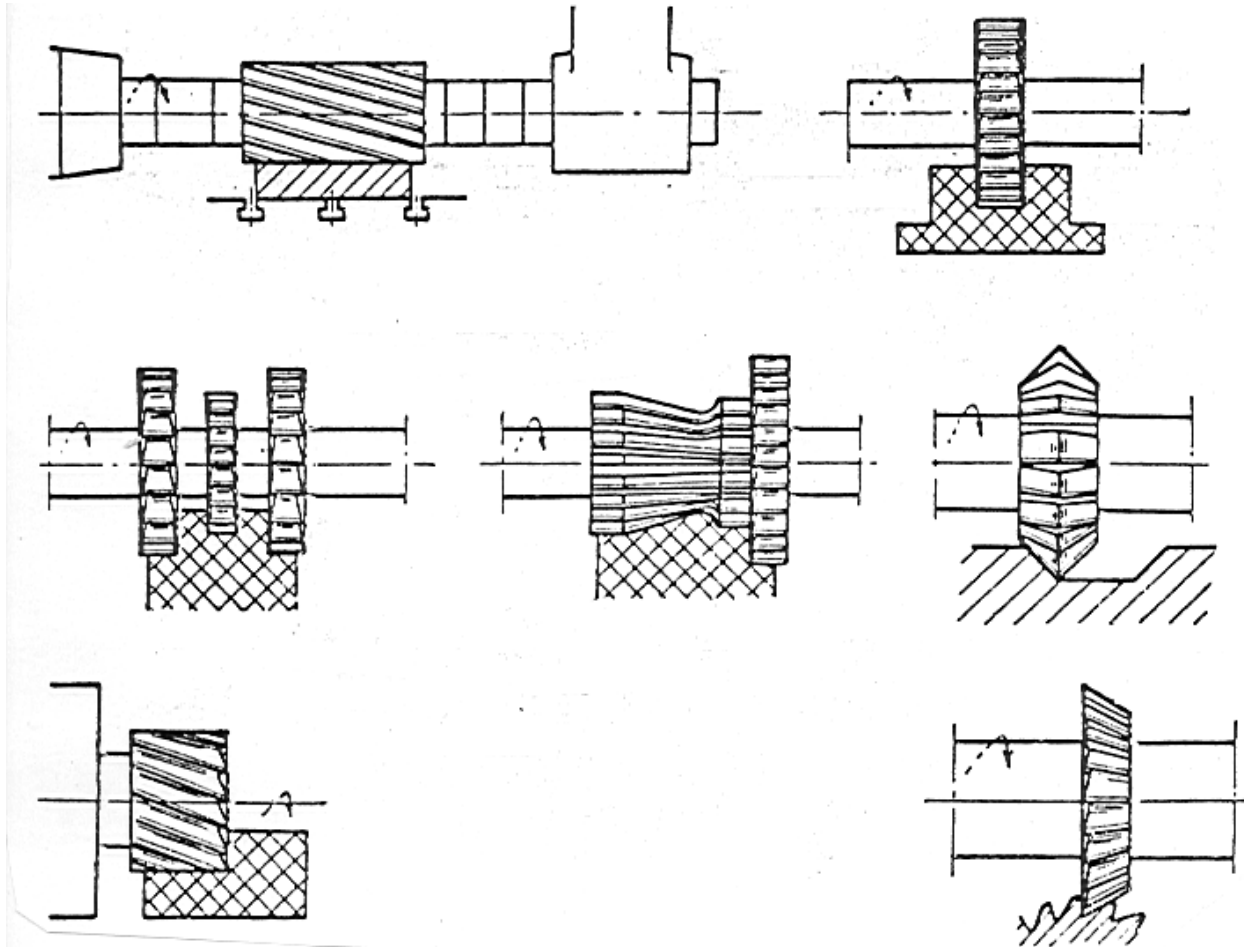
FRESADORA UNIVERSAL CON MESA INCLINABLE



FRESADORAS HORIZONTALES



FRESADORAS HORIZONTALES



Algunas operaciones de fresado horizontal.

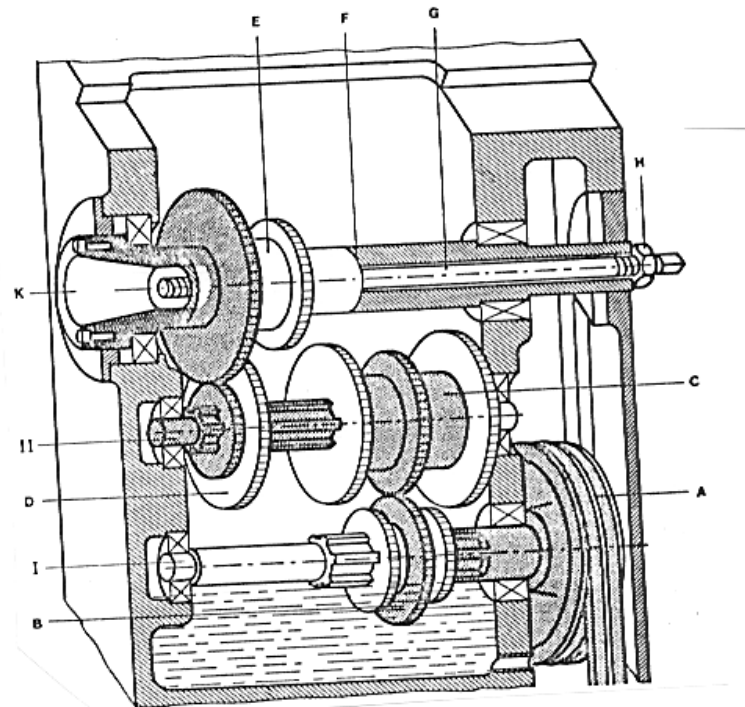
CAMBIO DE VELOCIDADES DEL HUSILLO

El cambio de velocidades del husillo está situado en la parte superior de la columna de la máquina. El número de velocidades suministradas por el cambio varía según la máquina.

Ejemplo:

Caja de cambios de una fresadora horizontal pequeña cuyo husillo puede girar con 6 velocidades diferentes. La polea A, que recibe el movimiento del motor situado en la parte inferior de la columna, transmite su movimiento al grupo B de tres ruedas dentadas, que puede deslizarse a lo largo del árbol ranurado I. Sobre el árbol intermedio II se encuentran, montadas fijas, las ruedas del grupo C que pueden engranar con las de grupo B, y dos ruedas del grupo D deslizables a lo largo de un tramo ranurado del árbol, que pueden engranar con las ruedas del grupo E, enclavadas sobre el husillo F.

El husillo, sobredimensionado en la figura, es hueco y va montado sobre cojinetes de rodamiento. En el interior del husillo se encuentra el tirante G, que puede deslizarse a lo largo de aquél y gira conjuntamente con él; el tirante está roscado en sus dos extremos y sirve para fijar, mediante la tuerca H, el árbol portafresas al cono K del husillo. El tipo de cambio descrito se llama monopolea y el resto lo constituyen engranajes.



GRUPO DE LOS CARROS PORTAPIEZAS

La penetración de la herramienta en la pieza y el avance de ésta se obtienen mediante el movimiento de tres carros que constituyen el grupo portapiezas: ménsula o carro vertical, carro transversal y mesa o carro superior.

Ménsula o carro vertical E

Se mueve a lo largo de las guías verticales labradas en la columna de la máquina, accionada por el mando D.

Carro transversal B

Accionado por el mando C, se mueve horizontalmente a lo largo de las guías en cola de milano de la ménsula.

Mesa portapiezas o carro superior A

Es accionada por el mando F y se mueve horizontalmente sobre el carro transversal B y perpendicularmente al árbol portafresas. El movimiento de los tres carros se obtiene por medio de tornillo y tuerca, ya sea manualmente (como en la figura), ya sea automáticamente, por medio de un motor propio o del motor principal.

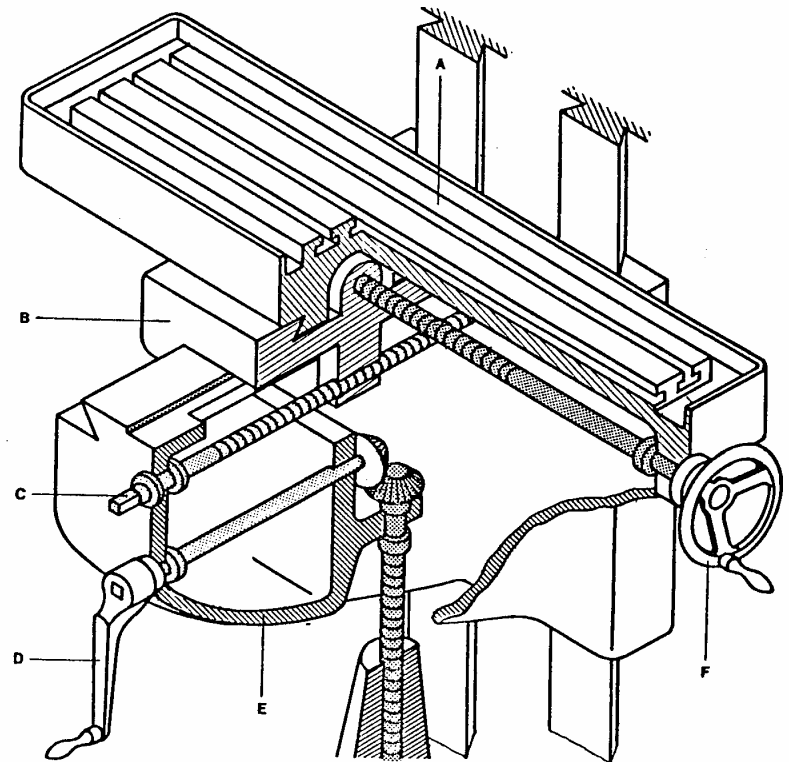
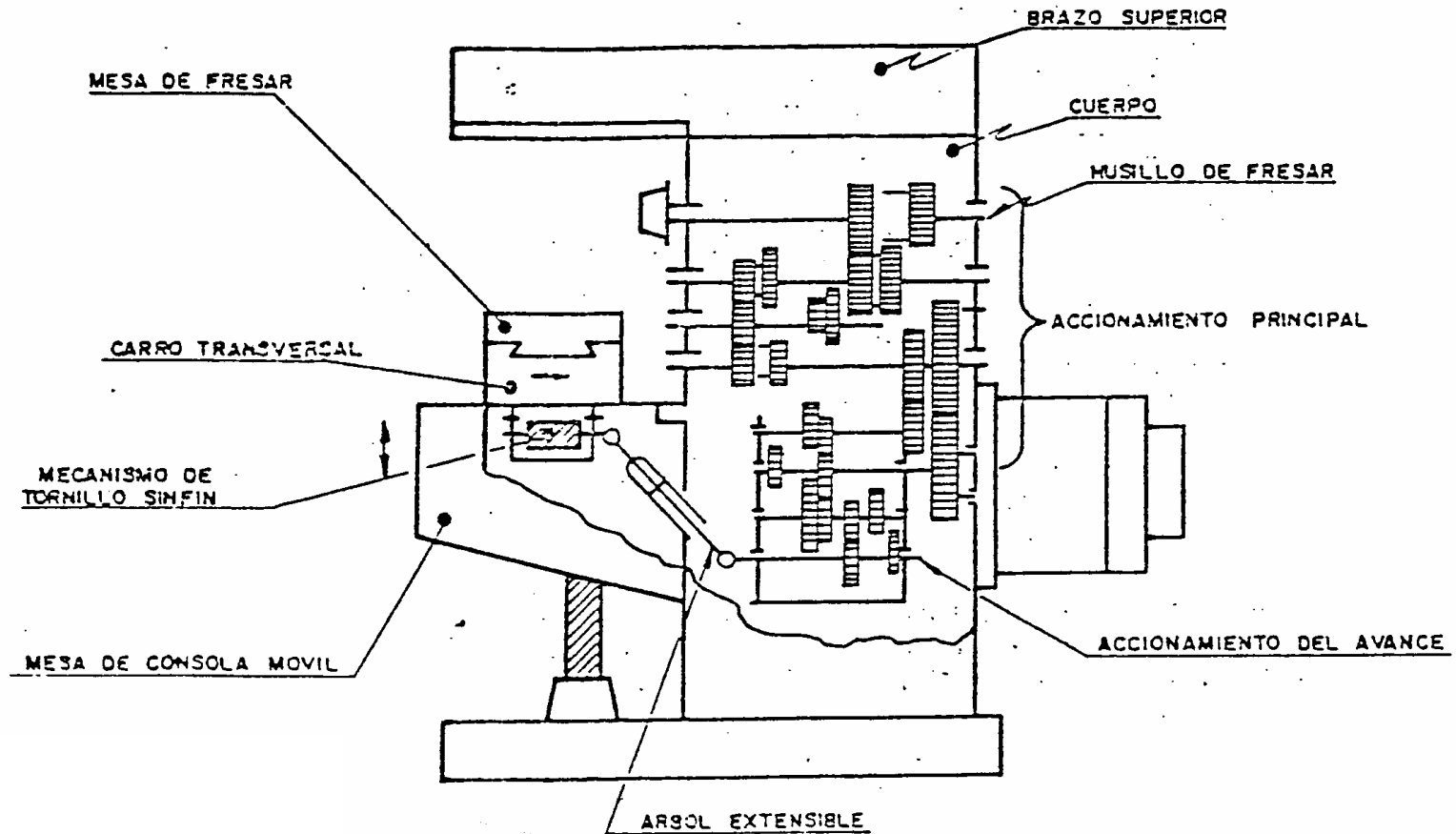
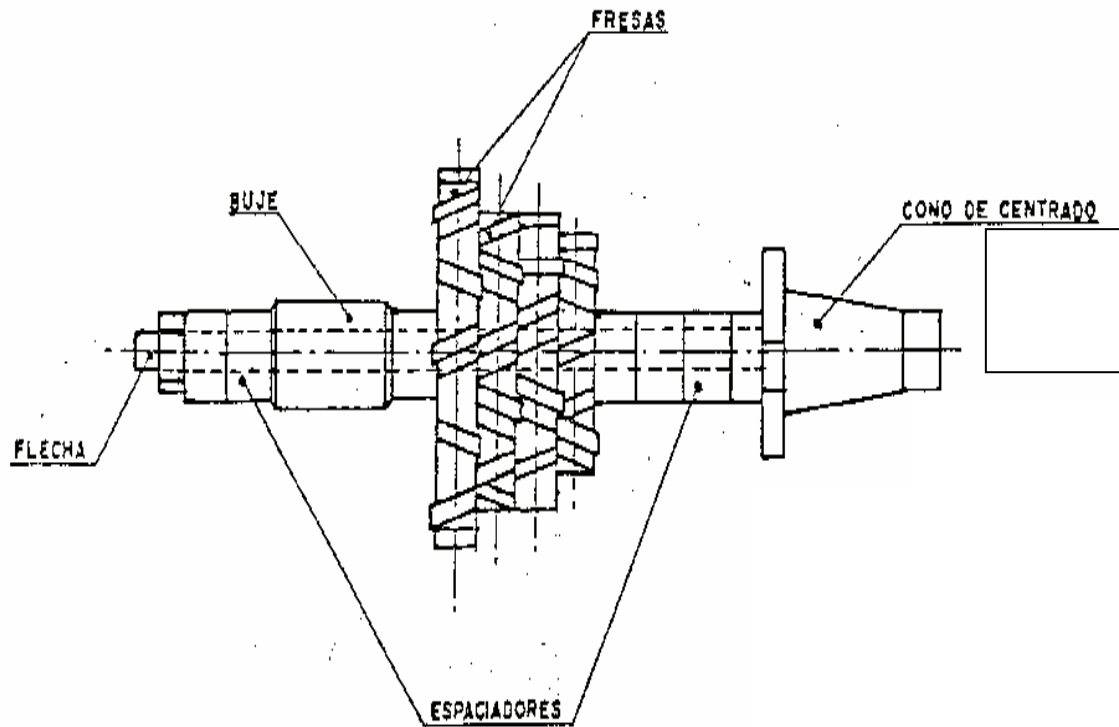


DIAGRAMA INTERNO DE UNA MÁQUINA FRESADORA DE HUSILLO HORIZONTAL



FLECHA PORTAHERRAMIENTAS PARA FRESADORA DE HUSILLO HORIZONTAL



ESPECIFICACIONES GENERALES

PARA DESCRIBIR UNA FRESADORA:

La selección del tipo de máquina dependerá de la profundidad y anchura del corte, la potencia requerida, el tipo preferido de cortador y el tiempo de operación; sin embargo, siempre se pretende obtener el mecanizado más económico. La forma y tamaño de las piezas a trabajar juegan un papel importante a la hora de seleccionar una máquina. Otros factores como el costo del equipo, calidad, reputación de la marca, etc., se deben considerar al adquirir una fresadora.

Teniendo en cuenta lo anterior, se buscará aquella fresadora que reúna la mayor parte de las exigencias. En un catálogo de fresadoras de husillo horizontal, normalmente aparecen las siguientes características que permiten hacer comparaciones.

Mesa:

- Superficie útil:.....1000 X 240 mm
- Número y ancho de ranuras en T:.....3 X 14 H-7
- Distancia entre ranuras en T:.....60 mm
- Giro de la mesa en los dos sentidos:.....45°

Carreras de la Mesa:

- Longitudinal automático:.....750 mm
- Transversal automático:.....250 mm
- Vertical automático:.....425 mm
- Distancias verticales mínima y máxima entre el centro del husillo y la mesa:.....0 a 425 mm

Husillo:

- Cono:.....ISO-40
- Número de rpm.....12
- Mínima y máxima:RPM.....48-1500 rpm
- Distancia entre el centro del eje y el brazo:..140

Avances:

- Número de avances:.....9
- Longitudinal y transversal, mínimo y máximo:.....12-280 mm/min
- Vertical, mínimo y máximo:.....5.4-152 mm/min

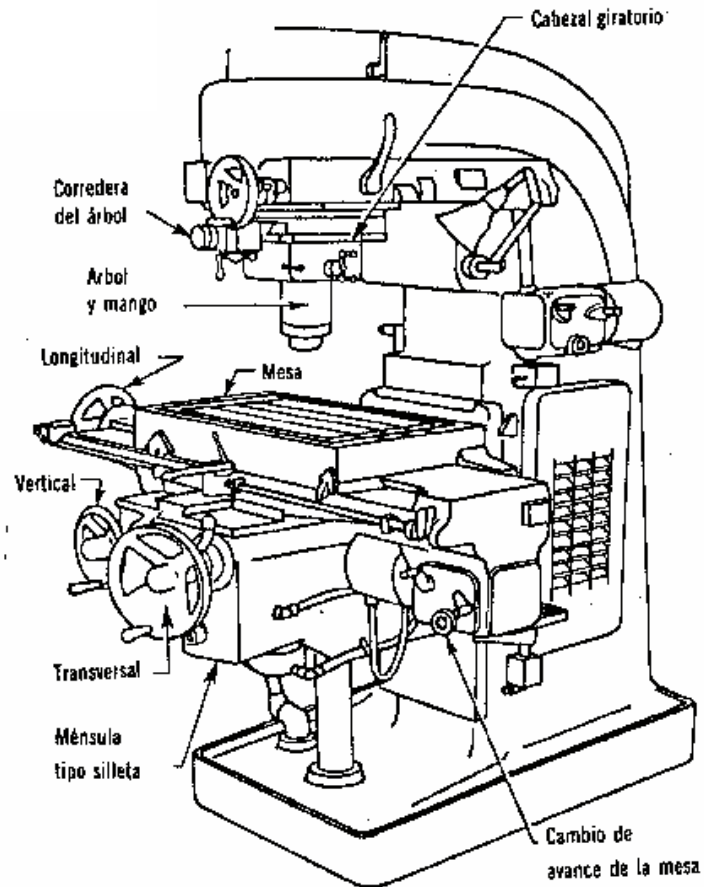
Motores:

- Motor principal:.....2.23 kw
- Motor para bomba de refrigeración:.....0.746 kw

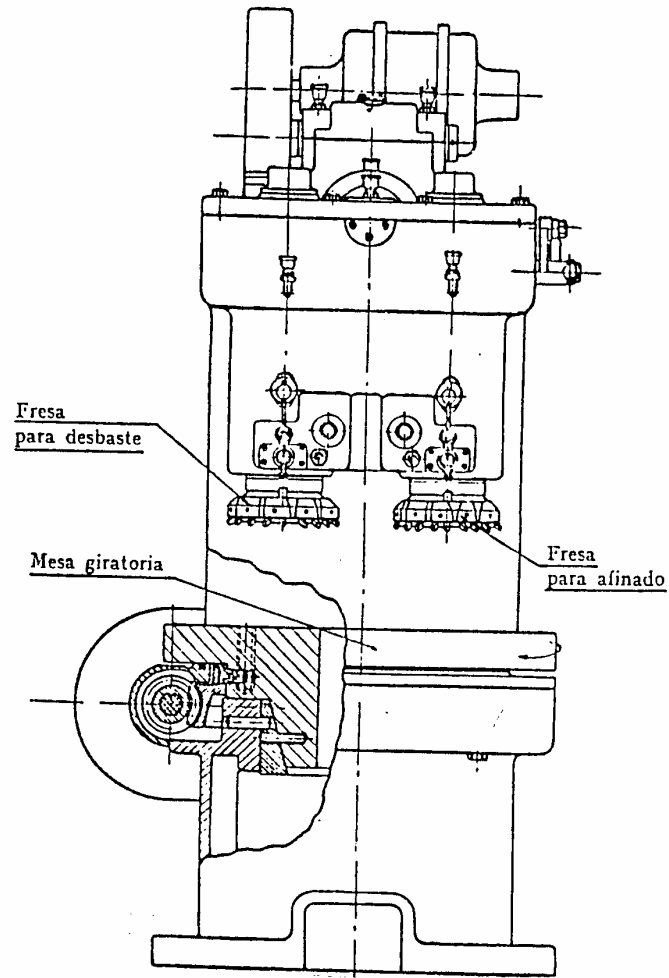
Peso y dimensiones:

- Peso neto aproximado:.....1150 kg
- Peso bruto con embalaje marítimo:.....1350 kg
- Dimensiones del embalaje:.....1375 X 1470 X 1780 mm

FRESADORA VERTICAL

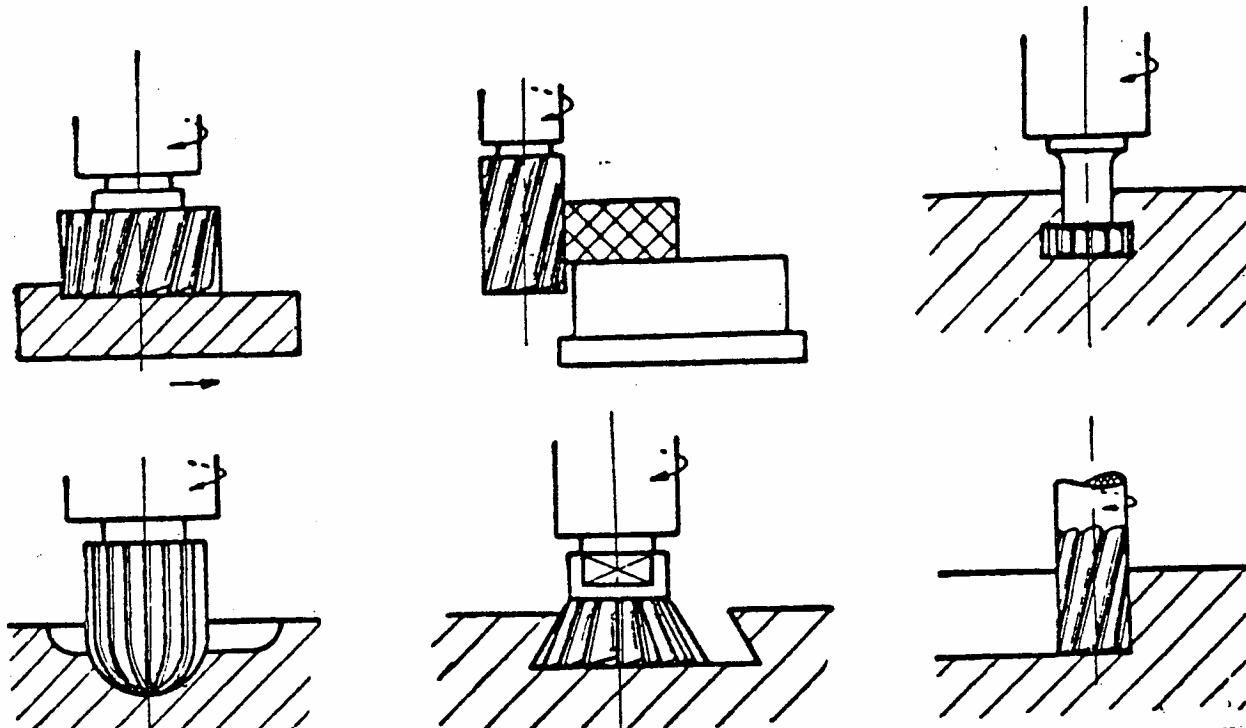


FRESADORA VERTICAL



Algunas operaciones de fresado vertical.

FRESADORA VERTICAL DE DOS CABEZALES Y MESA GIRATORIA



DISPOSITIVOS DE SUJECCIÓN DE PIEZAS **EN LA MESA DE UNA FRESADORA**

Convencionales

Dispositivos de acción mecánica

- Por prensas
- Por tornillos
- Por bridas
- Por levas excéntricas
- Por palancas articuladas

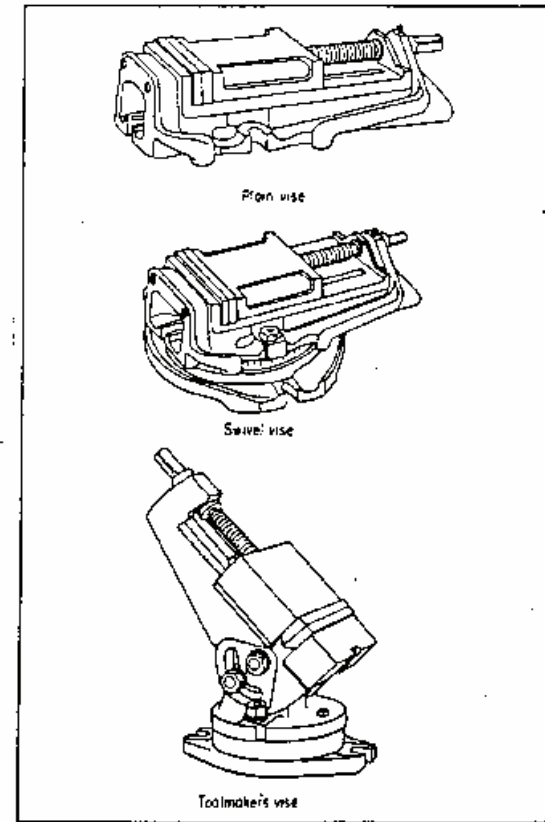
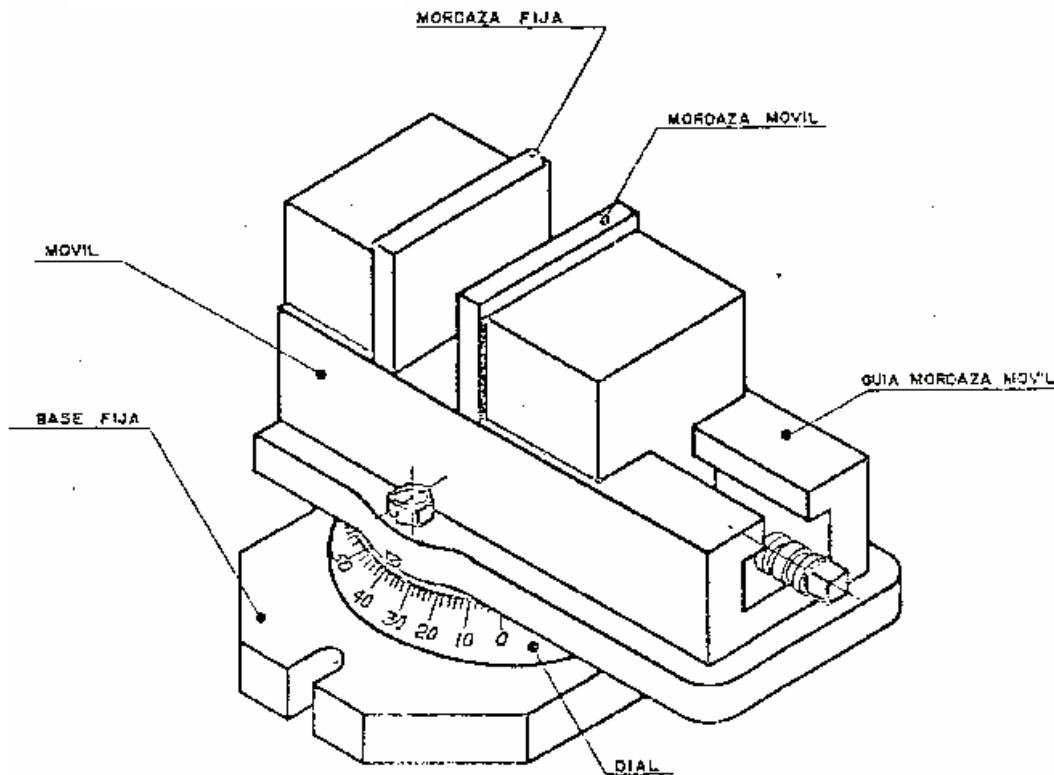
Dispositivos de acción hidráulica o neumática

- Por cilindro hidráulico
- Por cilindro neumático

Nota: Ver componentes de dispositivos de sujeción en <http://www.carrlane.com>
Ver lectura 2 al final de este manual

DISPOSITIVO DE SUJECCIÓN DE PIEZAS EN LA MESA DE UNA FRESADORA

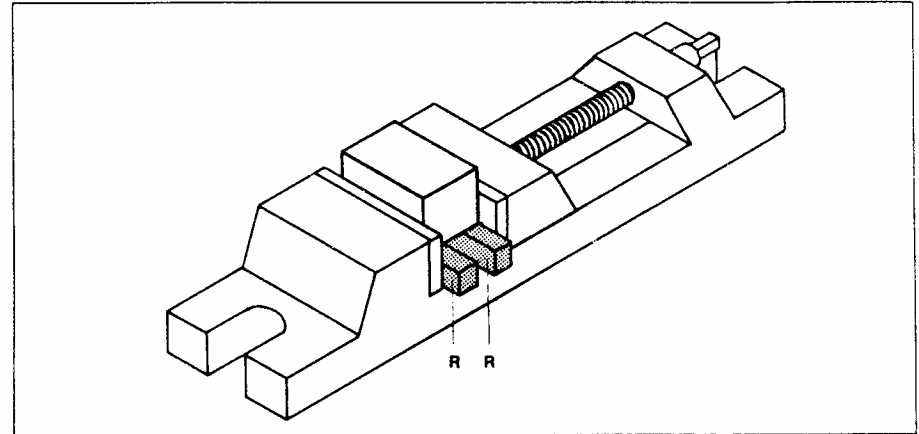
Por prensas



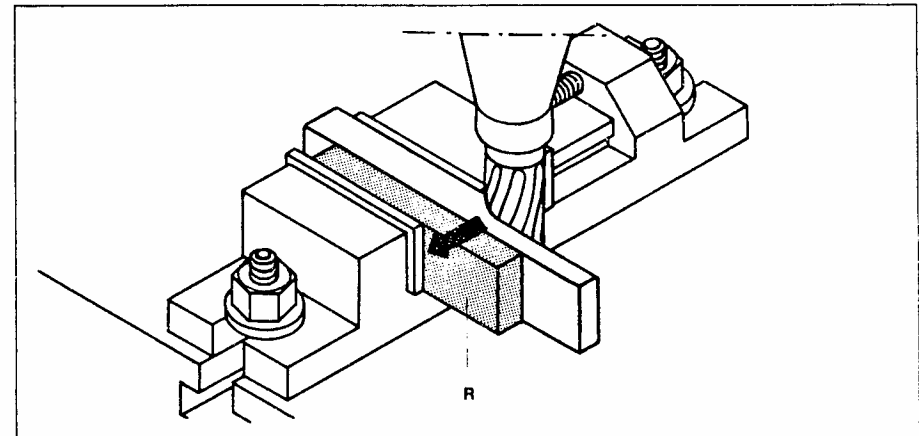
DISPOSITIVO DE SUJECCIÓN DE PIEZAS EN LA MESA DE UNA FRESADORA

Por prensas continuación:

Al fijar la pieza rígidamente entre las mordazas de un tornillo, es necesario que su base se apoye en el fondo del aparato y que su parte superior sobresalga de las mordazas lo mínimo compatible con la operación a efectuar



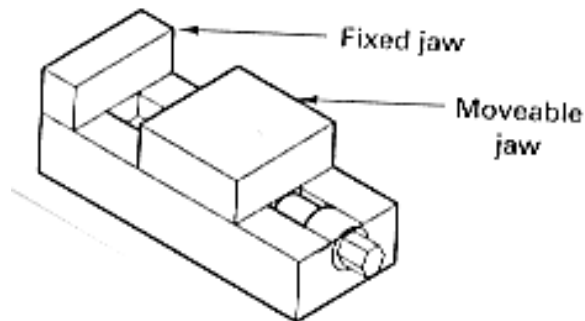
Al fijar el tornillo de mordazas a la mesa portapiezas es necesario asegurarse de que el empuje que la herramienta ejerce sobre la pieza se dirija contra la mordaza fija y no contra la móvil.



Cuando se fija entre las mordazas una pieza delgada que se debe mecanizar en voladizo, es conveniente aumentar la rigidez interponiendo entre ella y la mordaza fija un refuerzo R

DISPOSITIVO DE SUJECCIÓN DE PIEZAS EN LA MESA DE UNA FRESADORA

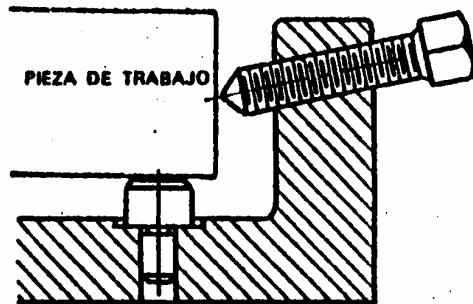
Variantes de garras en prensas



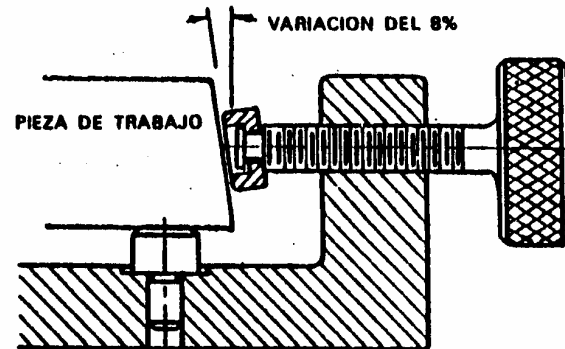
		Smooth jaws for parts with sensitive clamping surfaces.
		Grooved jaws (standard jaws) with smaller surface for increasing the specific surface pressure.
		Soft basic jaws for manufacturing your own special jaws. Mat: 21 Mn Cr 5 G.
		Spring leaf pull-down jaws for parts with rough clamping surfaces. Spring leaves press the workpiece against the supporting surfaces.
		Roller pull-down jaws for parts with sensitive clamping surfaces. Jaw components adjacent to the workpiece "put" the workpiece to the supporting surface.
		Prismatic jaws for the horizontal and vertical clamping of round and flat workpieces.
		Hold-down jaws for horizontal clamping of round workpieces.
		Swivel jaws for non-parallel clamping surface, compensation of conicity up to approx. 7.5°.
		Compensation jaws I for multiple clamping of workpieces. Compensates differences in dimensions up to +3 mm.
		Compensation jaws II for workpieces with greatly varying surfaces. Compensated differences in dimensions up to +3 mm.
		Pull-down jaws for horizontal clamping of round workpieces. Roller jaw "pulls" workpiece to the supporting surface.

DISPOSITIVO DE SUJECCIÓN DE PIEZAS EN LA MESA DE UNA FRESADORA

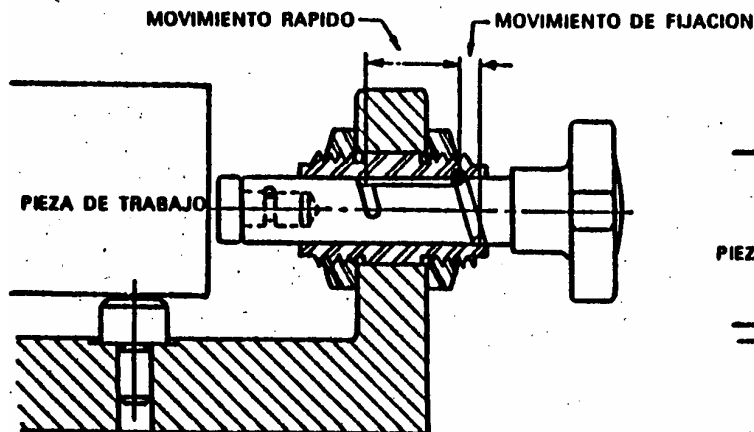
Por tornillo de acción directa



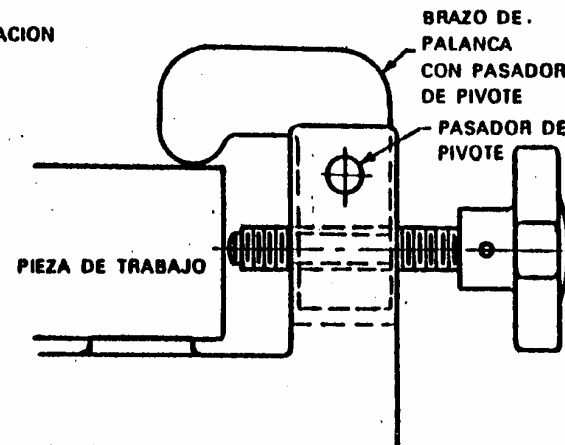
(A) JUEGO DE AGARRE DE TORNILLO DE PUNTA CONICA



(B) AGARRE DE TORNILLO ACODADO



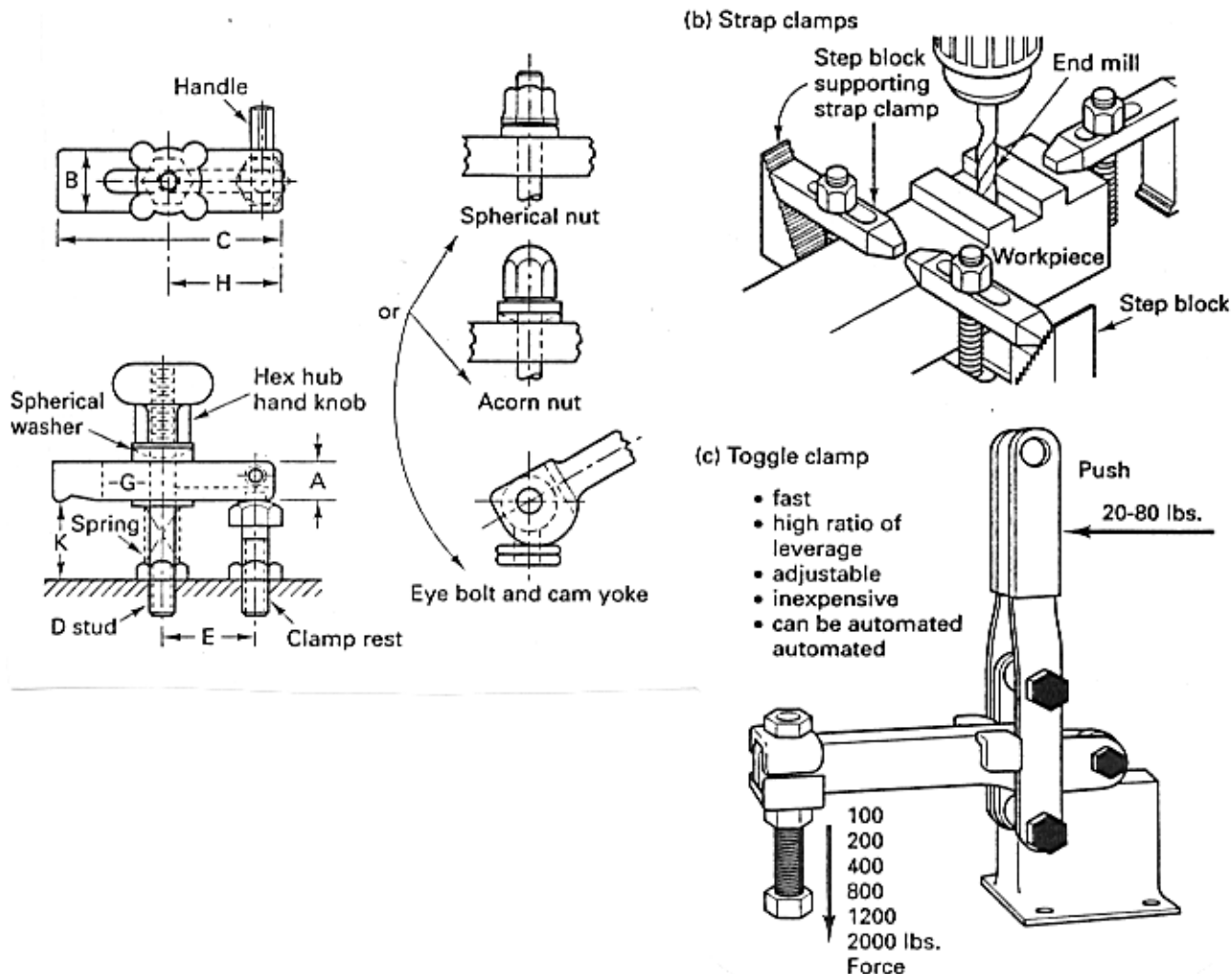
(C) AGARRE DE EJE DE TRAYECTORIA LARGA



(D) ADITAMENTO DE AGARRE EN DOS DIRECCIONES

DISPOSITIVO DE SUJECCIÓN DE PIEZAS EN LA MESA DE UNA FRESADORA

Por bridas



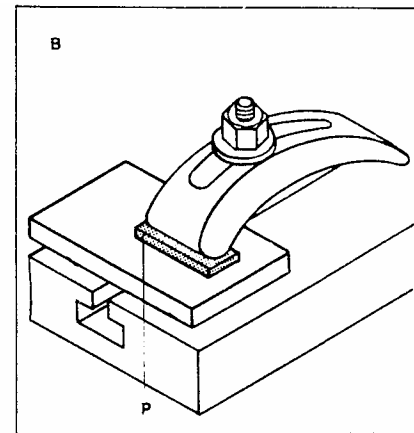
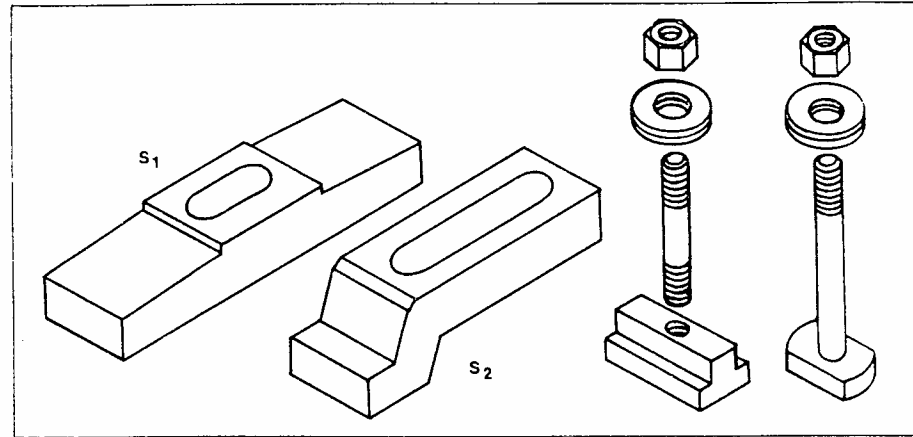
DISPOSITIVO DE SUJECCIÓN DE PIEZAS EN LA MESA DE UNA FRESADORA

Por bridas

Las piezas que por su forma y tamaño no pueden fijarse con un tornillo de mordazas, se sujetan a la mesa portapiezas mediante bridas. La forma de las bridas es diferente, según las necesidades particulares de sujeción. Las bridas pueden tener el extremo posterior plano, extremo que se apoya sobre gradillas o sobre soportes de altura regulable; la parte anterior puede ser plana (S_1) o quebrada (S_2). Para todos estos tipos resulta esencial que la brida quede horizontal.

Existen, además, bridas curvas (B) que presentan la ventaja de no flectear y tienen mayor facilidad de aplicación, ya que pueden sujetar piezas de diferente altura sin que varíe la altura del apoyo del otro extremo.

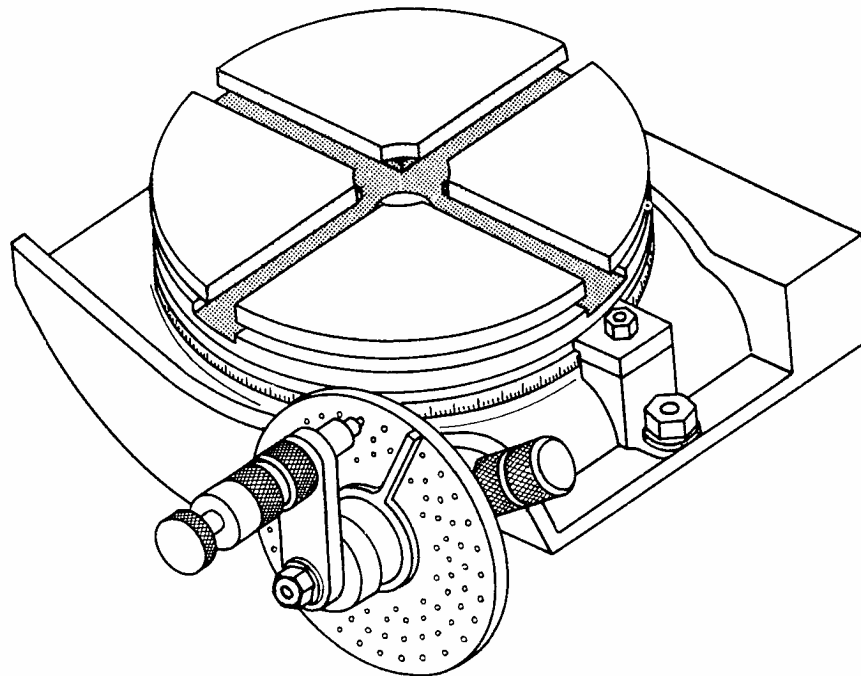
Si se debe fijar con bridas una pieza por una superficie ya mecanizada se interpone una planchita P, de metal blando, entre la brida y la pieza, a fin de evitar que esta brida quede marcada.



OTROS TIPOS DE DIVISORES DE MESAS

Estos divisores se colocan sobre la mesa de las fresadoras, especialmente de las horizontales y universales, con el fin de efectuar fresados o taladros equidistantes dispuestos sobre circunferencias.

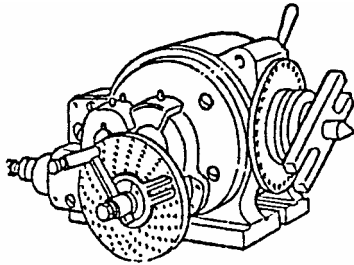
La rueda helicoidal del divisor, solidaria de la mesa giratoria, tiene un diámetro considerable. Por tanto, el número de sus dientes será generalmente de 90 ó 120, a diferencia de las ruedas helicoidales ordinarias del cabezal divisor, que como se sabe tiene 40



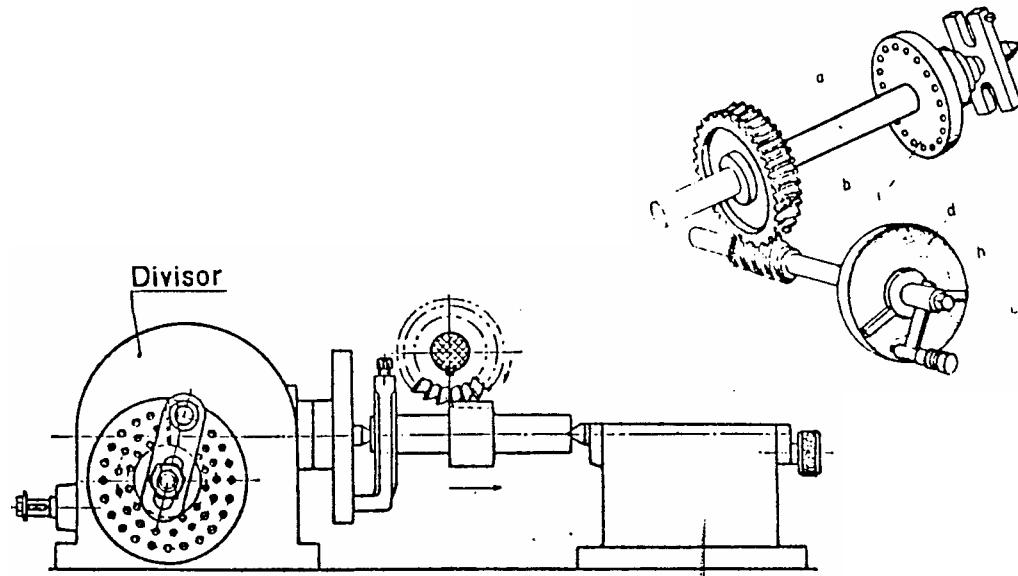
EL CABEZAL DIVISOR

Este es un dispositivo típico de las fresadoras y sirve para:

1. Sujetar la pieza durante su maquinado
2. Permite realizar una serie de fresados equiangulares alrededor de una circunferencia.
3. Permite ejecutar ranuras helicoidales a lo largo de una superficie cilíndrica.



Perspectiva de un divisor universal para fresadora.

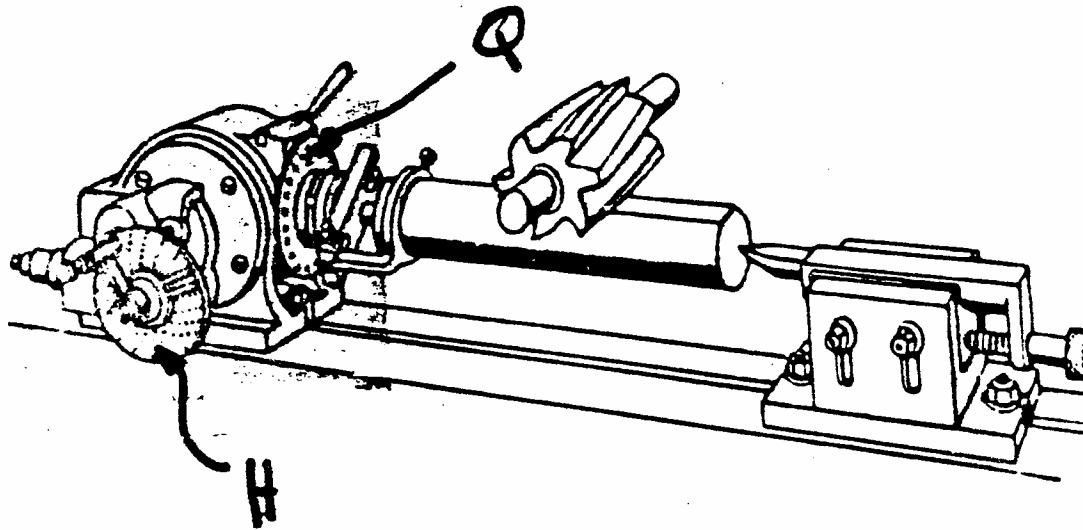


Fresado horizontal de un elemento cilíndrico colocado entre los dos contrapuntos de una fresadora universal.

MÉTODOS DE DIVISIÓN:

1. División Directa:

Se obtiene girando manualmente el plato Q, haciendo entrar el obturador R en uno de los agujeros de este plato intercambiable. Obtenida la división se sujeta el husillo con la palanca excéntrica S. Los platos Q intercambiables pueden ser de 24, 30 y 36 agujeros.



MÉTODOS DE DIVISIÓN:

2. División Indirecta:

En este caso es necesario fijar el plato divisor H con el sujetador I y sabiendo que la relación de transmisión entre el tornillo sin fin E y la rueda helicoidal D es 1:40

de vueltas de la
manivela F

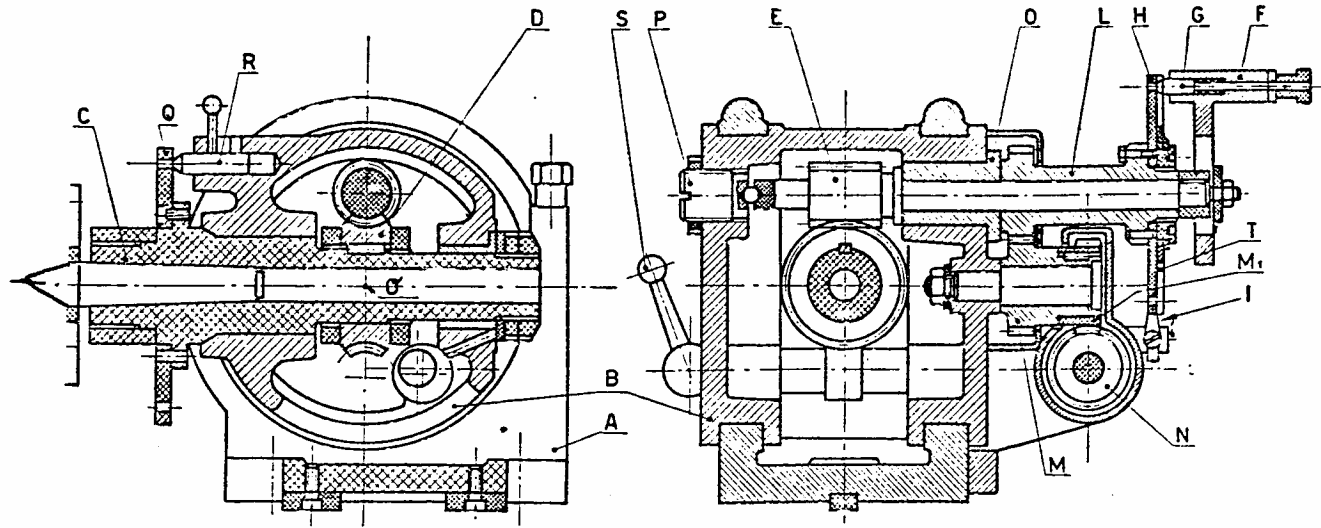
Para 1 división o sea 1 vuelta del husillo C	40
Para 2 divisiones o sea $\frac{1}{2}$ vuelta del husillo C	20
Para 4 divisiones o sea $\frac{1}{4}$ vuelta del husillo C	10

Se deduce que:

$$\frac{40}{\text{\# de div. por hacer}} = \text{\# de vueltas de la manivela F}$$

SECCIÓN DE UN DIVISOR UNIVERSAL

PARA FRESADORA *(Tipo Ceruti.)*



A- Cuerpo Fijo
 B- Cuerpo Orientable
 C- Husillo
 D- Rueda Helicoidal
 E- Tornillo Sin Fin
 F- Manivela
 G- Obturador

H- Plato Divisor
 I- Sujetador
 L- Buje Soporte
 M, M1- Engranés Solidarios
 N- Engrane Helicoidal
 Q- Plato para divisiones directas
 R- Obturador

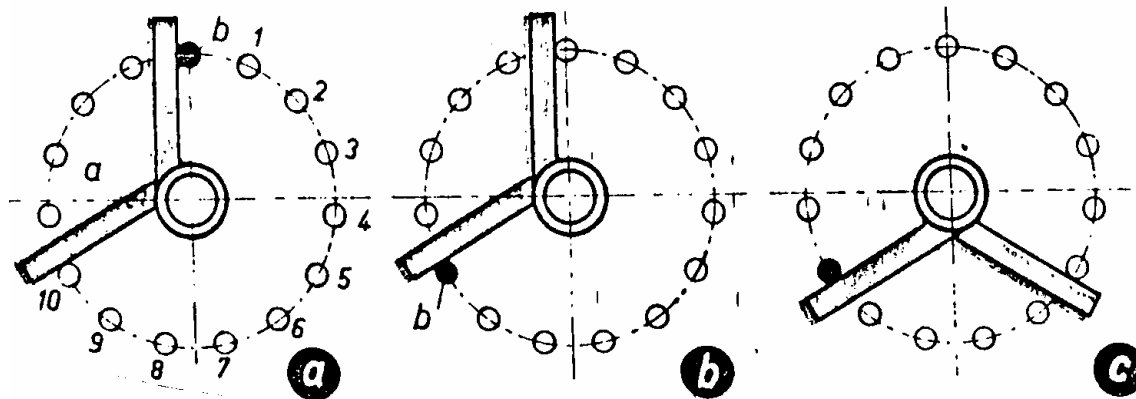
MÉTODOS DE DIVISIÓN:

En nuestro laboratorio se dispone de platos con series de agujeros de:

Plato No. 1: 15,18,20,23,27,31,37,41,47

Plato No. 2: 16,17,19,21,29,33,39,43,49

Ejemplo de uso del compás para hacer la división:



MÉTODOS DE DIVISIÓN:

3. División Diferencial:

Para obtener la división diferencial es necesario unir el husillo C con el divisor H mediante un tren de engranes a, b, c y d después de haber dejado libre la rueda divisora de su seguro I y el obturador G. Al girar la manivela F el plato H podrá girar en el mismo sentido o en sentido contrario según los pares de engranes elegidos.

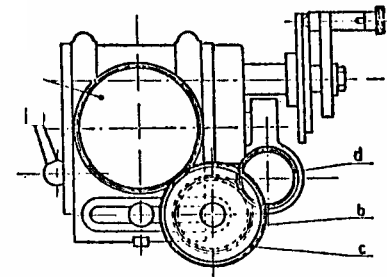
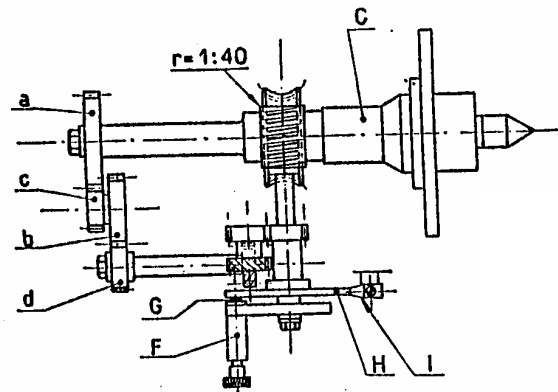
Se elige un número próximo de divisiones al que debe realizarse y se procede como para división indirecta.

$$\frac{40}{I} (I - i) = \frac{a}{c} \times \frac{b}{d}$$

donde:

I = # de divisiones próximo al deseado

i = # de divisiones a efectuar



MÉTODOS DE DIVISIÓN:

4. División Diferencial (Método Aproximado):

Si la relación es de 1:40, una vuelta de la manivela F son $9^\circ = 360/40$.

Ejemplo: Calcular el movimiento de la manivela para generar divisiones de $39^\circ 43'$

1. $9^\circ \times 4 \text{ vueltas} = 36^\circ$. Faltan $39^\circ 43' - 36^\circ = 3^\circ 43'$ entonces la manivela F debe girarse 4 vueltas + $(3^\circ 43') / 9^\circ$ partes de vuelta

2. $(3^\circ 43') / 9^\circ = (3 \times 60 + 43) / 9 \times 60 = 223 / 540$ partes de vuelta
 $= 1 / (540 / 223) = 1 / 2.421524664$

3. Ahora se busca un número que multiplicado por el numerador y denominador dé un número de agujeros disponible:

$$19 / (2.421524664 \times 19) = 19 / 46.0085$$

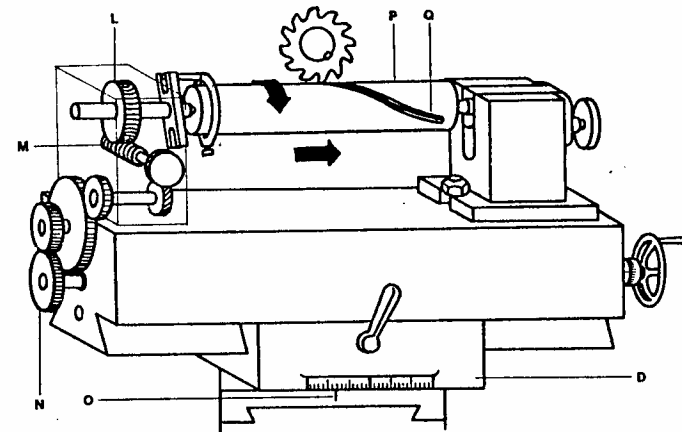
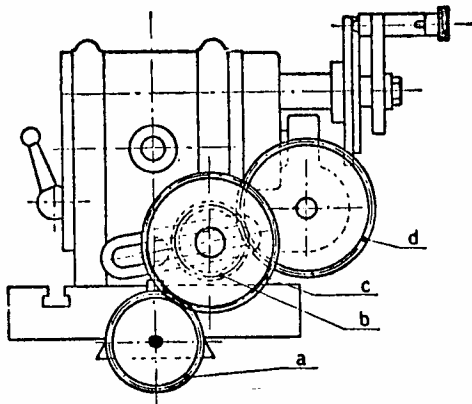
Se deben avanzar 19 agujeros en un plato con serie de 46

4. El error cometido en este caso es:

$$(19 / 46) \times (9^\circ \times 60) = 223.04 \text{ min} \quad 223.04 - 223 = 0.04 \text{ min} = 2.4 \text{ seg}$$

FRESADO HELICOIDAL

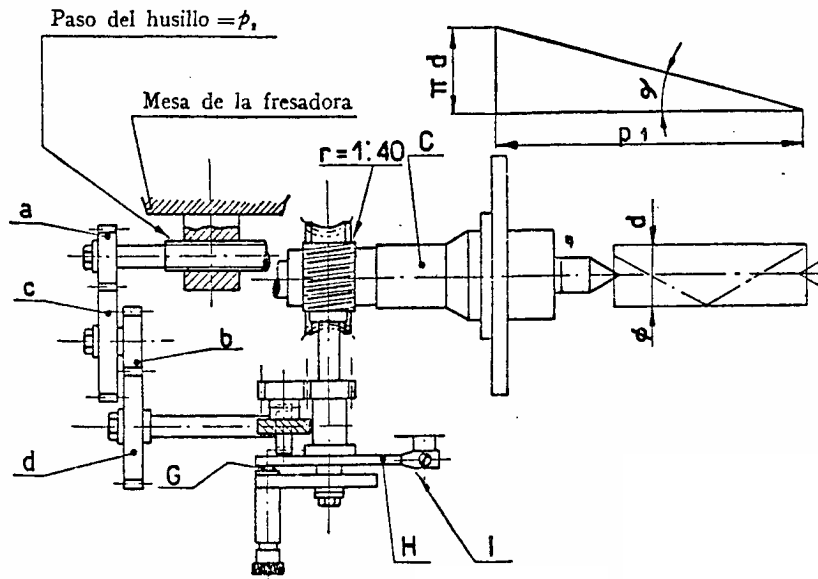
Para obtener el fresado en espiral sobre una superficie cilíndrica es necesario conectar el desplazamiento de la mesa con el giro necesario de la pieza.



Disposición de los engranajes para el fresado helicoidal con un divisor universal para la fresadora.

FRESADO HELICOIDAL

Es necesario separar el sujetador I del plato H y unir el obturador G con dicho plato. El husillo C recibe entonces la transmisión automática del tornillo motriz de la mesa.



Si:

P1: Paso axial de la hélice a ejecutar

P2: Paso de la rosca del husillo de la mesa

a,b: # de dientes de las ruedas conductoras

c,d: # de dientes de las ruedas conducidas

$$\frac{P2}{P1} = \frac{a \times b \times 1}{c \times d \times 40}$$

FORMACIÓN DE LA VIRUTA

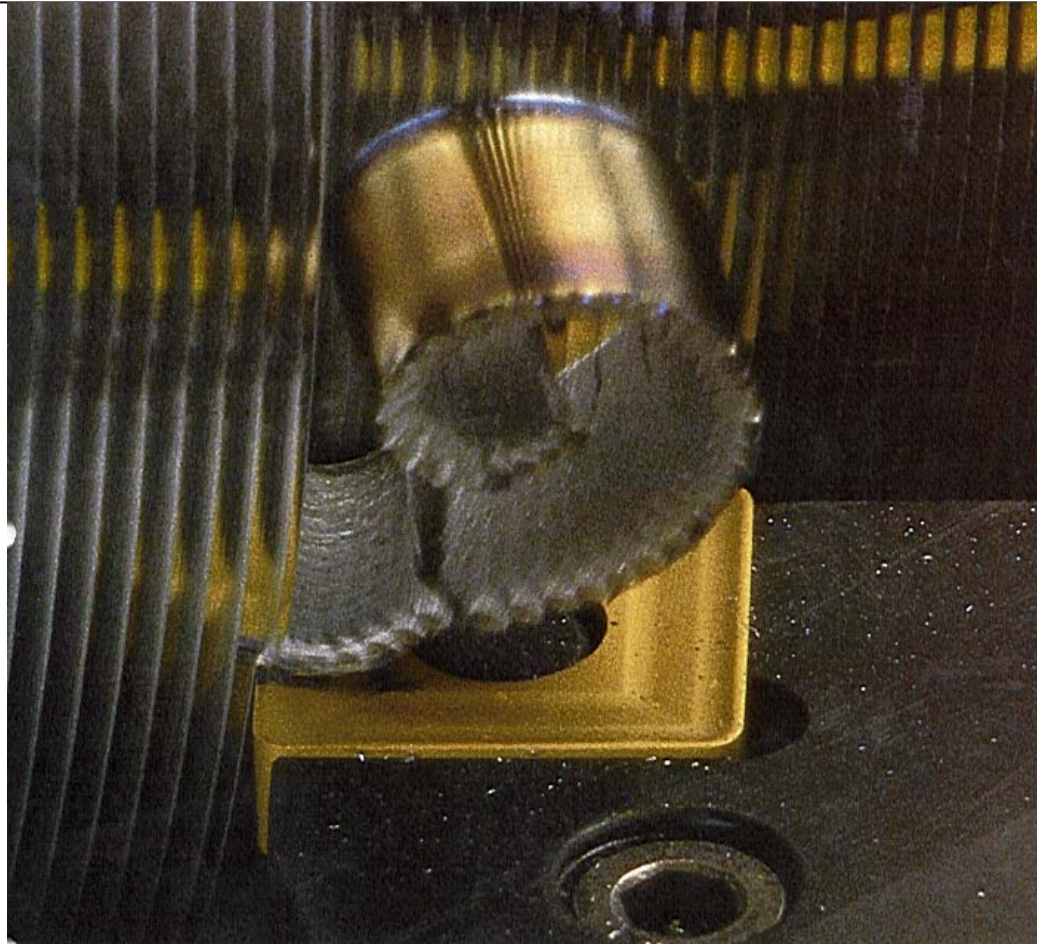
LOS REQUERIMIENTOS BÁSICOS PARA LA FORMACIÓN DE LA VIRUTA SON:

1. DUREZA DE LA HERRAMIENTA MAYOR A LA DE LA PIEZA
2. EXISTENCIA DE PROFUNDIDAD DE CORTE, AVANCE Y MOVIMIENTO PRINCIPAL.
3. FUERZA DE CORTE.

LA VIRUTA TIENE COMO CARACTERÍSTICAS:

1. ESPESOR MAYOR A LA PROFUNDIDAD DE CORTE.
2. DUREZA MAYOR A LA DE LA PIEZA.
3. EL LADO DE CONTACTO CON LA HERRAMIENTA PRESENTA UN ASPECTO PULIDO Y EL OPUESTO UN ASPECTO RUGOSO CAUSADO POR EL PROCESO DE CORTE.

FORMACIÓN DE LA VIRUTA

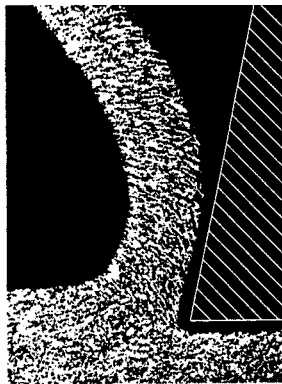


TIPOS DE VIRUTA

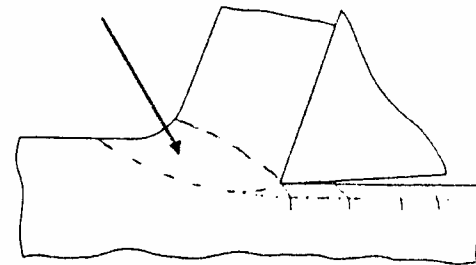
1. CONTÍNUA

SE FORMA USUALMENTE A ALTAS VELOCIDADES DE CORTE Y/O GRANDES ÁNGULOS DE ATAQUE.

AUNQUE GENERALMENTE PRODUCEN UN BUEN ACABADO SUPERFICIAL NO SON SIEMPRE DESEABLES, PARTICULARMENTE EN MÁQUINAS AUTOMÁTICAS, EN CUYO CASO HAY QUE USAR ROMPEVIRUTAS.



Zona primaria
de corte



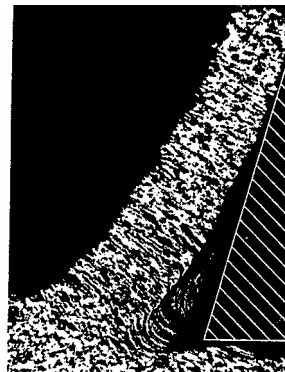
TIPOS DE VIRUTA

2. DE FILO RECRECIDO:

OCURRE CUANDO EL MATERIAL SE VA SOLDANDO A LA PUNTA DE LA HERRAMIENTA. CUANDO ESTE MATERIAL SE HA ACUMULADO EN GRAN CANTIDAD, SE ROMPE LLEVÁNDOSE PARTE DEL MATERIAL DE LA HERRAMIENTA Y DAÑANDO EL ACABADO SUPERFICIAL DE LA PIEZA.

EN ALGUNOS CASOS ES DESEABLE UN PEQUEÑO Y ESTABLE FILO RECRECIDO QUE PROTEGE A LA PIEZA.

PARA EVITAR EL FILO RECRECIDO SE DEBE: REDUCIR LA PROFUNDIDAD DE CORTE, AUMENTAR EL ÁNGULO DE ATAQUE Y USAR UN BUEN FLUÍDO DE CORTE.



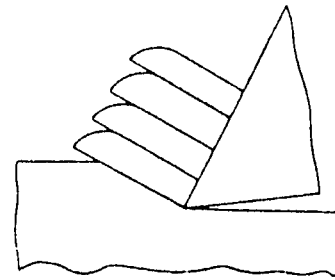
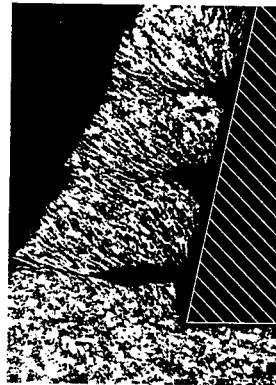
TIPOS DE VIRUTA

3. DISCONTÍNUA:

LA VIRUTA SE FORMA EN PEQUEÑOS SEGMENTOS BAJO LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

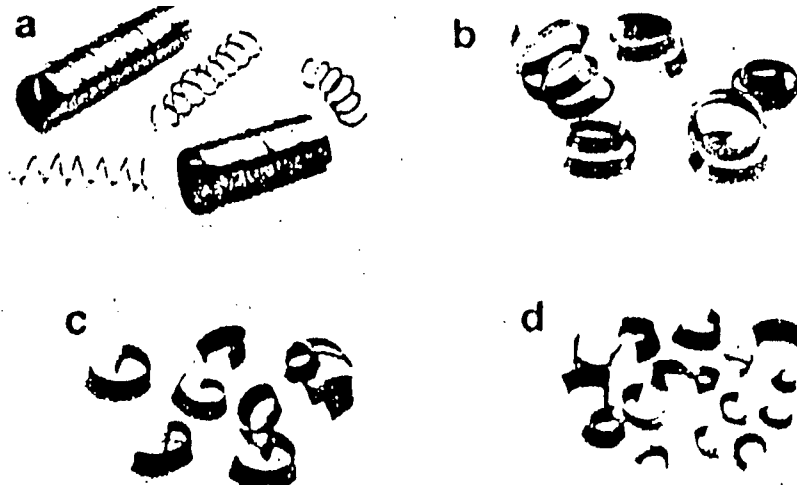
- A) MATERIALES FRÁGILES
- B) MATERIALES CON INCLUSIONES/IMPUREZAS.
- C) MUY BAJAS O MUY ALTAS VELOCIDADES DE CORTE.
- D) GRANDES PROFUNDIDADES DE CORTE Y PEQUEÑOS α .
- E) POCA RIGIDEZ DE LA MÁQUINA
- F) FALTA DE FLUÍDO DE CORTE.

LAS FUERZAS GENERADAS BAJO ESTE TIPO DE VIRUTA SON CÍCLICAS Y DEMANDAN EL USO DE UNA MÁQUINA MUY RÍGIDA.



TIPOS DE VIRUTA ACEPTABLE

Rebabas que son formadas como un número 6 ó 9 son ligeramente doradas en color, cuando ellas dejan la pieza de trabajo, después viran a un azul oscuro, lo cual indica un buen sistema de maquinado de aceros(Grupo C). Grupos A, B y D son también aceptables. En tanto no presenten un problema de seguridad y sean fáciles de manejar.



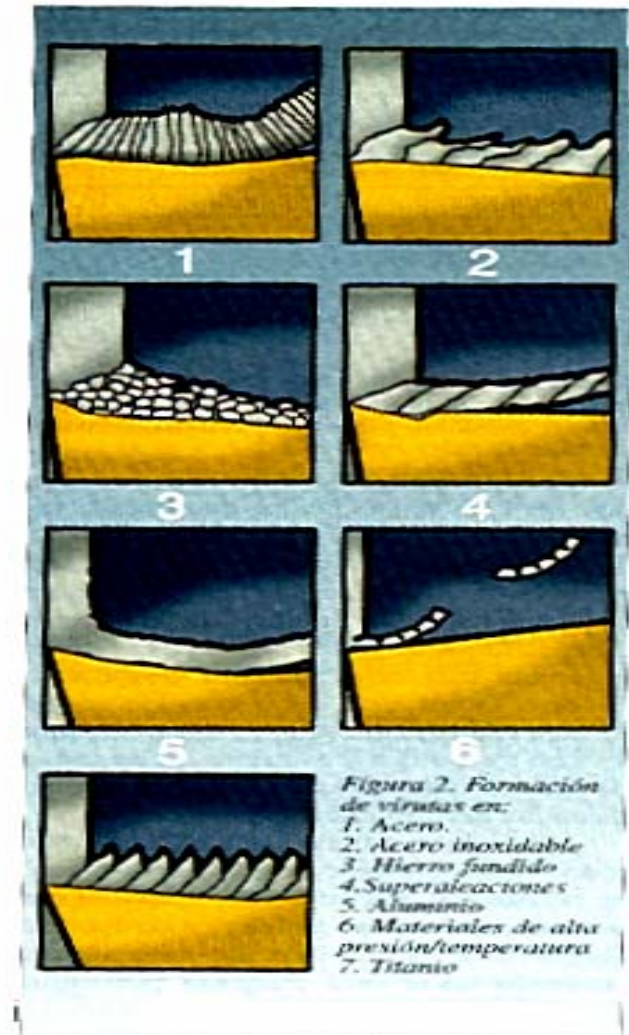
VIRUTAS TÍPICAS

Hierro Fundido (ISO K) - Virutas cortas que se rompen espontáneamente. Color característico: gris.

Acero (ISO P) - Viruta larga, continua y muy dura, tiende a enrollarse como resorte. Hay que romperla para lograr un mecanizado eficiente. Color característico: azul acero. Si la viruta es café aumentar la velocidad de corte. Si la viruta es plateada disminuir la velocidad.

Acero Inoxidable (ISO M) - Viruta de segmentos irregulares, con tendencia a enrollarse. Color característico: amarillo trigo.

En la figura: 1.- Acero, 2.- Ac. Inoxidable, 3.- Hierro fundido, 4.- Superalaleaciones, 5.- Aluminio, 6.- Mat. de alta presión y temperatura, 7.- Titanio



¿CÓMO SE ROMPEN LAS VIRUTAS?

- 1.- Se rompen solas (viruta ideal)
- 2.- Se rompen contra la herramienta. Pueden fracturar la herramienta.
- 3.- Se rompen contra la pieza. Pueden dañar el acabado superficial.

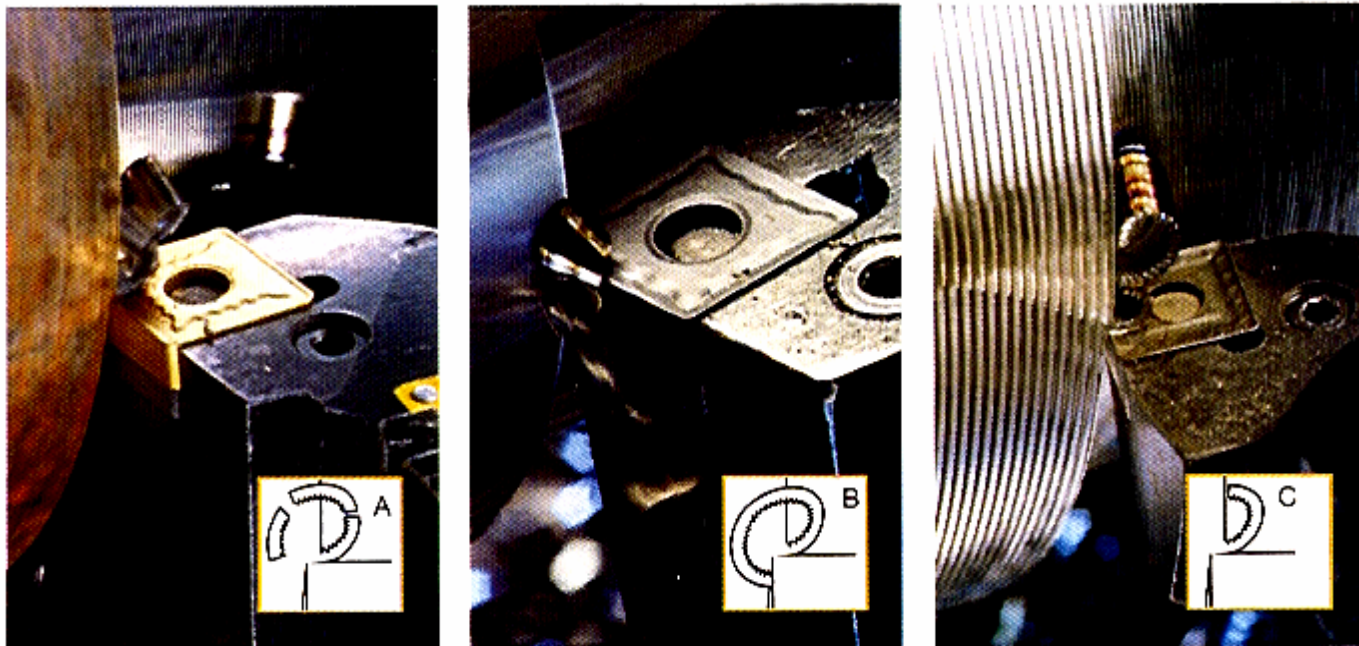
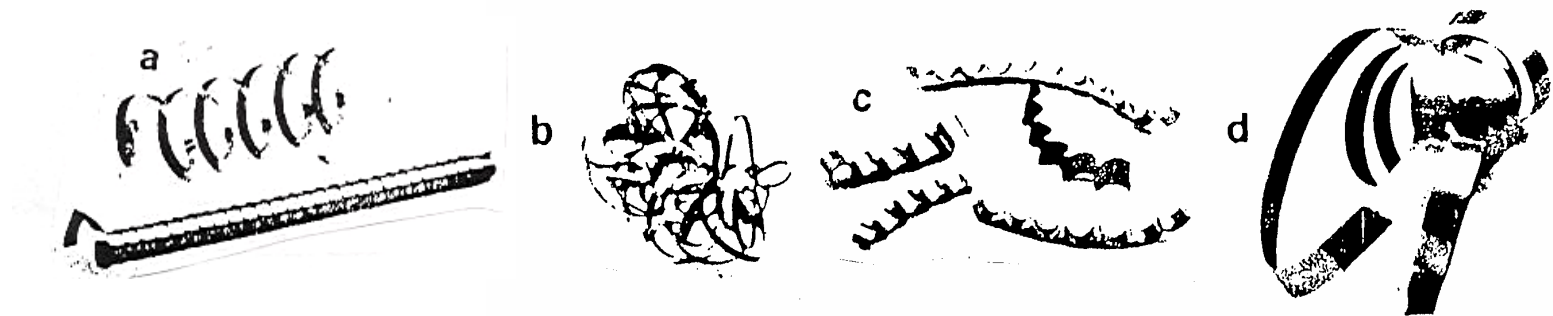


Figura 1. Se forman tres tipos de virutas: (A) las que se rompen solas, (B) las que se rompen contra la herramienta, (C) las que se rompen contra la pieza de trabajo.

TIPOS DE VIRUTA NO ACEPTABLE

Rebabas inaceptables usualmente causan condiciones inseguras, atascan los equipos de manejo automático de rebaba y son difíciles de manejar. El grupo “C” muestra una condición de empuje que puede causar que la rebaba se disperse ampliamente de la fuente de corte. Típico de una mala situación, nuevamente es el grupo “C”. Calor excesivo es generado por este tipo de rebaba. Esta rebaba es demasiado apretada y empujada, lo cual causa fusión de una rebaba a otra. Las fuerzas de corte y calor que se desarrollan durante el proceso de maquinado, son los dos factores de más influencia que contribuyen a la falla de la herramienta. Estas fallas son algunas veces llamadas fallas de herramientas mecánicas y caen en las siguientes categorías: Desgaste abrasivo, desgaste de cráter, deformación del filo/recalcado, excesivo desgaste del filo, adherencia al filo, desgarres, rotura/fractura



CONTROL DE VIRUTAS

EN EL MAQUINADO DE ALTA PRODUCCIÓN EL CONTROL Y LA EVACUACIÓN DE VIRUTA CONTÍNUA SON IMPORTANTES PARA PROTEGER AL OPERADOR, LA PIEZA Y LAS HERRAMIENTAS. LA MANERA DE HACER ESTO ES MEDIANTE UN ROMPEVIRUTAS. EL ROMPEVIRUTAS SE PUEDE LOGRAR HACER CON:

- A) UN ESCALÓN A LO LARGO DEL FILO CORTANTE.
- B) UNA PEQUEÑA MUESCA DETRÁS DEL FILO CORTANTE.
- C) UNA PLACA SOLDADA O ATORNILLADA SOBRE LA HERRAMIENTA.



DESGASTE Y FALLA DE LAS HERRAMIENTAS

EL DESGASTE DE LAS HERRAMIENTAS ES UN PROCESO GRADUAL. LA VELOCIDAD DE ESTE DESGASTE DEPENDE DE:

1. LOS MATERIALES DE HERRAMIENTA Y PIEZA
2. EL AFILADO DE LA HERRAMIENTA
3. EL FLUÍDO DE CORTE
4. LOS PARÁMETROS DEL PROCESO
5. LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MÁQUINA

EXISTEN DOS TIPOS DE DESGASTE DE LA HERRAMIENTA:

1. DESGASTE DE FLANCO

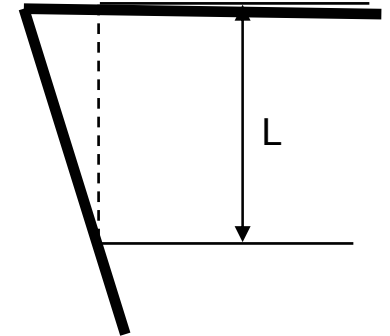
OCURRE EN LA CARA DE ALIVIO Y SE LE ATRIBUYE A:

- A) LA FRICCIÓN DE LA HERRAMIENTA CON LA PIEZA
- B) LAS ALTAS TEMPERATURAS

2. DESGASTE DE CRÁTER

DESGASTE DE FLANCO

DESGASTE DE FLANCO:



FORMULA DE TAYLOR

$$V \times T^n = C$$

V- VELOCIDAD DE CORTE

T- MIN. PARA DESARROLLAR UN DESGASTE DE FLANCO (VIDA)

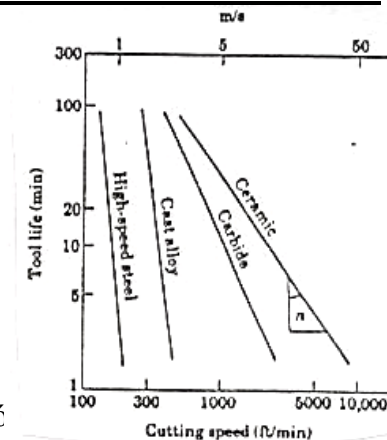
n- DEPENDE DEL MATERIAL DE LA HERRAMIENTA Y CONDICIONES

C- CONSTANTE

VALORES COMUNES DE n

Aceros HSS	0.08-0.20
Aleaciones Fund.	0.10-0.15
Carburos	0.20-0.50
Cerámicas	0.50-0.70

CURVAS DE VIDA



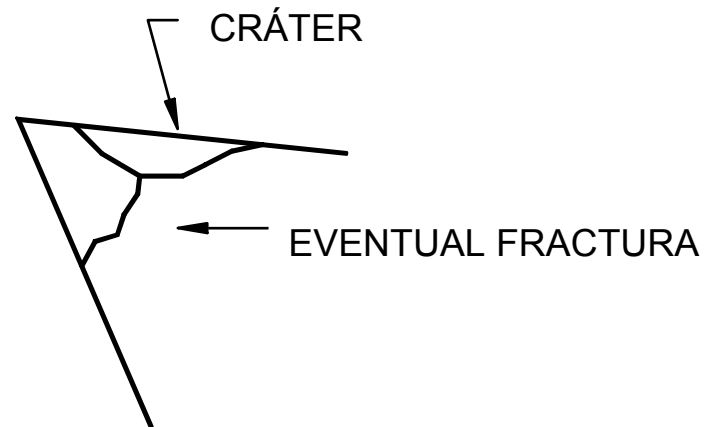
DESGASTE DE CRÁTER

2. DESGASTE DE CRÁTER

OCURRE EN LA CARA DE ATAQUE DE LA HERRAMIENTA

ES CAUSADO POR:

- A) TEMPERATURA
- B) AFINIDAD QUÍMICA



MODOS DE FALLA

OTROS MODOS DE FALLA DE LAS HERRAMIENTAS SON:

1. DEFORMACIÓN EN CALIENTE:

Ocurre cuando el filo de corte llega a ser romo y/o se deforma plásticamente debido al calor excesivo

2. ASTILLAMIENTO:

Ocurre cuando se desprenden pequeñas partes de la herramienta. A diferencia del desgaste es una falla súbita. Es causada por el choque mecánico y/o choque térmico.

3. FALLA CATASTRÓFICA:

Rotura total de la herramienta

LA VIDA DE LAS HERRAMIENTAS SE PUEDE EXPRESAR EN:

1. Tiempo promedio de falla

2. Volumen de material eliminado antes de fallar

3. Número de partes producidas

TEMPERATURA

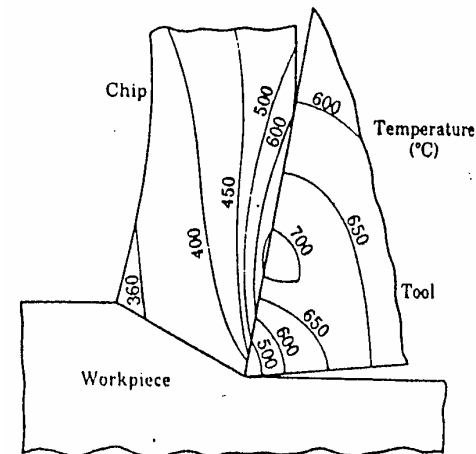
EN TODAS LAS OPERACIONES DE MAQUINADO LA ENERGÍA DISIPADA SE CONVIERTE EN CALOR LO QUE ELEVA LA TEMPERATURA EN LA ZONA DE CORTE.

LA TEMPERATURA:

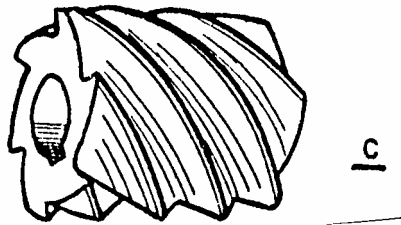
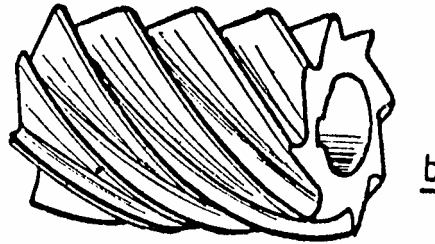
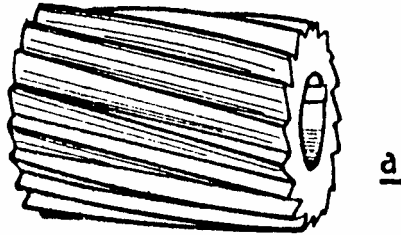
1. AFECTA LA RESISTENCIA, DUREZA Y DESGASTE DE LA HERRAMIENTA.
2. CAUSA CAMBIOS DIMENSIONALES EN LA PIEZA.
3. PUEDE DAÑAR TÉRMICAMENTE A LA PIEZA.

LA TEMPERATURA AUMENTA CON:

1. LA RESISTENCIA DEL MATERIAL
2. LA VELOCIDAD DE CORTE
3. LA PROFUNDIDAD DE CORTE
4. EL FILO DESGASTADO



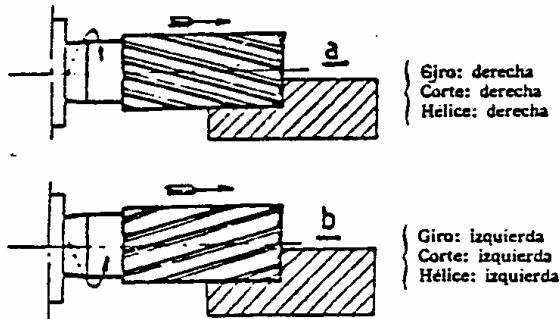
TIPOS DE FRESAS



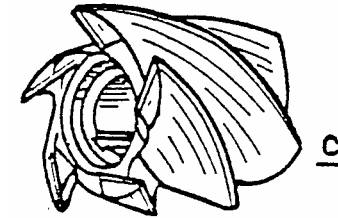
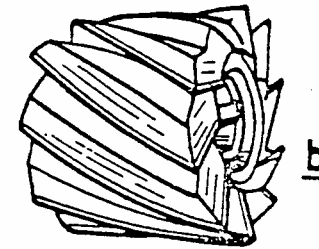
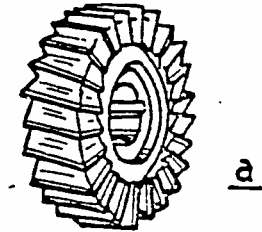
Algunos tipos de fresas cilíndricas con dientes helicoidales para planear, de elevado rendimiento.

TIPOS DE FRESAS

2.Cilíndricas de Corte Tangencial y Frontal:



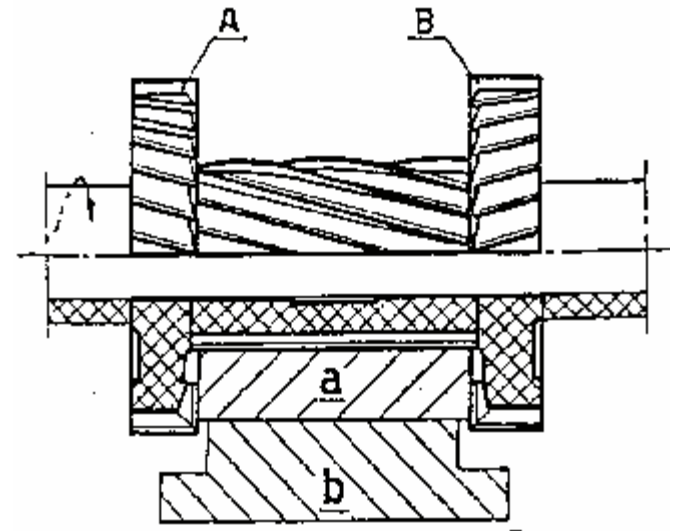
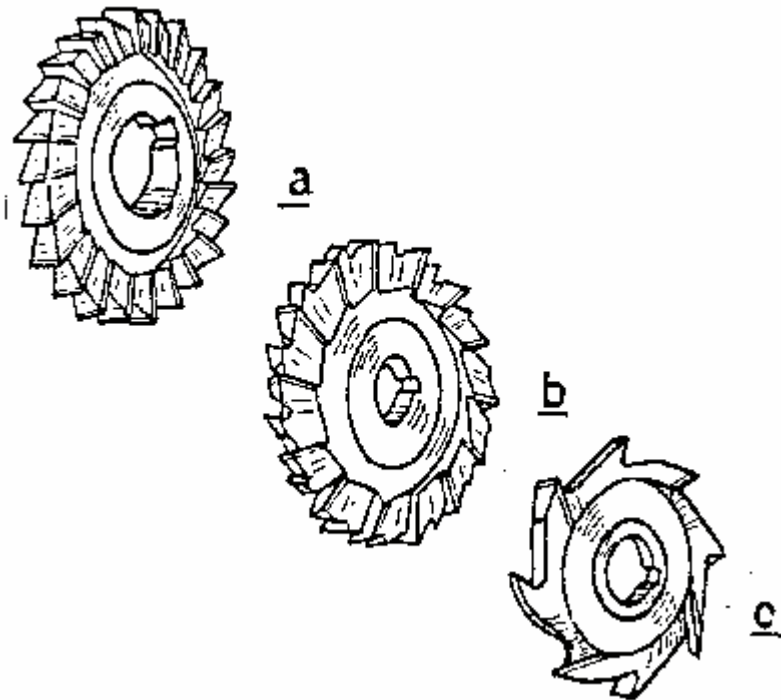
Disposición de los dientes de las fresas cilíndricas de corte lateral y frontal.



Aspecto de algunas fresas cilíndricas frontales huecas. (Normalmente se construyen con el dentado para corte derecha y hélice derecha.)

TIPOS DE FRESAS

3. Fresas de Disco:

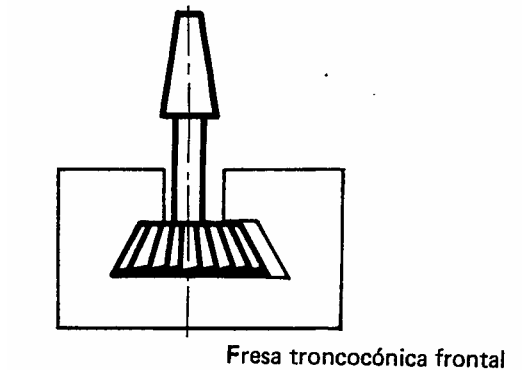
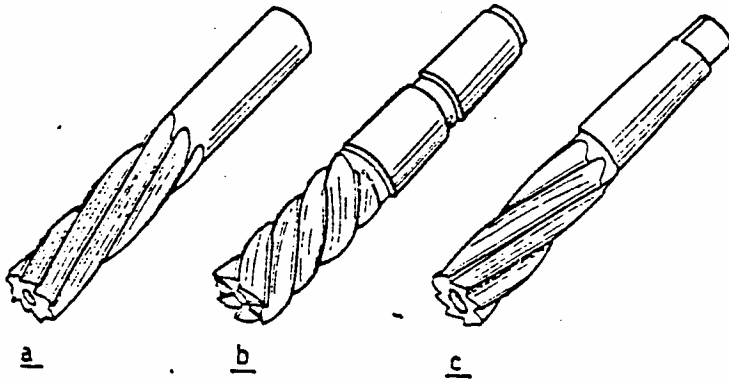


Fresas de disco de dos cortes, acopladas con una fresa cilíndrica de alisar. (a, pieza, A y B fresas; b, portapieza.)

Dibujo de varias fresas de disco de tres cortes.

TIPOS DE FRESAS

4. Fresas de Vástago

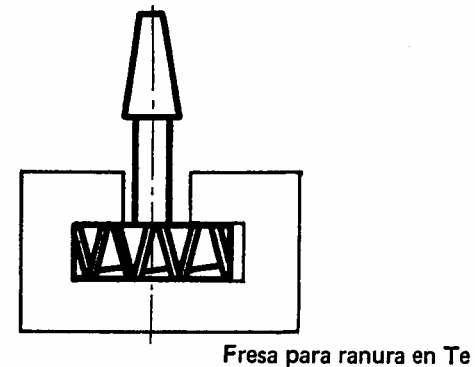


Aspecto de algunas fresas cilíndricas vástago.

a) de mango cilíndrico, corte izquierda, hélice izquierda, empuje opuesto al mango Normaliz. DIN 844

b) de mango cónico, corte izquierda, hélice izquierda, empuje opuesto al mango

c) de mango cónico, con corte izquierda, hélice derecha, empuje hacia el mango. Normaliz. DIN 845



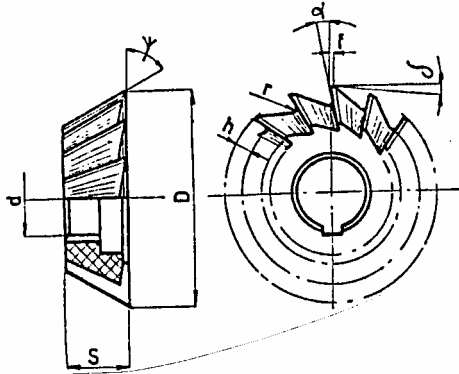
Fresas de vástago, para ranurar.

El Fresado – Manufactura II

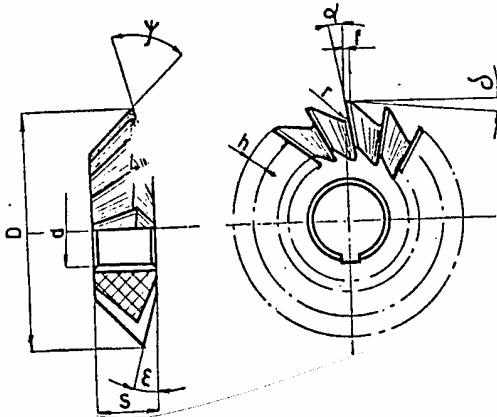
M.C. Carlos Acosta

TIPOS DE FRESAS

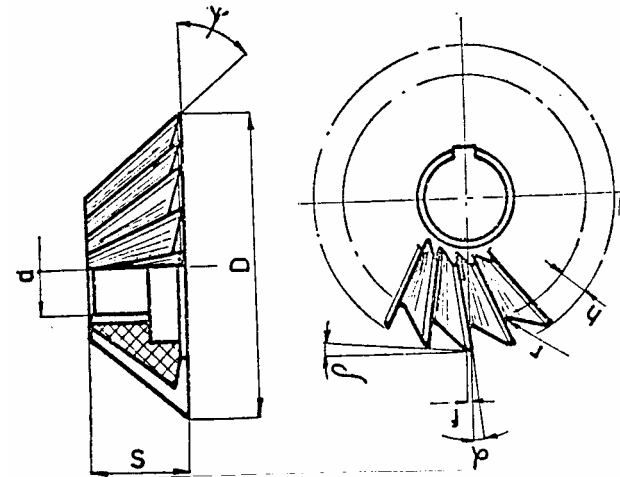
5. Fresas Angulares



Fresa angular, plano-cónica



Fresa angular bicónica

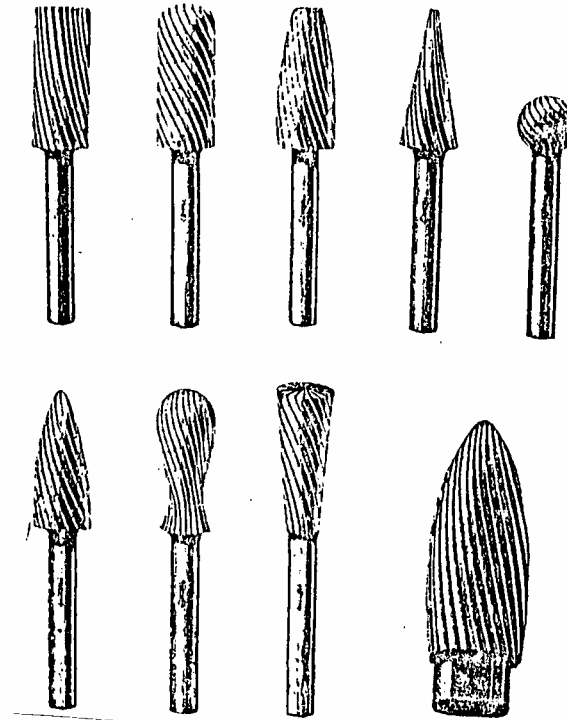


Fresa frontal angular (para fresadora vertical).

TIPOS DE FRESAS

6. Fresas Limas

Se aplican para ajuste, desbarbado y pulido.



Varios tipos de fresas limas.