



FACULTAD DE INGENIERIA
Universidad de Buenos Aires

Departamento de Ingeniería Mecánica




Tecnología Mecánica I

67.15/TA202

Unidad 5: Tornos y roscadoras

1




TORNEADO

El **torneado** es una operación mediante la cual se produce el corte de un metal, por el desplazamiento de una herramienta, monocortante frente a una pieza animada de un **movimiento de rotación**, permitiendo la ejecución de **superficies de revolución**.

En el torneado, la **pieza** provee el **movimiento principal de corte (Mc)**, que es circular, continuo y rápido, y la **herramienta** el **movimiento de avance ó alimentación (Ma)**, que es rectilíneo, uniforme y lento.

Las operaciones fundamentales en el torno son el **torneado cilíndrico exterior**, el **torneado cilíndrico interior** y el **frenteado** (generación de superficies planas perpendiculares al eje del torno).

2



TORNEADO

Movimiento relativos entre herramienta y pieza

De acuerdo a como sea el **movimiento de traslación** de la herramienta con respecto al eje de la pieza:

- 1) **Paralelo** \Rightarrow se forma una **superficie cilíndrica** (torneado cilíndrico ó en general cilindrado)
- 2) **Perpendicular** \Rightarrow se forma una **superficie plana** (frenteado ó en general perfilado)
- 3) **Oblicuo** \Rightarrow se forma una **superficie cónica** (torneado cónico)

3

TORNEADO

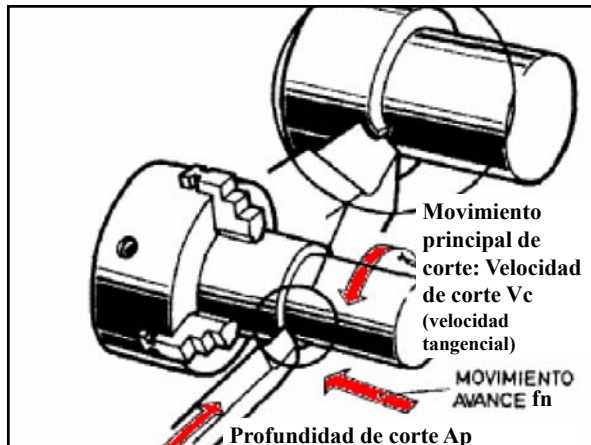
Movimiento relativos entre herramienta y pieza

Un tercer movimiento, llamado de **penetración ó profundidad (Mp)** permite regular la posición de la herramienta antes de comenzar una nueva pasada. Cada **pasada** quita una capa de metal, por lo cual esta posición define el **espesor ó sección de viruta**.

Este movimiento es **perpendicular** a la superficie de la pieza y se acciona manualmente. Debe efectuarse en el intervalo entre las sucesivas pasadas, hasta llegarse a la medida final.

Con la **combinación** de los movimientos de avance (Ma) y penetración (Mp) se puede obtener la generación de superficies de revolución de forma cualquiera.

4



Movimientos principales del torno

Movimiento principal: giro de la pieza – Husillo y plato de mordazas

Movimientos Secundarios:

- Movimiento longitudinal (accionamiento manual o automatico)
- Movimiento Transversal (accionamiento manual o automatico)
- Movimiento del charriot (accionamiento manual)

Tipos de montaje de la pieza:

Al Vuelo **Entre puntas** **Entre plato y punta**

This slide illustrates three types of assembly methods for a component. The first, 'Al Vuelo', shows a component being inserted into a hole from the side. The second, 'Entre puntas', shows a component being inserted between two points. The third, 'Entre plato y punta', shows a component being inserted between a plate and a point.

TORNO PARALELO HORIZONTAL: SUJECION PIEZA

Montaje entre plato y lunetas

This slide shows a horizontal parallel lathe with a workpiece mounted between a plate and a nut. The diagrams illustrate the setup and the resulting workpiece.

Principales operaciones

This slide illustrates the main operations performed on a lathe: turning, boring, reaming, and grinding. Each operation is shown with a diagram and a corresponding photograph.

TORNEADO

Diferentes procesos de torneado

TORNOS: CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS

La clasificación actual de los tipos de tornos es la siguiente:

- A) Tornos paralelos horizontales
- B) Tornos verticales
- C) Tornos copiadores
- D) Tornos semiautomáticos
- E) Tornos automáticos
- F) Tornos a control numérico

Dentro de los horizontales, se tiene la siguiente subdivisión:

- a) Torno paralelo
- b) Torno revólver
- c) Torno de plato
- d) Torno de escote

11

TORNOS: CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS

La elección del tipo de torno adecuado para el desarrollo de una determinada fabricación, está condicionada por las características denominadas principales del mismo, que son las dimensiones máximas de las piezas que pueden montarse en él, y la capacidad de arranque de viruta.

Ellas son:

- Altura de puntas desde la bancada
- Distancia entre puntas
- Altura en el escote
- Volteo
- Potencia del motor eléctrico

12

TORNOS: CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS

Otras características importantes de un torno, denominadas técnicas, son:

- Velocidades del husillo, escalonamiento $r=(N_{max}/N_{min})^{1/(n-1)}$
- Avances longitudinal y transversal posibles
- Pasos de roscas
- Dimensiones totales (ancho, largo y alto)
- Peso aproximado
- Máximo diámetro para pasaje de barra por el interior del husillo

13

TORNOS: CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS



Labels in the image: Corno Transversal, Plato autoscéntrico, Pieze, Tarrero parafrenos, Bujil, Corno longitudinal.

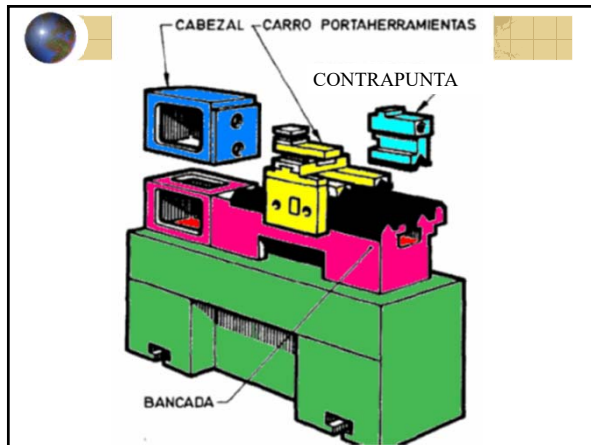
14

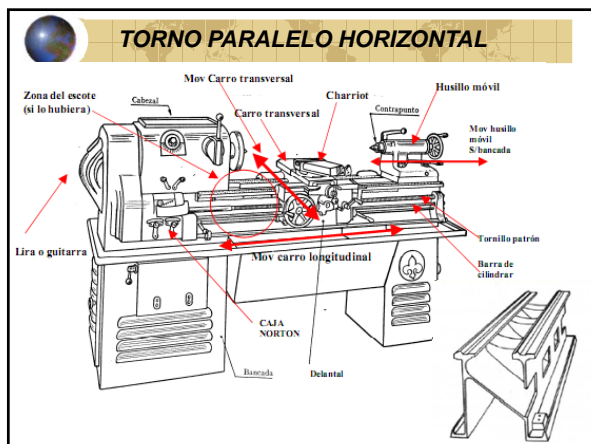
TORNO PARALELO HORIZONTAL



15

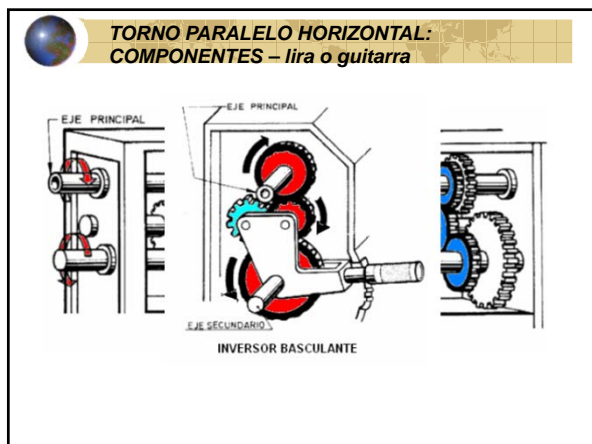


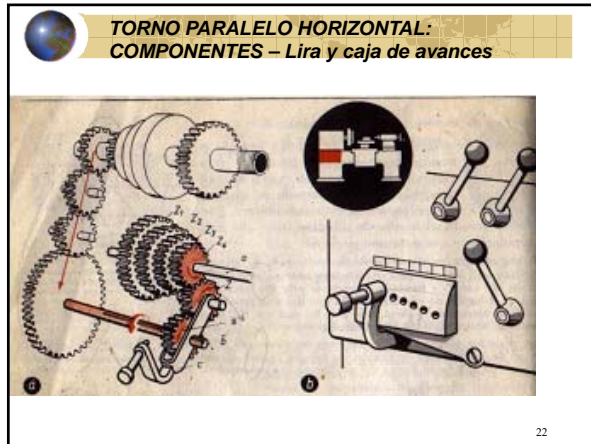


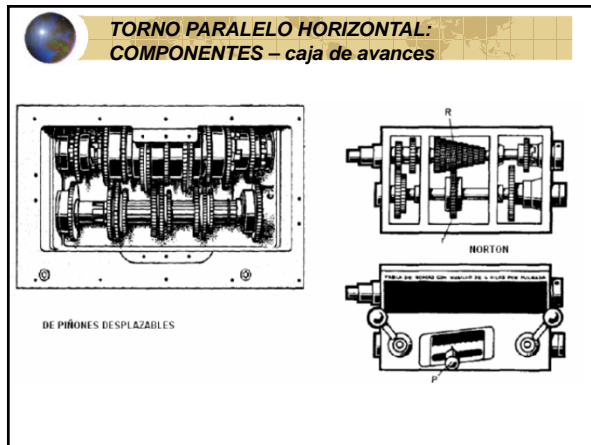












TORNO PARALELO HORIZONTAL: COMPONENTES

cabezal móvil o contrapunta

B = punto
A = Soporte
D = Volante
J = Tapa
E = manija de bloqueo
F = tornillo del perno de fijación a la bancada
L = placa intermedia
P = base

1

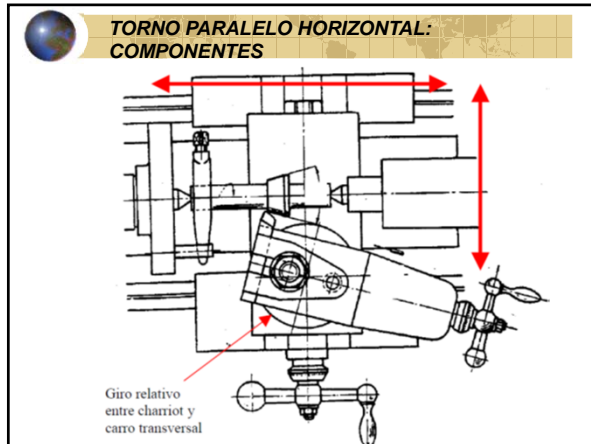
TORNO PARALELO HORIZONTAL: COMPONENTES

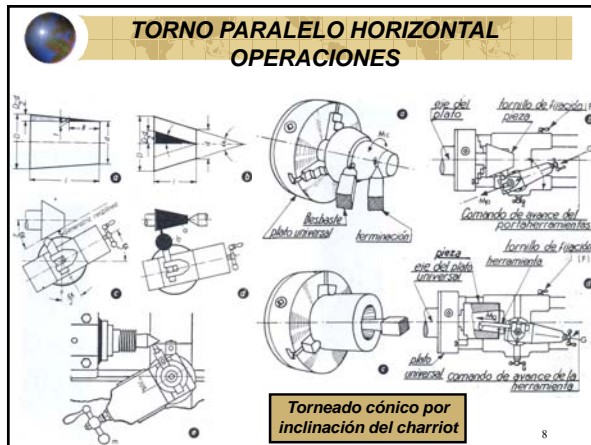
Visto por E

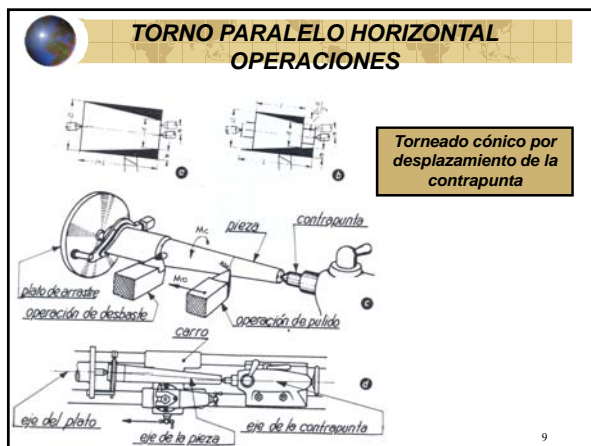
Fig. 4.- Representación completa de los tres ejes del torno: 1. Bancada, 2. Carro de la mesa, 3. Carro de la mesa, 4. Carro de la mesa, 5. Carro de la mesa, 6. Carro de la mesa, 7. Carro de la mesa, 8. Carro de la mesa, 9. Carro de la mesa, 10. Carro de la mesa, 11. Carro de la mesa, 12. Carro de la mesa, 13. Carro de la mesa, 14. Carro de la mesa.

TORNO PARALELO HORIZONTAL: COMPONENTES

EJE DE ROSCAR
PALANCA DE ROSCAR
EJE DE CILINDRAR
TUERCA PARTIDA







TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

Por desplazamiento de la contrapunta \Rightarrow este método es aplicable para conos largos y de poco ángulo.

Por construcción, la contrapunta está dividida en dos partes: inferior ó base, y superior ó soporte. En la parte posterior y en la zona media de ambas partes, existen dos índices que se llaman marcas de desplazamiento cero. Inclusive, a cada lado del índice superior, puede haber una escala milimétrica.

En posición normal (cilindrado) estos índices están alineados pero si la parte superior se desplaza algunas divisiones hacia uno ú otro lado, el eje de la contrapunta se desplaza en forma paralela al eje del torno. La línea que resulta de unir ambas puntas de a sujeción define la generatriz del cono.

10

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

Torneado cónico por desplazamiento de la contrapunta

Desplazamiento (e)
 Pieza completamente cónica \Rightarrow
 $e = D - d/2$, con $L = l$
 Pieza tronco cónica \Rightarrow
 $e = \frac{D-d}{2} \cdot L$

D = diámetro mayor del cono
 d = diámetro menor del cono
 L = longitud entre puntas
 l = longitud del cono

11

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

Roscado
 Cuando se requiere mucha precisión en la constancia del paso de una rosca, y sobre todo tratándose de fileteados largos, éstos deben ejecutarse en el torno.

El roscado en el torno constituye una de las operaciones más importantes, toda vez que la mayoría de los tornos modernos viene provistos de la caja "Norton". Con este mecanismo, pueden obtenerse gran cantidad de pasos, solo haciendo los cambios adecuados mediante palancas de comando para relacionar la velocidad de giro del husillo con el avance de la herramienta para lograr el paso deseado.

La cadena cinemática que se utiliza para roscar es la misma que para torneear, con la diferencia que para roscar se debe usar el tornillo patrón en lugar de la barra de cilindrar.

12

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

Cadena cinemática para el roscado

13

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

TORNO PARALELO HORIZONTAL: ROSCADO
 Los 2 **dispositivos** de importancia intercalados en la cadena cinemática para el roscado en el torno son los siguientes:

Tuerca partida ⇒ permite el embrague y desembrague del movimiento de **avance automático** del carro porta herramientas, mediante su cierre ó apertura, accionada por una palanca exterior llamada comando de la tuerca

Mecanismo inversor ⇒ hace posible el cambio de rotación del **tornillo patrón**.

Sistema de coordinación de las pasadas.

Cantidad de pasadas

14

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

Caja Norton

15

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

Componente del movimiento principal (-Z)

Superficie mecanizada

Superficie de transición

Superficie de trabajo

Herramienta

Avance intermitente

Componente del mov. principal (-Z)

Operación de roscado

16

TORNEADO: HERRAMIENTAS DE CORTE MONTAJE

16

TORNEADO: HERRAMIENTAS DE CORTE

Herramientas de acero rápido

18

TORNEADO: HERRAMIENTAS DE CORTE

Plaquetas de metal duro soldado

infengalloy.en.alibaba.com

19

TORNEADO: HERRAMIENTAS DE CORTE

Plaquetas de metal duro Y sus porta herramientas

20

TORNEADO: HERRAMIENTAS DE CORTE

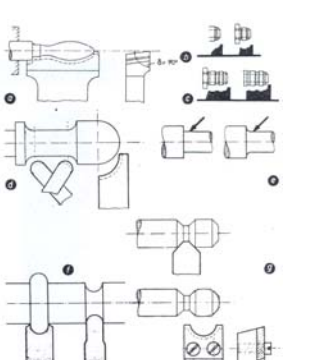
Ángulos característicos de las herramientas de tornear

C Superficie de corte
D Superficie de desprendimiento
T Superficie de incidencia
T Superficie de trabajo
A Ángulo de incidencia o de desprendimiento

β Ángulo de filo
γ Ángulo de desprendimiento
α Ángulo de la punta
λ Ángulo de inclinación o de corte
φ Ángulo de presión o de ataque
r Radio de la punta

21

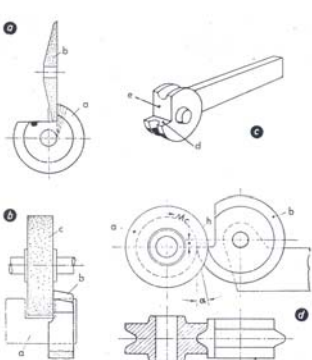
TORNEADO: HERRAMIENTAS DE CORTE



Herramientas de forma ó perfiladas

22

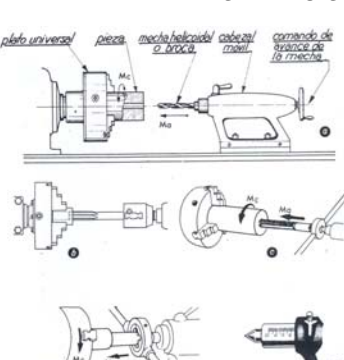
TORNEADO: HERRAMIENTAS DE CORTE



Afilado de herramientas de perfil constante

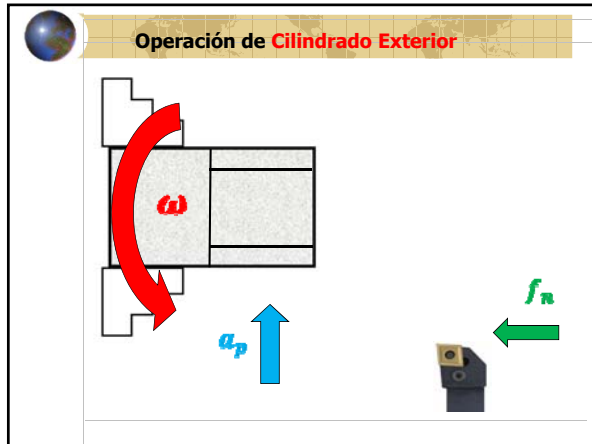
23

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

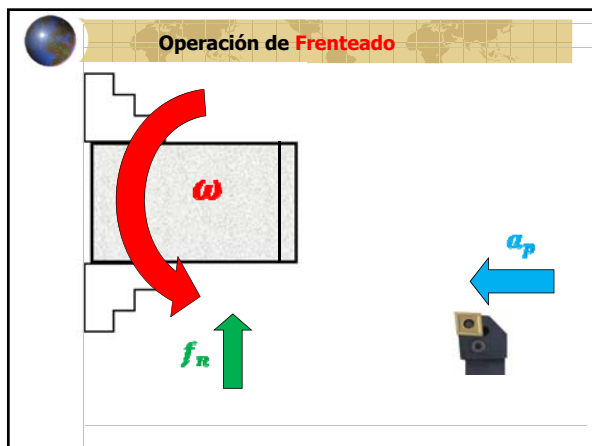


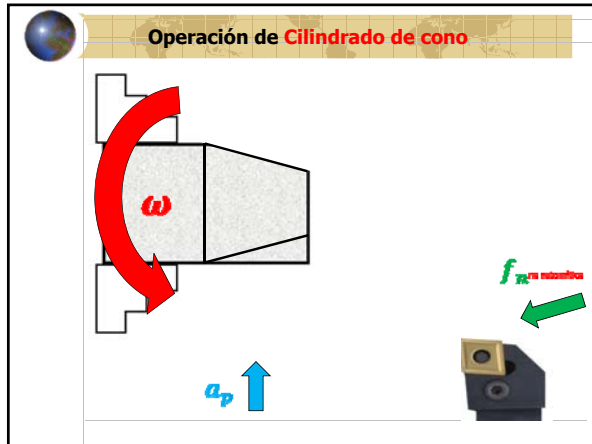
Agujereado, escariado y aterrajado

24

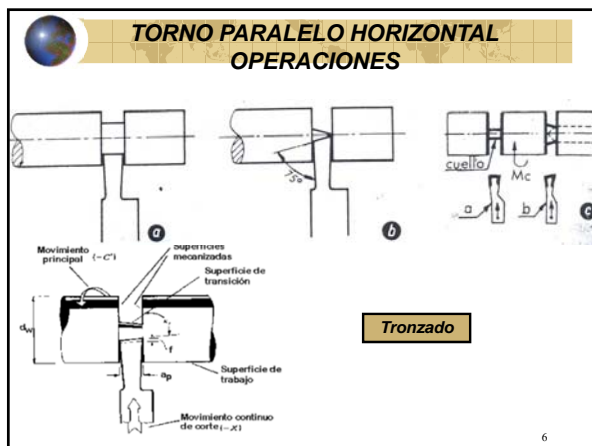




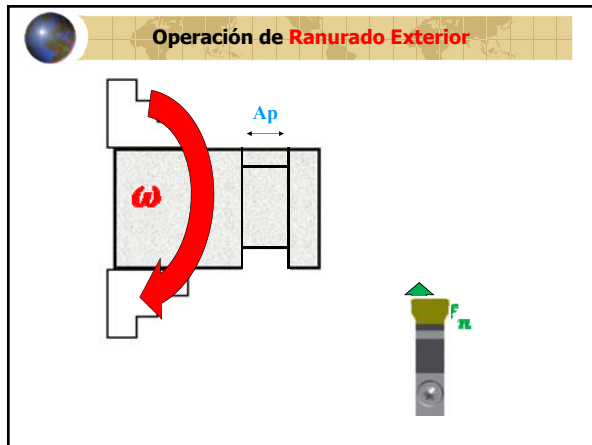










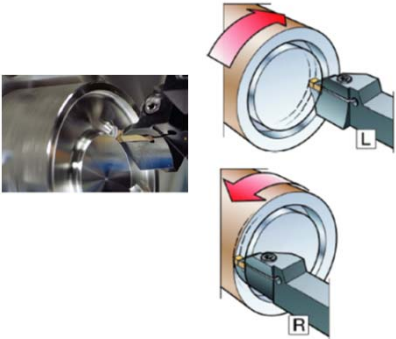


TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

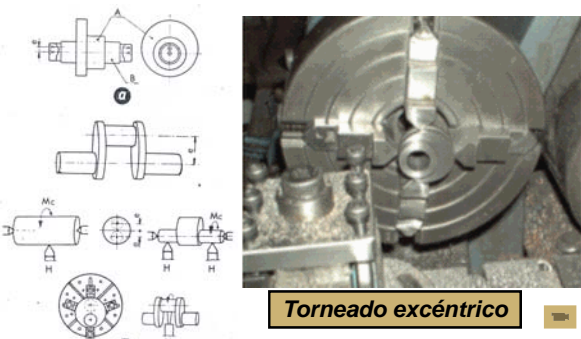
Proceso de tronzado **Herramientas de tronzar**

9

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES



TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES



Torneado excéntrico

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES

Moleteado

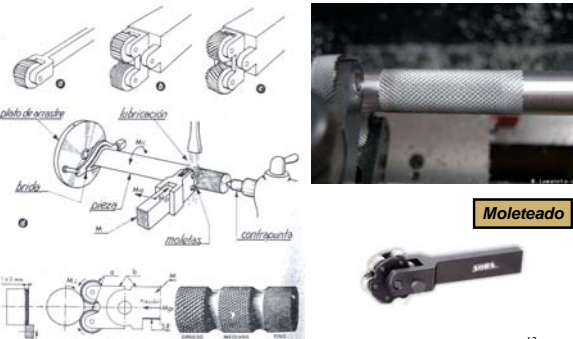
El **moleteado** ó **ruletado** consiste en **grabar** superficies cilíndricas, obtenidas por **compresión** del metal produciendo pequeños **estrías** ó **rayados**.

Esta operación se realiza en determinadas piezas, con el fin de facilitar su maniobra de movimiento rotativo entre los dedos de la mano para evitar su **resbalamiento** (perillas, manijas, mangos de herramientas, etc.).

Para esta operación se emplean **rueditas** de acero templado llamadas **moletas** ó **ruletas**, sostenidas en un soporte especial articulado (porta moletas ó porta ruletas).

12

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES



The image contains technical diagrams of a lathe tool and a photograph of the tool in use. The diagrams are labeled with 'aboto de arrastre', 'lubricación', 'trazo', 'pieza', 'moledas', and 'contrapunto'. The photograph shows a tool with a textured cutting edge grinding a metal workpiece. A label 'Moledado' is present in the bottom right of the image area.

13

TORNO PARALELO HORIZONTAL OPERACIONES



A close-up photograph of a lathe tool grinding a metal workpiece. The tool has a textured cutting edge. A label 'Moledado' is present in the bottom right of the image area.

14

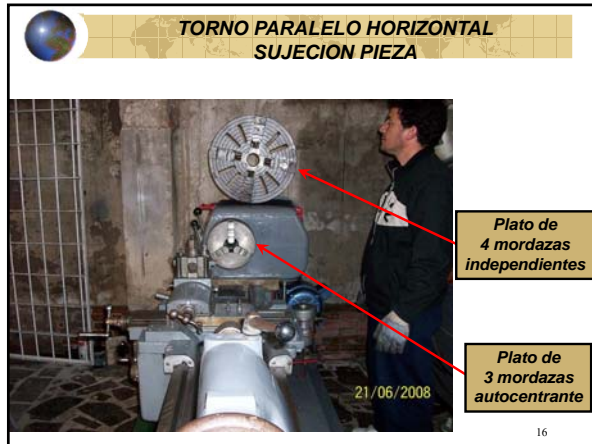
TORNO PARALELO HORIZONTAL SUJECION PIEZA

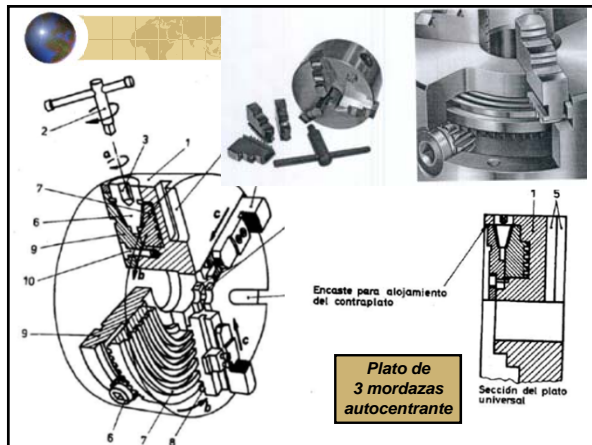
Fijar una pieza es equilibrar los esfuerzos a los cuales se encuentra sometida: esfuerzos de corte, desequilibrios ó descentrados si es la pieza la que se mueve, como ocurre en el torno; una buena fijación que, además, no deberá deformar la pieza.

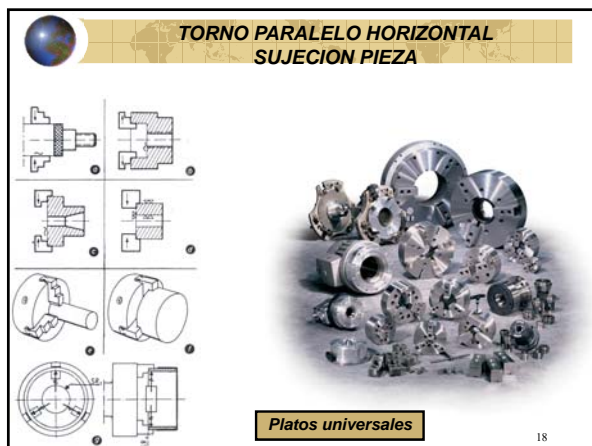
Cualquiera sea el medio de montaje y fijación de la pieza en el torno, deben reunirse tres condiciones especiales:

- 1) Arrastre fijo
- 2) Centrado perfecto
- 3) Rigidez de la herramienta

15







**TORNO PARALELO HORIZONTAL
SUJECION PIEZA**

Platos de mordazas independientes

19

This slide illustrates the use of independent jaw plates for workpiece fixation on a horizontal parallel lathe. It includes several technical drawings: a top view of a four-jaw chuck (1), a side view of a jaw plate (2), a perspective view of a jaw plate (3), a detailed view of a jaw plate with a workpiece (4), and a photograph of a hand adjusting a jaw plate on a lathe (5).

**TORNO PARALELO HORIZONTAL
SUJECION PIEZA**

Montaje entre puntas

20

This slide illustrates point-to-point workpiece fixation on a horizontal parallel lathe. It features multiple technical drawings showing various workpiece shapes and their corresponding fixtures, including a lathe headstock (1), a workpiece (2), a fixture (3), a workpiece (4), a fixture (5), a workpiece (6), a fixture (7), a workpiece (8), a fixture (9), a workpiece (10), a fixture (11), a workpiece (12), a fixture (13), a workpiece (14), a fixture (15), a workpiece (16), a fixture (17), a workpiece (18), a fixture (19), and a workpiece (20).

**TORNO PARALELO HORIZONTAL
SUJECION PIEZA**

Montaje entre plato y lunetas

21

This slide illustrates workpiece fixation between a plate and bush on a horizontal parallel lathe. It includes technical drawings of a lathe headstock (1), a workpiece (2), a plate (3), a bush (4), a workpiece (5), a plate (6), a bush (7), a workpiece (8), a plate (9), a bush (10), a workpiece (11), a plate (12), a bush (13), a workpiece (14), a plate (15), a bush (16), a workpiece (17), a plate (18), a bush (19), and a workpiece (20).







TORNO VERTICAL

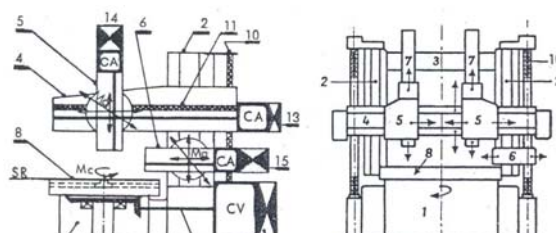
Cuando las piezas a trabajar son de **gran diámetro** ó de **gran tamaño**, de **configuración asimétrica**, pesadas, ó de **difícil fijación**, se recurre a los **torneos verticales**.

Estas máquinas **carecen de contrapunta**; la **disposición del eje principal es vertical**, y los platos están accionados por árboles dispuestos también verticalmente.

Poseen generalmente uno ó dos **montantes verticales**, que sirven de guía a un **punte m6vtil** dispuesto horizontalmente, pudiendo bajarse y subirse a voluntad. Este puente sirve, a su vez, de guía para los **carros porta herramientas** que deslizan sobre 61.

1

TORNO VERTICAL: TERMINOLOGIA



1: Base; 2: Montante; 3: Puente fijo de uní6n; 4: Puente m6vtil; 5: Carro porta herramientas vertical; 6: Carro porta herramientas horizontal; 7: Guías del porta herramientas; 8: Plato porta piezas; 9: Accionamiento del plato; 10: Tornillo para ascenso y descenso del carro guía; 11: Tornillo para desplazamiento del carro porta herramienta; 12: Motor eléctrico y caja de velocidades del eje principal; 13: Ídem 12 para movimiento vertical; 14: Ídem 12 para movimiento horizontal

2

TORNO VERTICAL



3





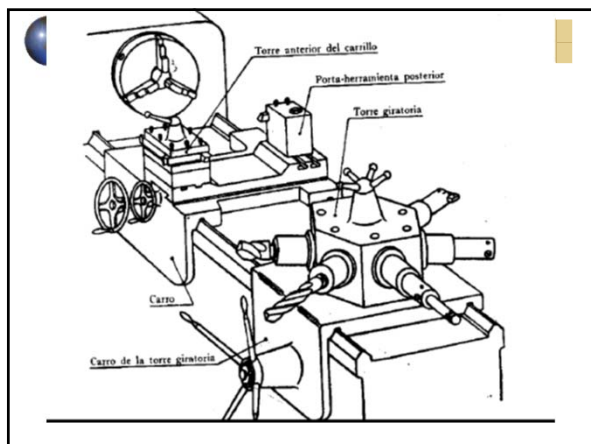
TORNO REVOLVER

El **perfeccionamiento** del torno paralelo horizontal ha dado lugar a la creación de **toros especiales**, la cual ha tenido como premisas los siguientes factores, entre otros:

- 1) Sencillez de órganos
- 2) Rapidez para montar la pieza
- 3) Uso **simultáneo** de **varias herramientas**


En ese sentido, si en un torno paralelo común se coloca un **dispositivo que puede llevar entre 4 y 12 herramientas**, que puedan presentarse frente a la pieza en **posición de trabajo** y en una **secuencia prefijada**, se habrá convertido a la máquina en un torno de **herramientas múltiples** ó **torno revólver**.

5







 **TORNO REVOLVER**

Los tornos revólver se subdividen en dos grandes grupos:

Grupo I: equipos para series grandes de piezas torneadas de **barras trefiladas**, alimentadas a través del husillo hueco del torno y porta piezas perforado.

Grupo II: equipos para series grandes de piezas en bruto ó **semielaboradas**, fijadas sobre plato ó mandril.

9

TORNO COPIADOR

El torno copiadore modernamente desarrollado permite la **reproducción** no solo de formas con **poca inclinación** (torneado cónico) ó con formas **ligeramente abombadas** (perfil curvo), sino de formas **más exigidas**, como salientes perpendiculares, medias cañas, redondeos, entalladuras, etc.

Como **guía** se puede utilizar una placa convenientemente perfilada llamada **plantilla**, de 3 a 5 mm. de espesor, ó directamente una **pieza terminada**.

Estos tornos reemplazan a los **dispositivos copiadores** que se agregaban a los tornos paralelos comunes.

10

TORNO COPIADOR



Reproducción de formas con pieza terminada como guía patrón.

11


TORNO COPIADOR


En estos tornos, un **punzón – palpador** se mueve a lo largo de la **plantilla** ó de la **pieza terminada** que sirve de muestra y guía, transportando las **variaciones** de sus movimientos a la herramienta de torneare que **reproduce** el perfil de la **plantilla** ó de la **pieza muestra**.

El carro porta herramientas **no** se encuentra directamente unido con la **plantilla**, sino que sus movimientos los manda **indirectamente** el **punzón – palpador** que toca la **plantilla** ó la **pieza muestra**, con una presión muy leve ($\approx 1 \text{ Kg.}$).

Este mecanismo reproduce con **absoluta fidelidad** todas las **curvas**, inclusive hasta con ángulos de **90°** (resaltos en ángulo recto).

12


 **TORNO DE PLATO**



13

 **ROSCADO**

14

 **ROSCADO**

Los **filetes de rosca** se utilizan para:

- A) Formación de conjuntos rígidos desmontables (tornillos)
- B) Asegurar el desplazamiento de ciertos mecanismos (carros de las máquinas herramientas, instrumentos de medición con tornillo micrométrico, etc.).
- C) Conseguir, en combinación con una rueda dentada helicoidal, una elevada desmultiplicación de relación de transmisión (mecanismo tornillo sin fin – corona)
- D) Realizar instalaciones de cañerías, cuya estanqueidad se asegura con roscados cónicos sellados con masilla

15

ROSCADO

Los diferentes usos definen distintos **perfiles y calidades** de rosca: **triangular, trapezoidal/trapezoidal, cuadrada, redonda**, los cuales, menos la cuadrada, están **normalizados** en sus características principales: **perfil (estilo), paso y diámetro**.

Las máquinas herramienta **convencionales** (torno, fresadora y taladradora) permiten la obtención de roscas en forma **restringida**; mientras que en las máquinas **específicas** para la ejecución de roscados, la rosca generalmente se forma en **una sola pasada** con todas sus características definitivas.

La elección del procedimiento de mecanizado está fijado por la **cantidad** de piezas a roscar, y por la **exactitud** y **calidad** superficial exigida.

16

ROSCADO

Las roscas pueden obtenerse por los siguientes **métodos**:

- a) Roscado con macho en máquina taladradora
- b) Roscado con herramienta de filetear en el torno
- c) Roscado con peines
- d) Roscado con fresa de roscar
- e) Roscado con muela esmeril
- f) Roscado a presión por laminado (sin arranque de viruta)

Los métodos c) a f) corresponden a **máquinas específicas** para la operación de roscado.

17

ROSCADO

Métodos para ejecución de roscas

18

ROSCADO CON PEINES

En el trabajo en serie, el **roscado mecánico** es análogo al roscado mecánico con **macho**. El cabezal porta cojinetes a **peine (terraja)** ó cabezal roscador, se halla dispuesto sobre husillo, que puede tener distintos números de revoluciones.

La **barra circular** que se desea roscar se sujeta en un carro porta piezas, y para tallar los filetes se introduce en el porta cojinete de la **terraja**, maniobrando el volante mientras gira el cabezal.

Las roscadoras tienen dos movimientos fundamentales: el de **giro (Mc)** en los dos sentidos de marcha, y el de **alimentación (Ma)**.

19

ROSCADO CON PEINES

Roscadora con peines

20

ROSCADO CON PEINES

Terraja graduable de acción radial y peines intercambiables

21

ROSCADO CON PEINES

The diagram shows a cross-section of a thread cutting head with labels 'a' through 'f'. The photograph shows a complex mechanical assembly with a central rotating part and several tangential cutting tools. A text box contains the text: "Cabezal roscador de acción tangencial".

22

ROSCADO CON PEINES

The diagram shows a cross-section of a thread cutter with labels 'a' through 'j'. The photograph shows a cylindrical tool with several pins protruding from its side. A text box contains the text: "Cadena cinemática de una roscadora con peines".

23

ROSCADO CON FRESA DE ROSCAR

Por medio de la operación de **fresado**, pueden mecanizarse los perfiles usuales de roscas, salvo el de sección cuadrada, para **grandes pasos** y en **máquinas especiales**.

El roscado puede efectuarse con una **fresa sencilla** (roscas largas) ó con **fresa múltiple** ó fresa – creador (roscas cortas).

En el primer caso, se puede comparar con la operación de roscado en el torno con herramienta de filetear, cuyo útil es una herramienta del perfil según el **estilo de rosca**, la cual debe ser orientada según la **tangente de la hélice** de la rosca

La fresa forma el filete de **una sola pasada**; el paso se obtiene por **desplazamiento longitudinal** de la fresa, las velocidades son **lentas** y la sección de viruta **pequeña**.

24

ROSCADO CON FRESA DE ROSCAR

Roscado con fresa roscadora

25

ROSCADO CON MUELA ESMERIL

Mediante **esmerilado**, pueden dotarse de rosca a piezas **templadas** y sin temprar, consiguiendo la exactitud geométrica de las formas (perfil y paso), al mismo tiempo que un **acabado excelente**.

Por la general, el esmerilado de roscas se efectúa en forma completa, partiendo de **barra cilíndrica**, hasta un paso de 3 mm. Las **roscas mayores**, deben prepararse previamente por torneado ó por fresado.

Para esmerilar, se usan muelas **de un solo perfil** y de perfiles **múltiples**, los cuales se repasan con diamante.

Este proceso es el más adecuado para mecanizado de **alta precisión** (tornillos micrométricos, calibres de roscas, etc.).

26

ROSCADO CON MUELA ESMERIL

Rosadoras con muela esmeril

27

ROSCADO CON MUELA ESMERIL

Existe una gran **analogía** con el **roscado con fresa**, pues la rosca puede formarse con una **muela sencilla** (hilo a hilo), ó con una **muela múltiple** por el principio de generación.

La pieza gira a **bajas revoluciones**, y realiza el movimiento de avance que corresponde al **paso** de la rosca, generando la misma.

Las muelas son confeccionadas de **corindón** y aglutinante vitrificado (metales de mediana dureza) y de **carborundum** (aceros templados). El **tamaño de grano** aumenta con el paso, y el **grado de dureza** va asociado con el tamaño de grano: **muelas blandas para granos gruesos, muelas duras para grano fino.**

28

ROSCADO CON MUELA ESMERIL

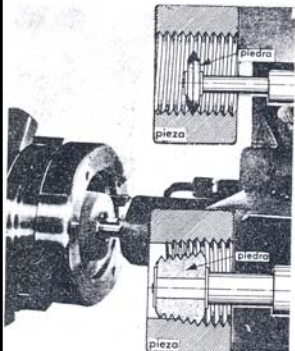
Para el mecanizado de roscas **con muela** por el sistema de generación, existen dos métodos:

Muela de un solo perfil ⇒ la muela se inclina de acuerdo con la **hélice media** y lleva el perfil con la **forma del hueco** de la rosca. La pieza posee un **movimiento helicoidal**, y debe dar por pasada tantas vueltas como hilos hay.

Muela múltiple ⇒ se realiza con avance **radial** y la muela, de mayor longitud que la parte a filetear, tiene su eje **paralelo** al de la pieza, y está perfilado en toda su longitud. Basta una vuelta, más un margen de seguridad, para efectuar el filete, mientras la pieza se desplaza **longitudinalmente**.

29

ROSCADO CON MUELA ESMERIL

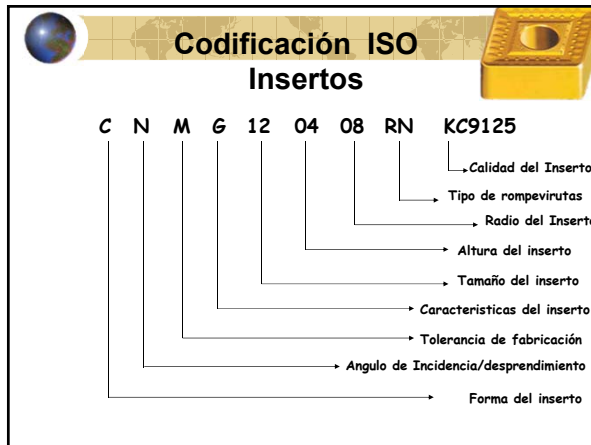


Fileteado interior con muelas esmeriles simple y múltiple

30



Herramientas de torneado y su selección



- ### Forma del inserto
- T** N M G - 22 04 08
 - C - Diamond 80
 - D - Diamond 55
 - R - Round
 - S - Square
 - T** - Triangle 
 - V - Diamond 35
 - W - Trigon 80

Forma del inserto

R	round		
C	rhombic		100° equilateral
S	square		90° equilateral
W	irregular hexagonal		80° irregular
C	rhombic		80° equilateral
T	triangular		60° equiangular
D	rhombic		55° irregular
V	rhombic		35° irregular

↑ Increasing Strength

Configuración de la pieza

Forma del inserto

Factors Affecting Choice of Insert Shape	R	100	90	80	80	60	55	35
Roughing (Edge Strength)	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Light Roughing/Semi Finishing		⊙	⊙	●	●	●	●	●
Finishing				●	●	●	●	●
Turning and Facing				●	●	●	●	●
Profiling				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Operational Versatility	⊙			●	●	●	●	●
Limited Machine Power				⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Vibration Tendencies					⊙	●	●	●
Hard Materials	●	●	●					
Intermittent Machining	●	●	●	⊙	⊙	⊙		

● Most Suitable ⊙ Suitable

Angulo de incidencia

↓

T N M G - 22 04 08

TOLERANCIA

↓

T N M G - 22 04 08

Dimensions are ± Number

Letter Symbol	Gage Dim.		I.C.		Thickness	
	Inch	Metric	Inch	Metric	Inch	Metric
A	.0002	0.005	.001	0.025	.001	0.025
B	.0002	0.005	.001	0.025	.005	0.127
C	.0005	0.013	.001	0.025	.001	0.025
D	.0005	0.013	.001	0.025	.005	0.127
E	.001	0.025	.001	0.025	.001	0.025
F	.0002	0.005	.0005	0.013	.001	0.025
G	.001	0.025	.001	0.025	.005	0.127
H	.0005	0.013	.0005	0.013	.001	0.025
J	.0002	0.005	.002 - .005	0.05 - 0.13	.001	0.025
K	.0005	0.013	.002 - .005	0.05 - 0.13	.001	0.025
L	.001	0.025	.002 - .005	0.05 - 0.13	.001	0.025
M	.002 - .010	0.05 - 0.25	.002 - .004	0.05 - 0.10	.005	0.127
U	.005 - .012	0.13 - 0.30	.005 - .010	0.13 - 0.25	.005	0.127
N	.002 - .010	0.05 - 0.025	.002 - .004	0.05 - 0.10	.001	0.025

TIPO DE INSERTO

↓

T N M G - 22 04 08

	A		*P
	B		R
	G		*S
	H		T
	M		W
	N		X <small>special design</small>

TAMAÑO

↓

T N M G - 22 04 08

H

O

P

R

S

T

C

D

E

M

V

W

L

A

B

K

♦ Largo del filo de corte en mm.

Tamaño del inserto

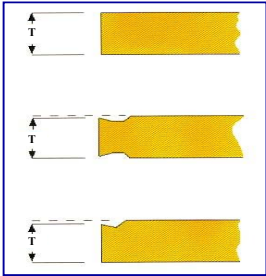
d (IC)	6,35 (1/4")	9,52 (3/8")	12,70 (1/2")	15,88 (5/8")	19,05 (3/4")	25,40 (1")
	11 .433	16 .629	22 .866	27 1.062	33 1.299	44 1.732
	06 .236	09 .354	12 .472	15 .591	19 .748	25 .984
55°	07 .276	11 .433	15 .591	19 .748		
80°	06 .236	09 .354	12 .472	16 .629	11 .748	25 .984
35°	11 .433	16 .629	22 .866			
	04 .157	06 .236	08 .315	10 .394	13 .512	17 .609

ESPESOR

T N M G - 22 **04 08**

◆ Espesor del inserto, medido en el filo de corte, en mm

ESPESOR

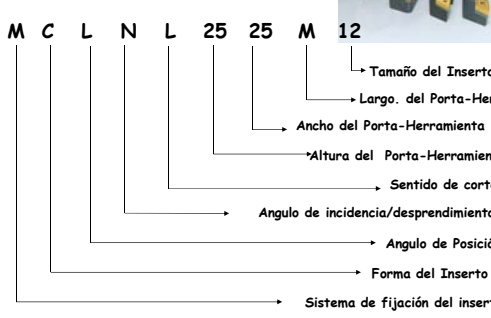


RADIO DE PUNTA

T N M G - 22 04 **08**

- 0.4 mm
- 0.8 mm
- 1.2mm
- 1.6 mm

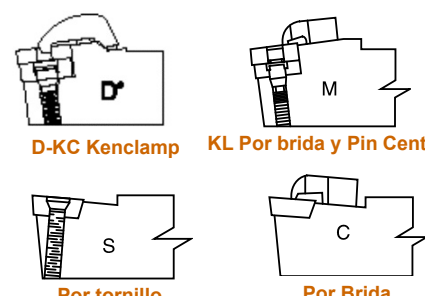
Codificación ISO
Porta-Herramienta Exterior



M C L N L 25 25 M 12

- Tamaño del Inserto
- Largo. del Porta-Herr
- Ancho del Porta-Herramienta
- Altura del Porta-Herramienta
- Sentido de corte
- Angulo de incidencia/desprendimiento
- Angulo de Posición
- Forma del Inserto
- Sistema de fijación del inserto

MCLNR 2525M12 Sistema de fijación



D-KC Kenclamp KL Por brida y Pin Central

Por tornillo Por Brida

MCLNR 2525M12 Forma del inserto

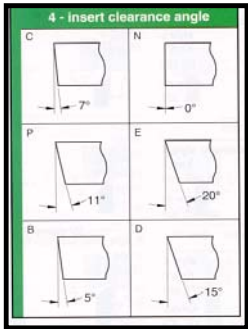


MCLNR 2525M12 Angulo de Posición



The image shows a technical diagram of a tool insert with two 5° angles indicated. Below it is a photograph of five different tool inserts (blue, black, and yellow) with their respective holders. A red box highlights the first insert in the photograph.

MCLNR 2525M12 Angulo de Incidencia/Desprendimiento



The diagram is titled "4 - insert clearance angle" and shows six different insert configurations labeled C, N, P, E, B, and D. Each configuration has a specific clearance angle: C (7°), N (0°), P (11°), E (20°), B (5°), and D (15°).

MCLNR 2525M-Mano de la herramienta



The photograph shows three tool inserts in their holders, labeled L, N, and R from left to right.

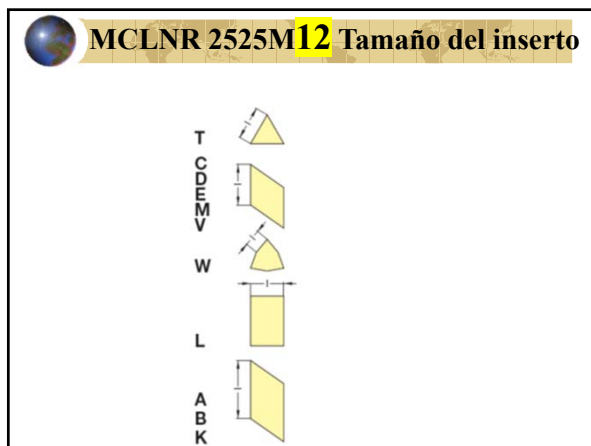


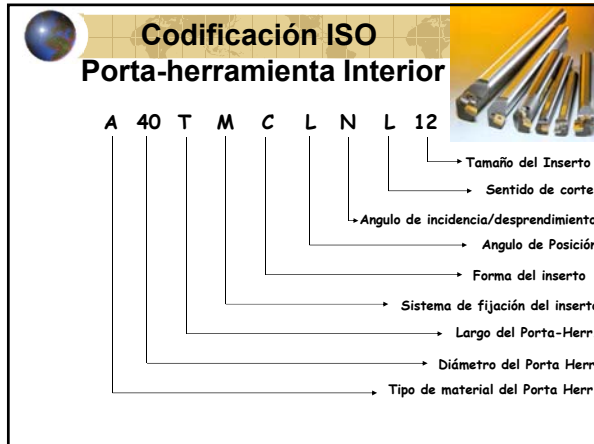
MCLNR 25 x 25 M 12 LARGO

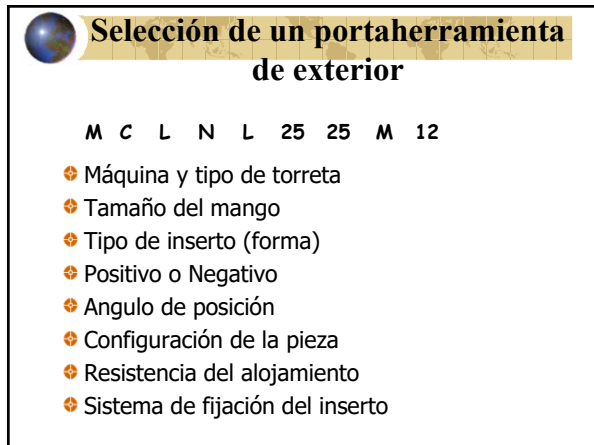
L1	ISO
32	A
40	B
50	C
60	D
70	E
80	F
90	G
100	H
110	J
125	K
140	L
150	M

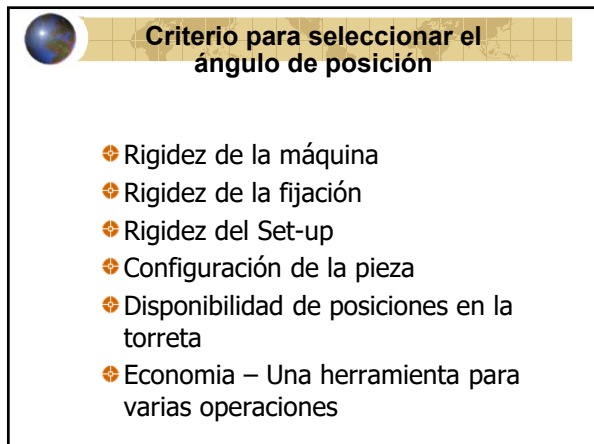
160	N
170	P
180	Q
200	R
250	S
300	T
350	U
400	V
450	W
500	Y
Special length	X

Pages A150 – A151









Configuración de la pieza

Operación de la pieza

SELECCIÓN DE PORTAHERRAMIENTAS

■ Ángulo de ataque de 95°

	C					
80°	Kenloc	•	•	•		C24
	Kenclamp	•	•	•		C8
	Kenlever	•	•	•		C16
	Screw-On	•	•	•		C45
	MTS	•	•	•		C82
95°	Kenloc	•	•	•		C33
	Kenclamp	•	•	•		C15
	Kenlever	•	•	•		C22
	Screw-On	•	•	•		C57
	MTS	•	•	•		C73
	Wedgelock™	•	•	•		C34

14

SELECCIÓN DE PORTAHERRAMIENTAS

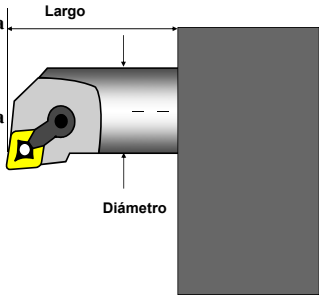
15

Voladizo de la herramienta

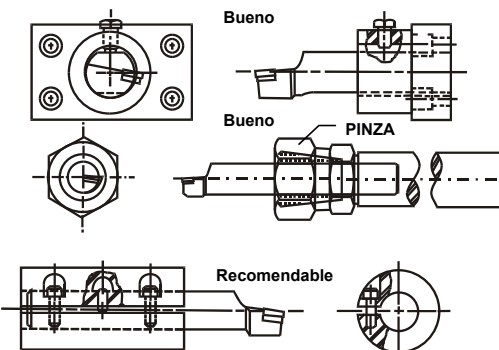
Relación L/D Regla Basica!

2 a 4 veces el DIAMETRO para barras de 32mm de diámetro o mayores

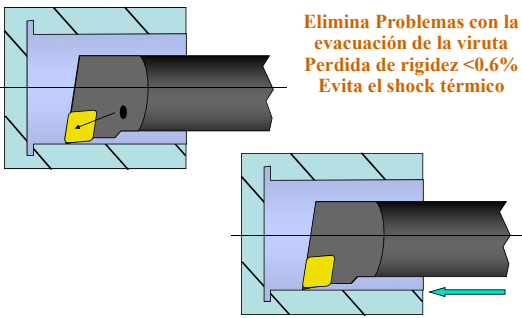
2 a 3 veces el DIAMETRO para barras de 25mm de diámetro o menores



Fijación de la herramienta



Refrigeración interior



Elimina Problemas con la evacuación de la viruta
Perdida de rigidez <0.6%
Evita el shock térmico

Material de la barra

Material	L/D máximo
✦ Barra de Acero	4/1
✦ Barr de Metal pesado y/o metal duro	6/1
✦ Barra Antivibratoria	6/1 to 10/1

Angulo de Posición

Dirección de la fuerza de corte

Para disminuir vibraciones, acercarse lo más posible a 90°

Altura del filo

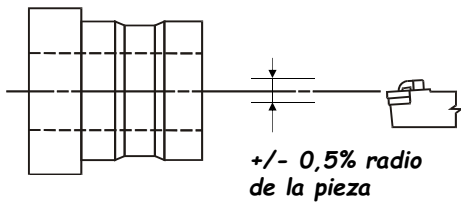
Insertos negativos

Insertos Positivos

 **Para reducir los esfuerzos....**

- ✦ Geometrias positivas
- ✦ Menor ángulo de posición posible
- ✦ Menor radio de punta posible
- ✦ Reducir profundidad de corte
- ✦ Reducir Avance

 **Altura de la herramienta**



 **Efectos de la Variacion de la Linea de Centro**

