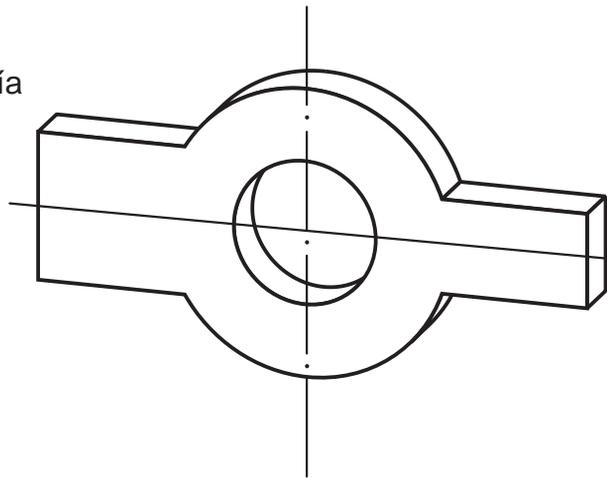


HOJA DE TRABAJO

DIBUJO TÉCNICO

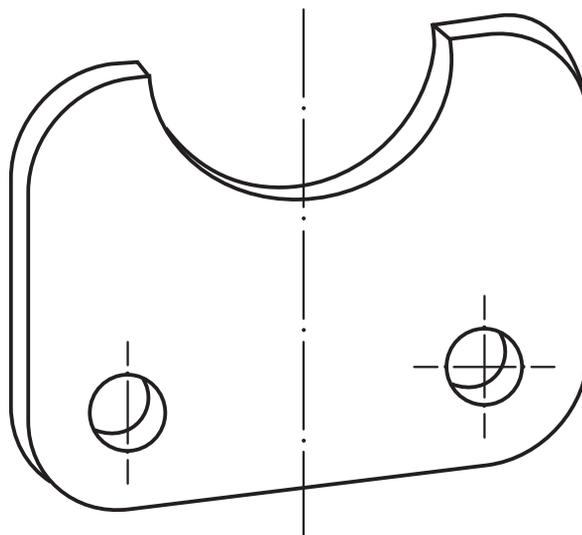
1. Dibujar la vista principal y acotar según norma **Chaveta de Seguridad**

Dimensiones exteriores : 30 x 18
 Espesor : 2
 Diámetro del agujero : 8, central
 Curvatura : $D = 18$
 Ancho del lóbulo izquierdo : 8
 Ancho del lóbulo derecho : 5
 Líneas de referencia : ejes de simetría



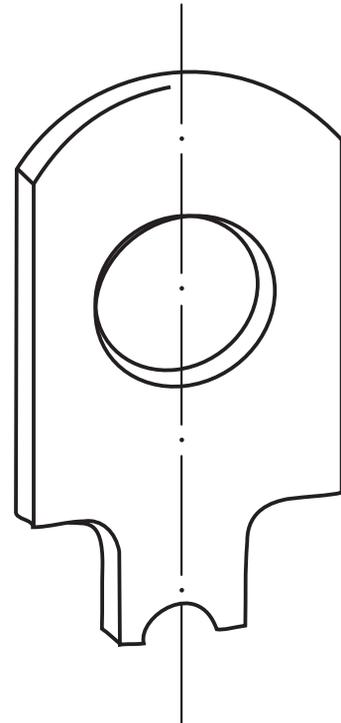
2. Dibujar la vista principal y acotar según norma **Chaveta de Cierre**

Dimensiones exteriores : 78 x 60
 Espesor : 5
 Diámetro del agujero : 10
 Separación de agujeros : 50, desde abajo
 Curvatura : $R = 14$
 Recorte : $R = 20$, centro:
 eje del borde superior
 Líneas de referencia : ejes de simetría, borde inferior



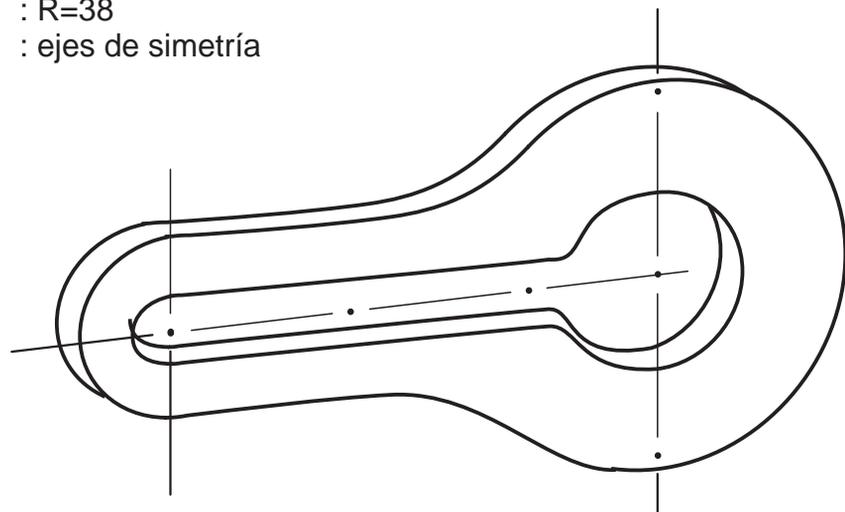
3. Dibujar la vista principal y acotar según norma Chaveta de Oreja

- Dimensiones exteriores : 50 x 90
- Espesor : 5
- Diámetro del agujero : 30
- Separación de agujeros : 55, desde abajo
- Curvaturas : arriba R=35
radio de paso: R = 5
- Lóbulo : 20 ancho, 20 altura
- Recorte : R = 6, centro:
eje del borde inferior
eje del borde superior
- Líneas de referencia : ejes de simetría, borde inferior

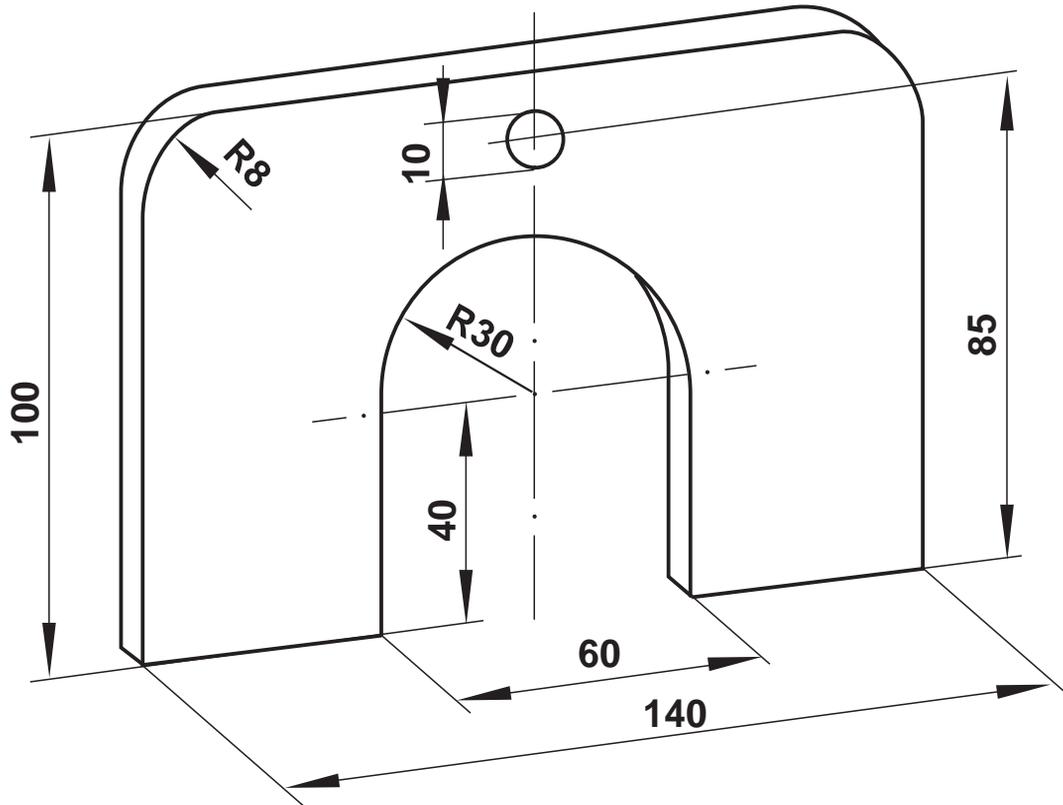


4. Dibujar la vista principal y acotar según norma Chaveta de Guía

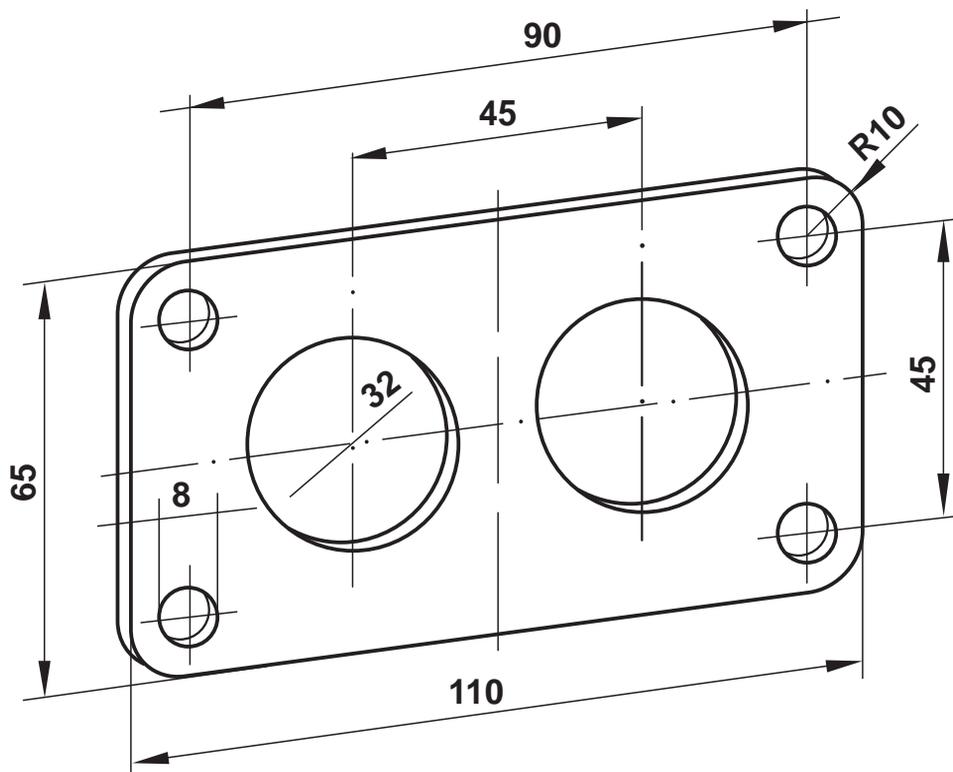
- Dimensiones exteriores : 120 x 60
- Espesor : 6
- Diámetro del agujero : 30
- Agujero alargado : 10 ancho
- Distancia entre ejes : 75
- Curvatura izquierda : D=60
- derecha : D=30
- Transición : R=38
- Líneas de referencia : ejes de simetría



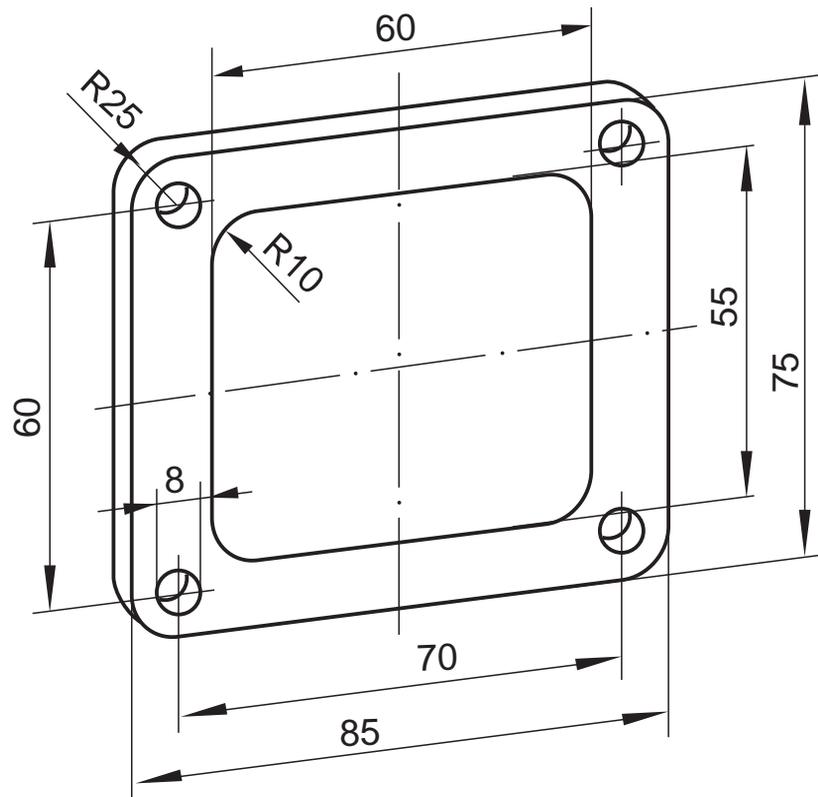
5. Dibujar la vista principal y acotar según norma **Placa de fijación para válvula de freno**
 $t = 10$



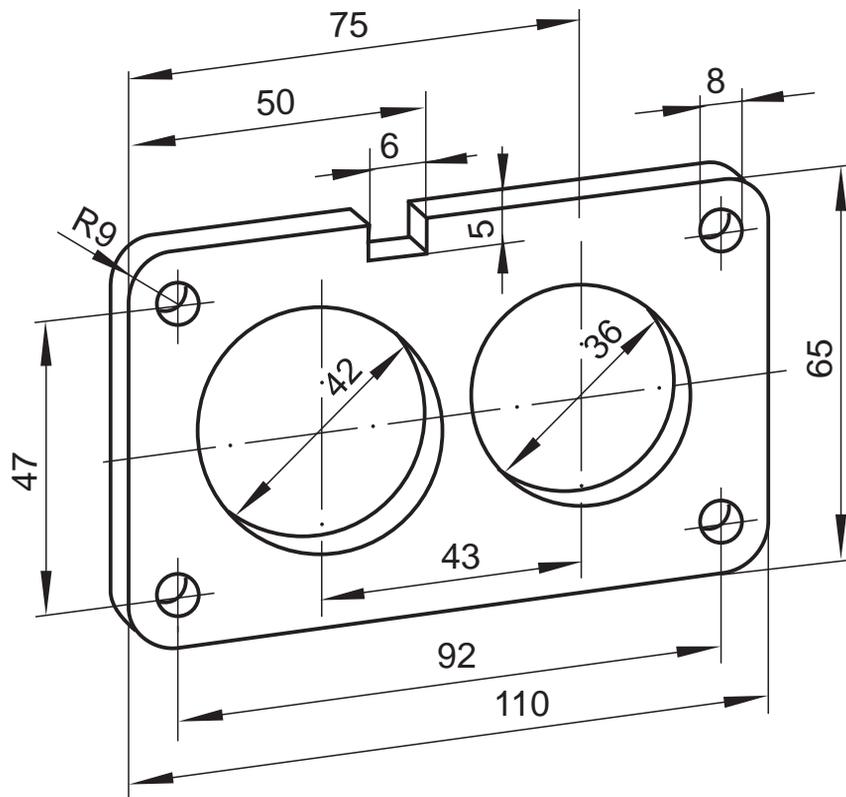
6. Dibujar la vista principal y acotar según norma **Junta de carburador** $t = 0,5$



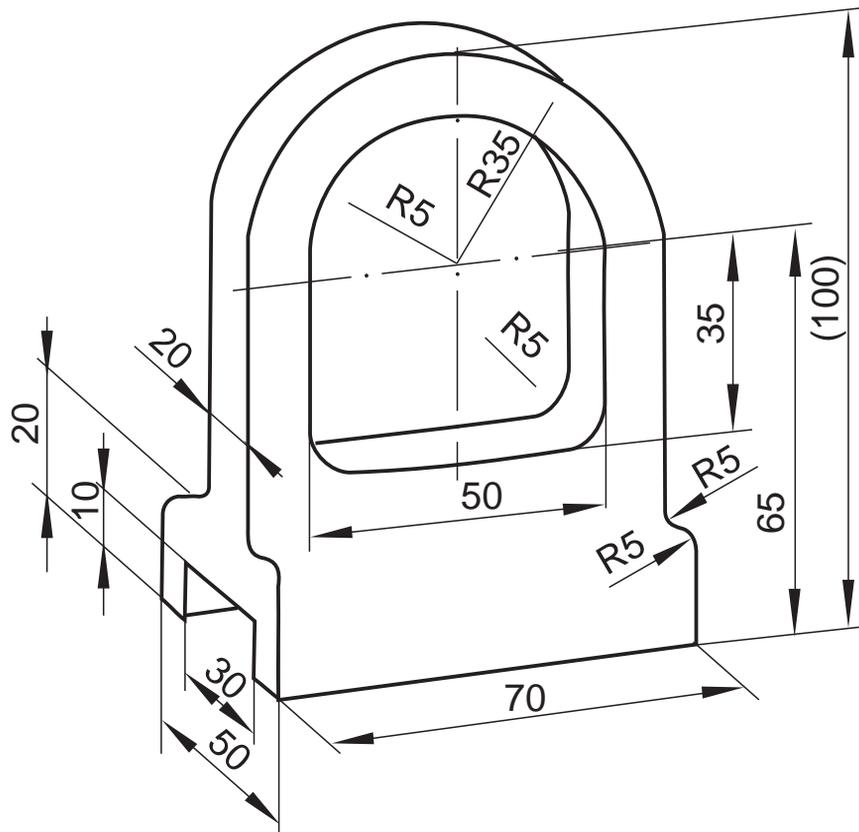
7. Dibujar la vista principal y acotar según norma **Empaquetadura de múltiple escape**
t= 9



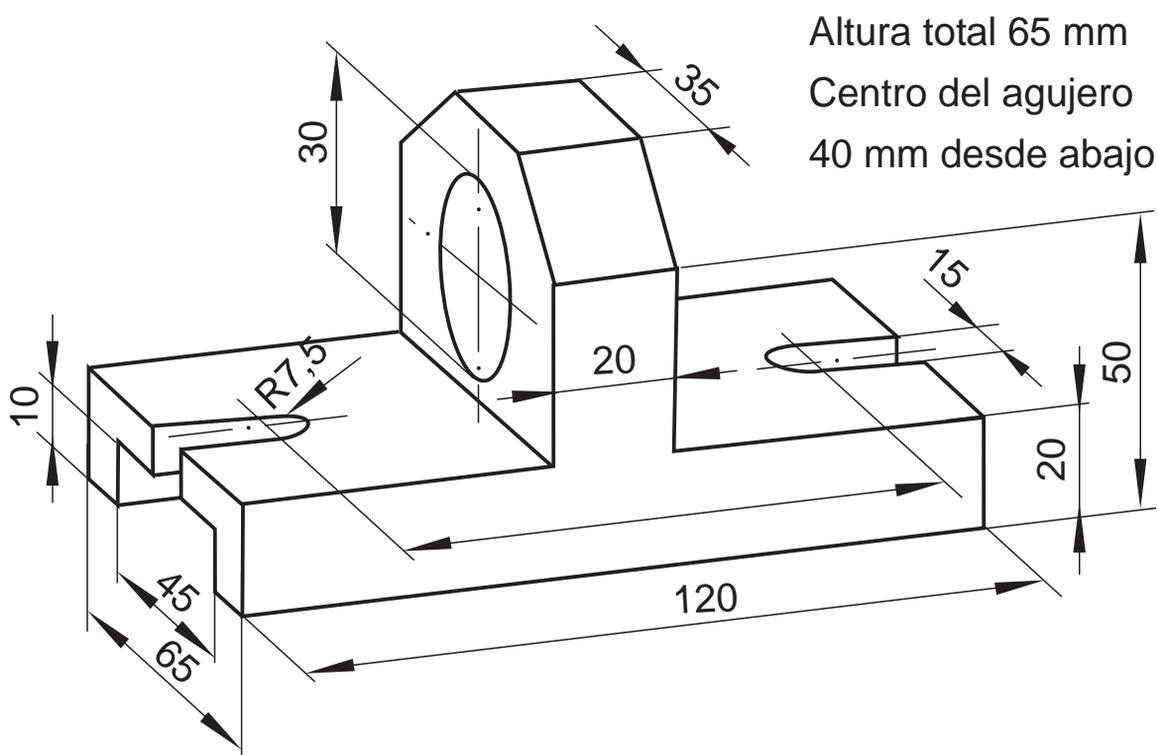
8. Dibujar la vista principal y acotar según norma **Distanciador de carburador doble** t= 8



9. Dibujar la vista principal y acotar según norma **Ranura Transversal Soporte**



10. Dibujar la vista principal y acotar según norma **Ranura Transversal Soporte guía**

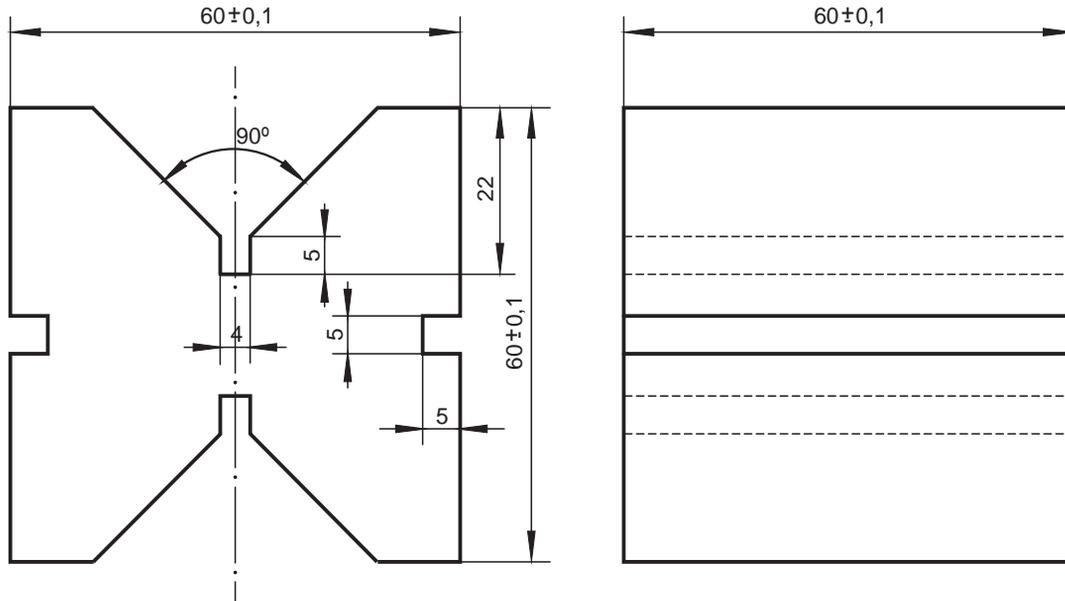


TAREA N° 03

CALZO EN “V” CON RANURA

- **FRESAR SUPERFICIE PLANA INCLINADA**

N8
Tol. ±0,1



Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN		HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS		
01	Monte el cabezal universal		• Nivel y reloj comparador		
02	Monte y alinee la prensa		• Escuadra de 90°		
03	Monte y alinee el material		• Calibrador Vernier		
04	Monte la portafresa y la fresa		• Martillo de goma		
05	Frese		• Paralelas		
06	Verifique las medidas		• Destornillador plano		
			• Llave de boca 24, 27 y 34		
			• Llave francesa de 10"		
			• Fresa frontal de 2 cortes		
			• Fresa cónica y/o bicónica		
			• Brocha de 2"		
01	01	BLOQUE PRISMATICO EN "V"	60 x 60 x 60	34 CrNi6	
PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
		CALZO EN "V" CON RANURA		HT 03/MM	REF. HO-11
		MECÁNICO DE MANTENIMIENTO		TIEMPO: 16 Hrs.	HOJA: 1/1
				ESCALA: 1 : 1	2003

OPERACIÓN:**FRESAR SUPERFICIE PLANA INCLINADA**

Esta operación consiste en obtener superficies planas inclinadas respecto a la mesa, mediante fresado. Para lograrlo se recurre a la inclinación de la herramienta o a la reproducción del perfil de la fresa. (Figs. 1 y 2).

Se aplica en la construcción de bloques prismáticos en V y superficies planas e inclinadas (cola de milano).

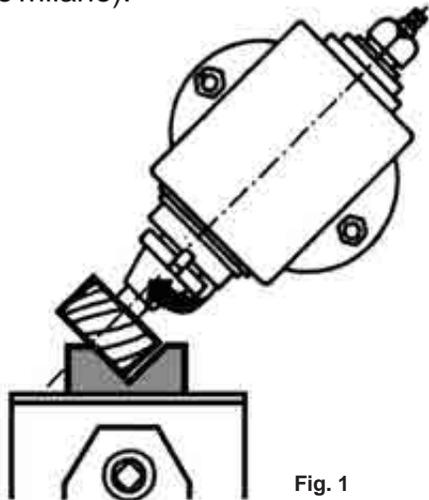


Fig. 1

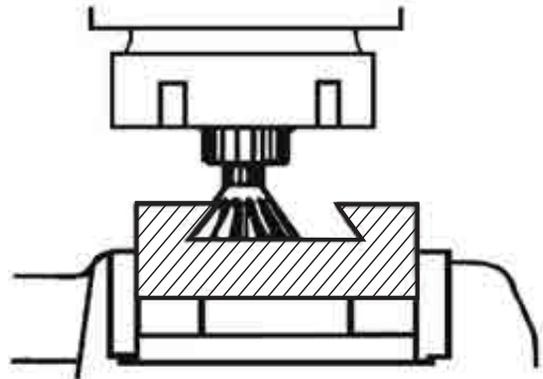


Fig. 2

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º PASO : Monte el cabezal universal.

2º PASO : Monte y alinee la prensa.

3º PASO : Monte el material.

4º PASO : Monte el porta fresa y fresa.

5º PASO : Frese

- a) Incline el cabezal universal en el ángulo conveniente.

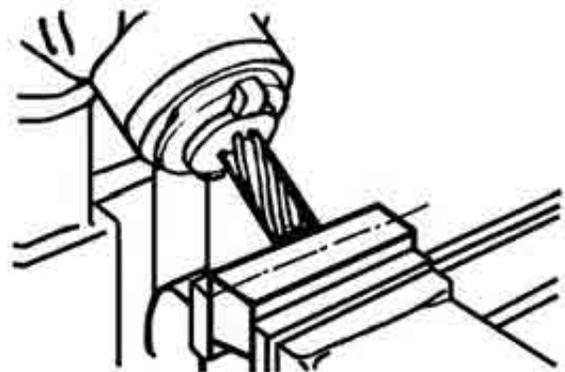


Fig. 3

OBSERVACIONES

Para obtener la inclinación mediante fresado gire el cabezal universal en el mismo ángulo que se desea obtener en la pieza. (Fig. 3).

- b) Regule las revoluciones y la velocidad de corte.
- c) Aproxime la fresa sobre el material.
- d) Ponga en funcionamiento la fresadora y avance manualmente.
- e) Efectúe otras pasadas (si fuese necesario)

OBSERVACIÓN

También puede hacerse el mecanizado de una superficie plana, inclinada copiando el perfil de una fresa. Por este procedimiento puede trabajarse con desplazamiento longitudinal o transversal, según el tipo de fresa elegido. Fig.7).



Fig. 7

- 6º Paso** : Verifique las medidas del bloque prismático en V. (Fig. 8).

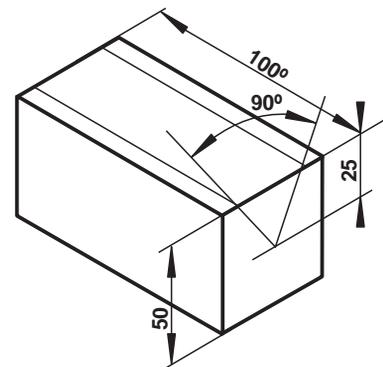


Fig. 8

OPERACIÓN:
FRESAR RANURA RECTA-SECCIÓN TRAPEZIAL

Es producir una ranura recta en el material, cuya sección en forma de trapecio se obtiene por generación (Fig. 1) o reproduciendo el perfil de la fresa. (Fig. 2).

Se aplica en la construcción de guías para los órganos de máquinas, de las cuales las más comunes son las llamadas “colas de milano”. (Fig. 3).

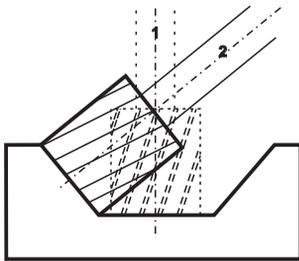


Fig. 1

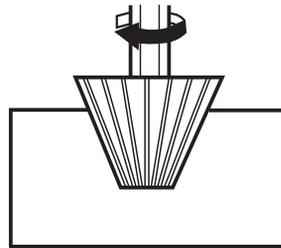


Fig. 2

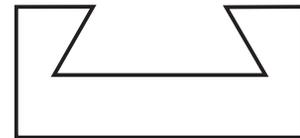


Fig. 3

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º PASO : Monte y alinee el material.

2º PASO : Monte la fresa para ranura rectangular.

3º PASO : Prepare la máquina.

- a) Seleccione y fije las velocidades de rotación (rpm) y avance automático.
- b) Sitúe y fije los topes.

4º PASO : Frese

- a) Una ranura de sección rectangular inscrita en la sección trapecial final. (Fig. 4).

OBSERVACIÓN

Debe dejarse un exceso de material de aproximadamente 0,5 mm de espesor para terminar con la fresa de forma (Fig. 4).

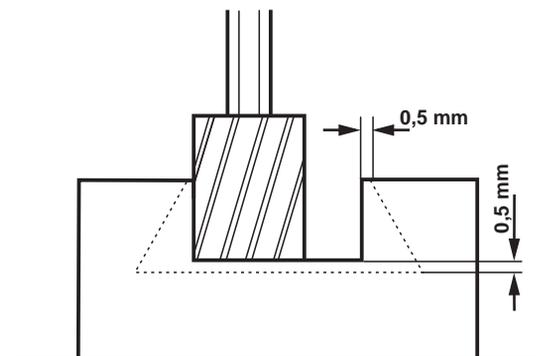


Fig. 4

- b) Cambie la fresa por una angular, de acuerdo al perfil final de la sección.
- c) Inicie el perfilado de forma que roce el fondo de la ranura rectangular y el flanco sobre el cual vamos a trabajar. Tome referencias en los anillos graduados.

OBSERVACIÓN

Debe tenerse en cuenta el sentido de rotación de la fresa y el avance del material, para que el corte se haga en oposición. (Fig. 5).

- d) Retire la fresa fuera del material y dé profundidad de corte, avanzando hacia el flanco que deba cortarse.

- e) Comience el corte en forma manual.

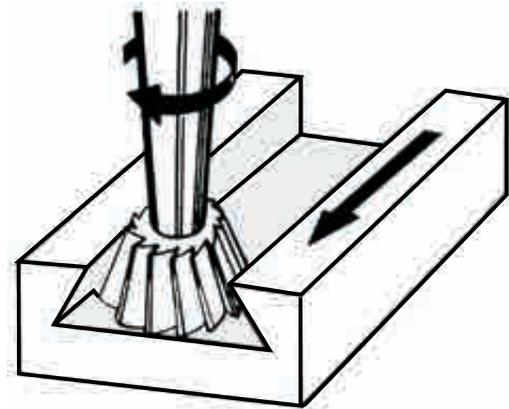


Fig. 5

OBSERVACIÓN

Avance en forma lenta, ya que los dientes muy agudos de este tipo de fresas son frágiles.

- f) Desbaste aproximado el perfil del flanco de forma manual y/o en forma automática.

OBSERVACIÓN

Quite frecuentemente el material cortado con el chorro refrigerante o con un pincel.

PRECAUCIÓN

SI LIMPIA CON UN PINCEL, HÁGALO CON LA MÁQUINA DETENIDA.

- g) Desbaste el flanco opuesto repitiendo los pasos anteriores.
- h) Termine la ranura.
Haga penetrar la fresa hasta la profundidad final de la ranura.

5º Paso : Verifique las medidas.

- a) Asegúrese, antes de dar la última pasada a este flanco, si obtiene la medida (m) deseada (Fig. 6).

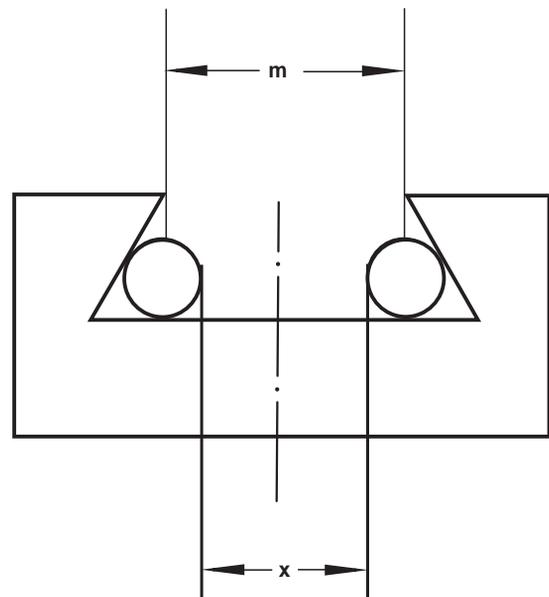


Fig. 6

- b) Si la precisión lo exige, la verificación final se hace comprobando que se tiene, entre los cilindros, la dimensión (x) previamente calculada (Fig. 6).

PRECAUCIÓN

NO REALICE MEDIDAS CON LA MÁQUINA EN MOVIMIENTO.



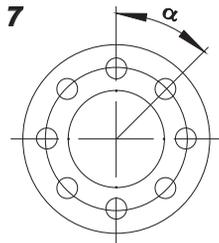
HOJA DE TRABAJO
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA

1. ¿En que consiste la operación de fresado inclinado?
2. Mencione los pasos de seguridad al ejecutar el fresado inclinado
3. ¿Por qué son importantes las escuadras?. Mencione sus medidas
4. ¿Cómo se emplea el fresado de placa?
5. ¿En qué consiste la medición y verificación de la placa guía?
6. ¿Por qué es importante la lubricación de las fresadoras?
7. Mencione los tipos de lubricación en las fresadoras.
8. Con la refrigeración entre la herramienta y la pieza se pretende obtener:
9. Mencione los principales refrigerantes.
10. ¿Cuál es la utilización de las piezas portapinzas?
11. ¿Cómo se clasifican las piezas? Mencionarlas:
12. ¿Cómo se deben realizar el afilado frontal de las fresas de dientes fresados?
13. ¿Cómo se debe realizar el afilado de fresas de dientes fresados helicoidales?
14. ¿Cuáles son las partes principales del Goniómetro?
15. ¿Qué fresas se utilizan para construir piezas en ranuras en V?
16. ¿Qué fresa se utiliza para construir una pieza con ranura en cola de milano?
17. ¿Qué principios se consideran para la medición y verificación de la placa guía (cola de milano)?
18. ¿Cuáles son los principales minerales que se utilizan para obtener el zinc?
19. ¿Qué propiedades mecánicas y tecnológicas tiene el zinc?

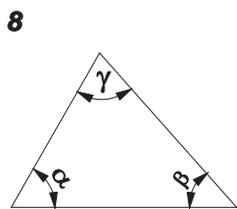
HOJA DE TRABAJO DE MATEMÁTICA

Ejercicios

Unidades de tiempo y ángulos

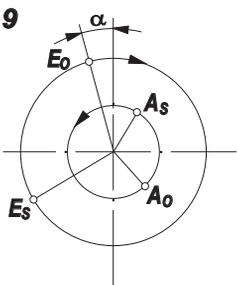


1. Convierta en
 - a) horas : 312 min, 6374 s, 3,2 min, 6800 min, 22850 s, 415 min.
 - b) minutos : 32 h, 4350 h, 6,8 h, 8400 s, 18215 s, 12 h.
 - c) segundos : 21 h, 320 min, 7,3 min, 4600 min, 12860 min, 15 h.
 - d) decimales : 6 h 36 min, 12 h 34 min, 16 h 48 min 56 s, 46 min 48 s.
 - e) h, m, s : 12,34 h, 2,4 h, 46,86 h, 0,866 h, 18,48 h.
 - f) reste : 143 h 36 m 18 s - 45 h 39 m 26 s.

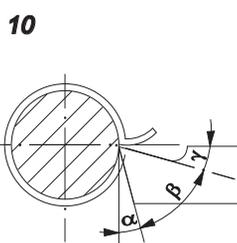


2. Convierta en
 - a) grados : 240', 35', 4200", 31,2', 0,68', 0,42", 425'
 - b) minutos : 360", 38°, 4600", 38,6°, 0,64°, 172", 86"
 - c) segundos : 314', 56', 3800', 68,2', 0,45°, 0,012°, 15°
 - d) decimales : 6°4', 2°8", 126°27'42", 36°38'18", 42°12'48"
 - e) °, ', '' : 14,38°, 6,3°, 12,7°, 0,38°, 18,75°
 - f) sume : 14°46', 181°34" + 37°8' + 9°12'32"

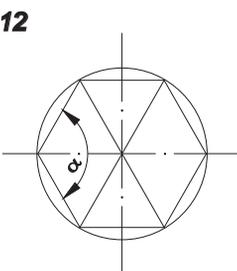
3. El tiempo de trabajo de una máquina es de 1 h 13 min 19 s. Reduzca el tiempo a decimales.



4. En 32 h 38 min 42 s se fabrican 4 piezas de trabajo iguales. Calcule el tiempo para una pieza de trabajo.
5. En una pista se corre 12 vueltas en 1 h 8 min 36 s. ¿Cuánto tiempo fue necesario para dar vuelta?
6. Para trabajar una pieza hay que ajustarla en un ángulo de 14°12'56". Para el ajuste se requiere el ángulo en decimales.



7. La cubierta de un cilindro está sujeta con 8 tornillos. Calcule el ángulo de distancia entre tornillos.
8. La suma de los dos ángulos de un triángulo es de 139°37'4". Calcule el tercer ángulo.
9. Una válvula de admisión abre 17,43° antes del punto muerto superior. Calcule tal ángulo de abertura en grados, minutos y segundos.

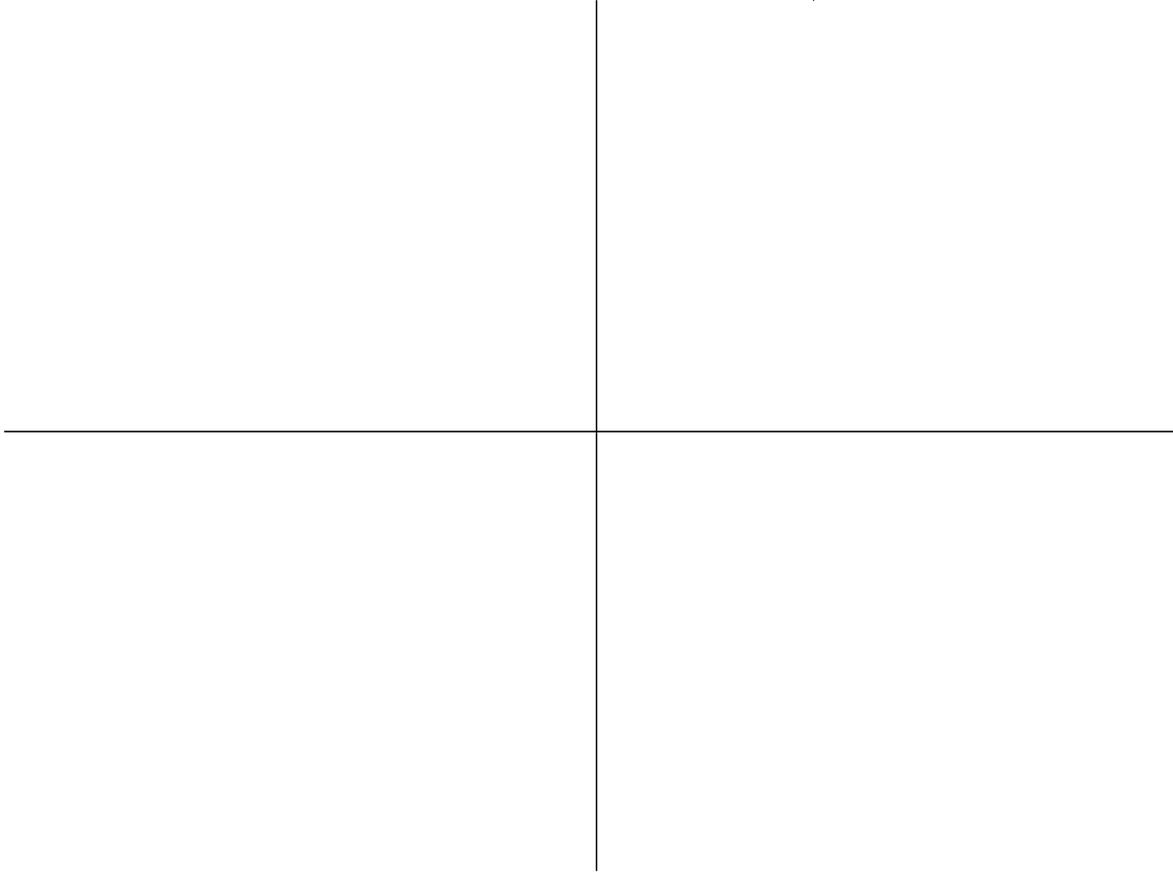
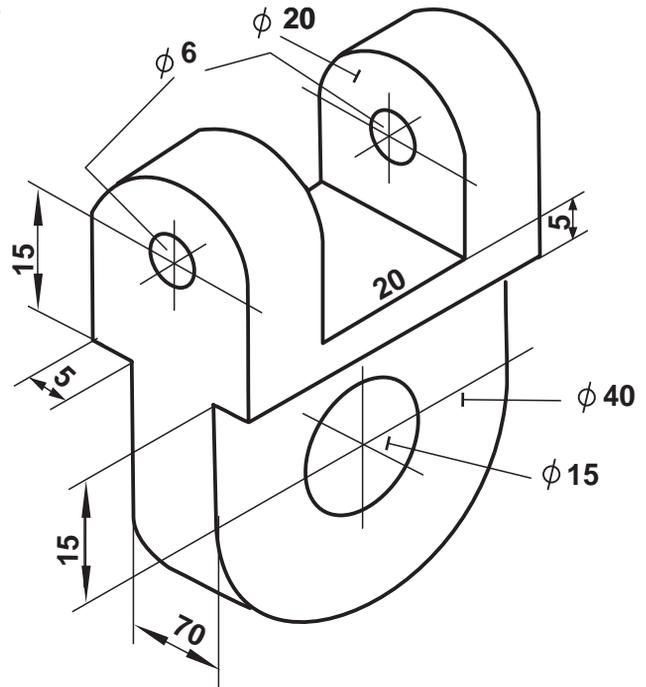


10. En una cuchilla de torno se miden los siguientes ángulos: ángulo de incidencia = 7°32', ángulo de desprendimiento = 14°58'. Calcule el ángulo de cuña.
11. Calcule para el ángulo de 78°41'28" el ángulo complementario y suplementario.
12. Calcule la suma de los ángulos y el tamaño de un ángulo para a) un pentágono regular, b) un hexágono regular, c) un octágono regular.

HOJA DE TRABAJO

DIBUJO TÉCNICO

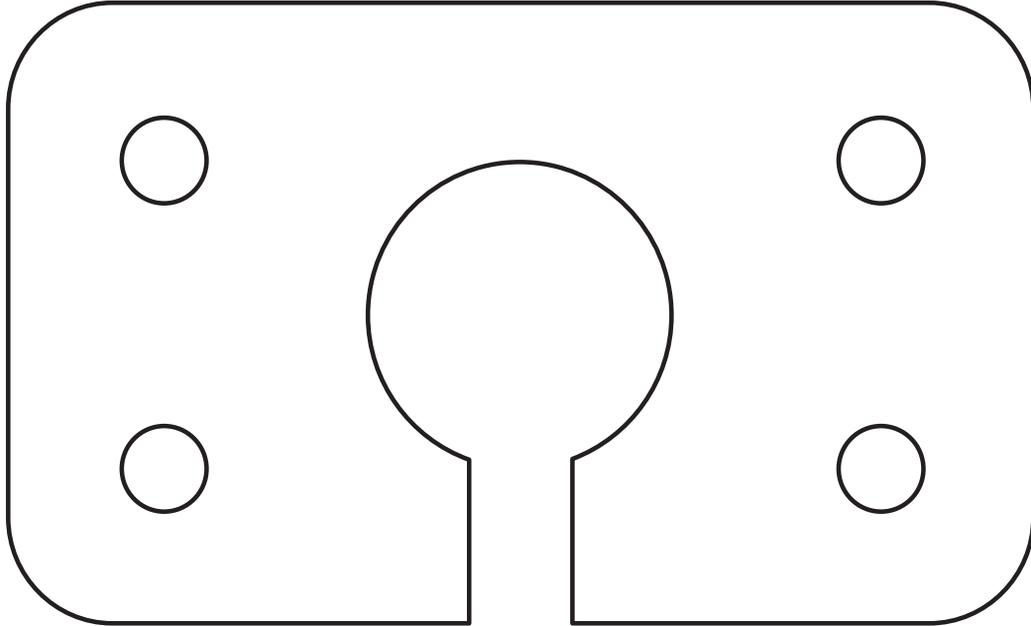
1. Represente las tres vistas principales de la **horquilla** en perspectiva y acote según norma.



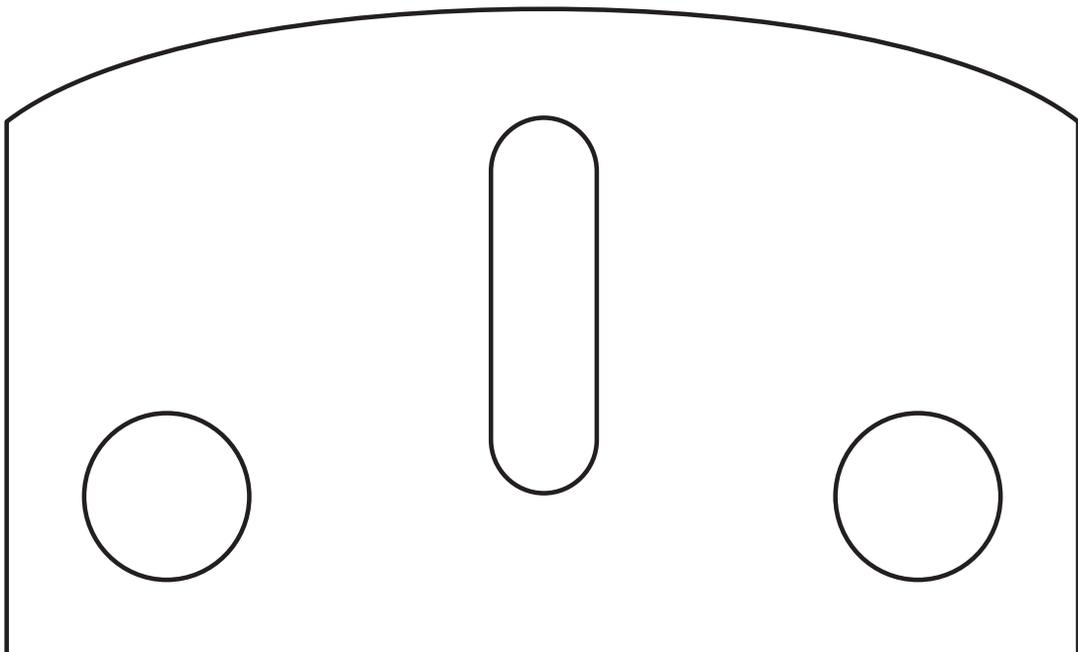
HOJA DE TRABAJO

DIBUJO TÉCNICO

2. Acotar la **Plantilla**
según la norma
(espesor 6 mm)



3. Acotar la **Plantilla**
según la norma
(espesor 8 mm)

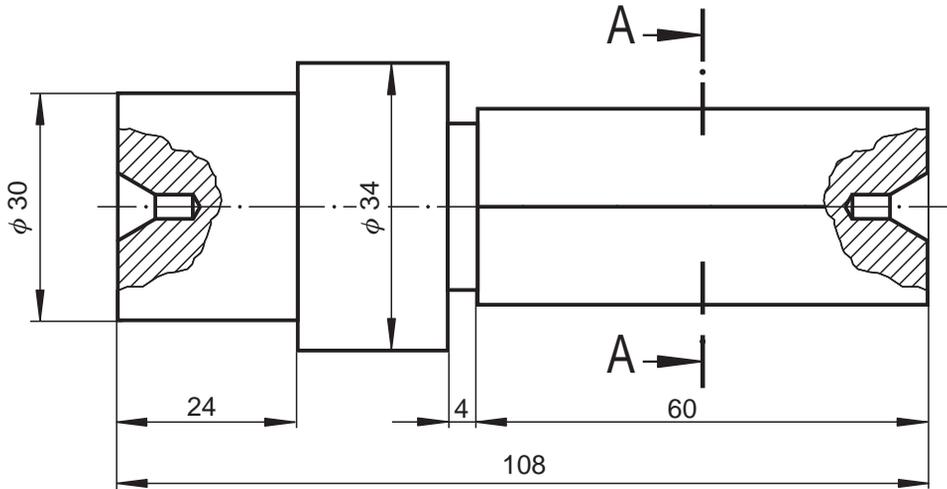


TAREA N° 04

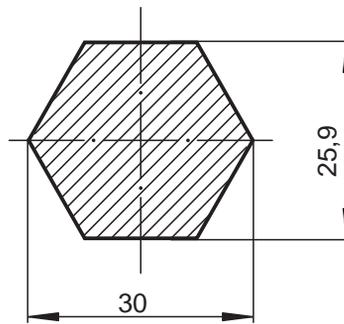
TUERCA CON CABEZA EXAGONAL

- **MONTAR Y PREPARAR EL APARATO DIVISOR**
- **FRESAR SUPERFICIE PLANA EN ÁNGULO
(USANDO EL DIVISOR)**

N8/
Tol. ±0,1



Sección A - A



Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01 02 03 04 05	Monte el aparato divisor Prepare el aparato divisor Monte la fresa y la pieza Frese Compruebe y verifique la pieza	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel y reloj comparador • Escuadra de 120° • Calibrador Vernier • Martillo de goma • Goniómetro • Destornillador plano • Llave de boca 24, 27 y 34 • Llave francesa de 10" • Fresa frontal de 2 cortes

PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
01	01	PIEZA EXAGONAL	Ø 38 x 110	34 CrNi6	
		TUERCA CON CABEZA EXAGONAL		HT 04/MM	REF. HO-12 - 13
		MECÁNICO DE MANTENIMIENTO		TIEMPO: 08 Hrs.	HOJA: 1/1
				ESCALA: 1 : 1	2003

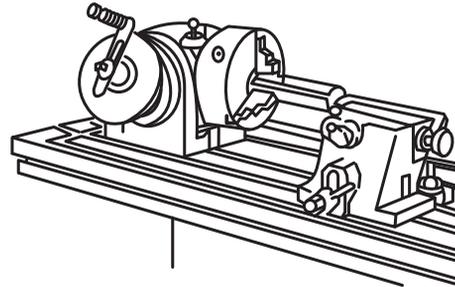


OPERACIÓN

MONTAR Y PREPARAR EL APARATO DIVISOR

Esta operación consiste en montar el aparato divisor sobre la mesa de la fresadora y prepararlo para sostener la pieza y hacer girar de manera controlada.

En los casos de piezas largas se utiliza, además, la contrapunta como elemento auxiliar de apoyo, para la construcción de piezas como ejes estriados, ruedas dentadas y prismas de sección poligonal.



PROCESO DE EJECUCIÓN

1º PASO : Monte el aparato divisor sobre la mesa.

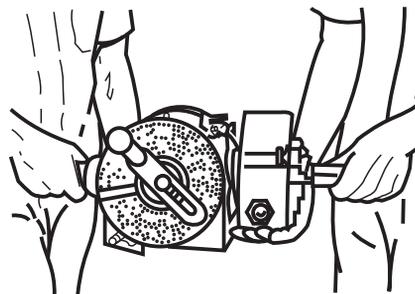


Fig. 1

PRECAUCIÓN

MONTE EL ACCESORIO CON AYUDA, PORQUE ES PESADO. (Fig. 1)

2º PASO : Prepare el aparato divisor.

a) Cambie el plato divisor sacando la tuerca "A", la arandela y la manivela. (Figs. 2a y 2b).

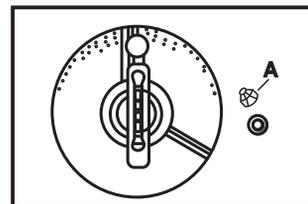


Fig. 2a

b) Quite el collar "C", los brazos del sector y los tornillos. (Figs. 3a y 3b).

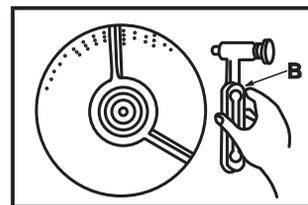


Fig. 2b

c) Selecciones el plato con los agujeros deseados según los cálculos.

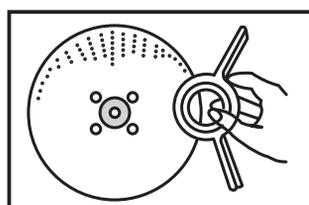


Fig. 3b

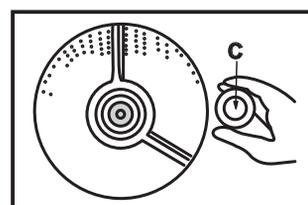


Fig. 3a

- d) Saque los tornillos de cabeza embutida y extraer el plato.
- e) Monte el plato o disco seleccionado (Fig.4) y fije con los tornillos de cabeza embutida.

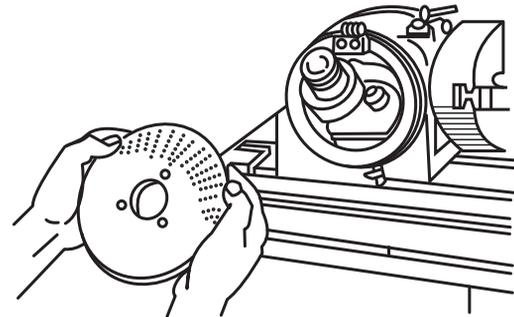


Fig. 4

- f) Monte la manivela, arandela, tuerca; colocando el pasador o pitón en un agujero del círculo seleccionado. (Fig. 5).

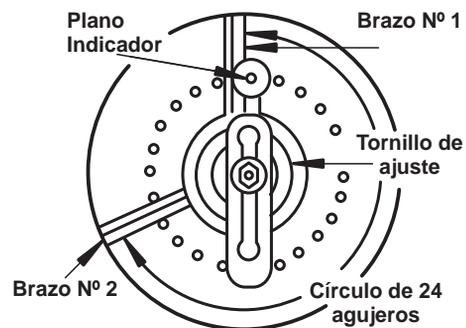


Fig. 5

- g) Regule el brazo sector 1 y 2 según la cantidad de agujeros en el círculo calculado y ajústelo.

OBSERVACIÓN

Al contar los agujeros, no considere el agujero donde se encuentra insertado el pasador o perno indicador.

- h) Comprueba con la segunda división dando la vuelta y los agujeros del círculo.
- i) Inserte el perno indicador en el agujero de la nueva división y gire los brazos del sector a la derecha para el resto de divisiones. (Fig. 6).

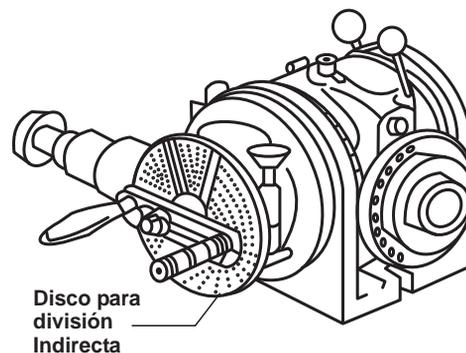


Fig. 6

OPERACIÓN

FRESAR SUPERFICIE PLANA EN ÁNGULO (USANDO EL DIVISOR)

Esta operación consiste en obtener una superficie plana por generación mediante el fresado plano en ángulo y a través del aparato divisor.

Se aplica para construir llave en T, tornillos de forma cuadrada, hexagonal y/o piezas poligonales, etc.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º PASO : Monte el cabezal universal.

2º PASO : Prepare el aparato divisor.
(Fig. 1).

- a) Monte el aparato divisor en el extremo izquierdo de la mesa.
- b) Monte la contrapunta en el extremo derecho a una longitud igual al mandril.

3º PASO : Monte la fresa y la pieza.

- a) Monte la fresa frontal de dos cortes de diámetro: 1 1/4". (Fig. 2).
- b) Monte la pieza entre plato y punta sujetando con el plato universal y la contrapunta. (Fig. 3)

OBSERVACIÓN

Para trabajos de precisión, controlar la barra cilíndrica con el reloj comparador.

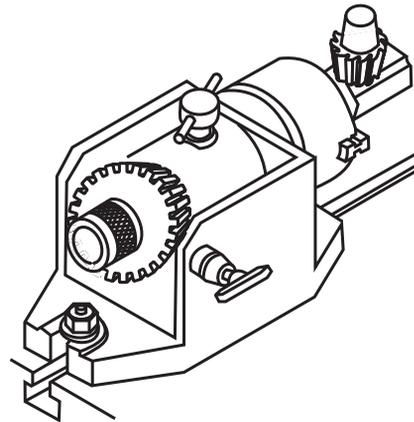


Fig. 1

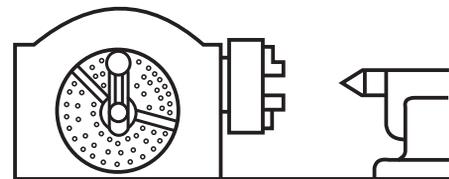


Fig. 2

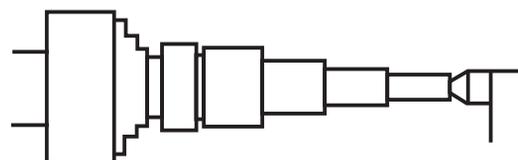


Fig. 3

4º PASO : Frese.

- a) Efectúe división sencilla para seis divisiones.
- b) Frese el primer lado con la profundidad de 2,05 mm.. (Fig. 4).

OBSERVACIÓN

Refrigere la herramienta de corte.

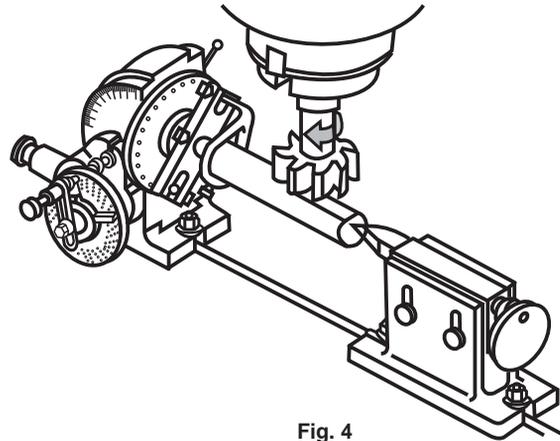


Fig. 4

- c) Frese el segundo lado girando la manivela seis vueltas y un sector de 26 agujeros en el círculo de 39.
- d) Siga la operación anterior para fresar los lados siguientes. (Fig. 5)

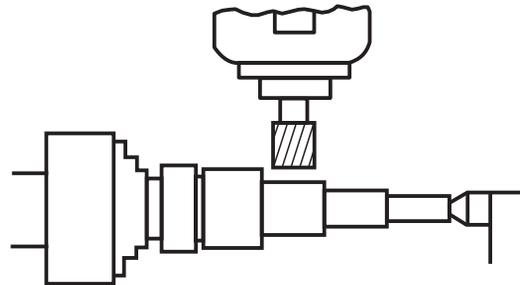


Fig. 5

5º PASO : Compruebe el exágono.

- a) Utilizando una escuadra de 120º. (Fig. 6)
- b) Utilizando el calibrador Vernier.

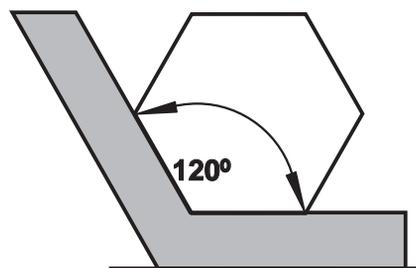


Fig. 6

HOJA DE TRABAJO

CUESTIONARIO

1. Entre los accesorios más importantes de la fresadora, se tiene el _____ que tiene como objetivo principal _____ en partes iguales o separaciones angulares.
2. Por sus características, el cabezal divisor simple consta de un _____ que permite efectuar un número de divisiones _____ el plato divisor.
3. En el uso del cabezal, se emplean diferentes métodos de división que pueden ser:
 - a) Angular, indirecta, rápida.
 - b) Angular, indirecta, diferente.
 - c) Indirecta, angular y múltiple.
 - d) Indirecta, angular y diferencial.
4. Se desea efectuar 35 divisiones, mediante la división indirecta con una relación 40:1. El número de vueltas y fracciones de la manivela será:
 - a) 1 5/35.
 - b) 1 7/49.
 - c) 1 4/28.
 - d) 1 6/21.
5. Indique cuál es la fórmula práctica en la División Angular y realice el cálculo para 57° .
 - a) $^{\circ}/40,6 \ 9/27$.
 - b) $^{\circ}/9^{\circ},6 \ 9/27$.
 - c) $^{\circ}/40,6 \ 3/21$.
 - d) $^{\circ}/9^{\circ},6 \ 3/21$.
5. Efectúe la división indirecta para 91 divisiones, con un número ficticio igual a 92.
 - a) 24/56.
 - b) 10/23.
 - c) 40/92.
 - d) 10 2/18.
7. Con una relación 40:1 , 37 y 85 divisiones, se obtendrían en el divisor:
 - a) 8/17 , 16/34
 - b) 24/39 , 1 3/27
 - c) 1 3/27 , 24/39
 - d) 1 3/37 , 8/17

8. El uso de ruedas intermedias en la división diferencial tiene por objeto:
- Aumentar o disminuir el error de la división indirecta.
 - Disminuir el error de la división indirecta.
 - Determina el sentido de giro que corregirá el error de la división indirecta.
 - Aumentar el error de la división indirecta.
9. El accesorio divisor, que consiste básicamente en un plato que gira sobre su base, se denomina.
- Plato circular.
 - Plato divisor.
 - Cabezal circular.
 - Cabezal divisor.
10. La fórmula para el cálculo de la división directa es:
- $P = ND$.
 - $N = P/D$.
 - $D = P/N$.
 - $N = K/P$.
11. Para 91 divisiones utilizamos un número ficticio igual a 92. Calcular un tren de ruedas simple y el número de intermedias.
- 20/46, una intermedia.
 - 24/56, una intermedia.
 - 24/56, dos intermedias.
 - 20/46, dos intermedias.
12. La estructura de un cabezal divisor se reduce a dos partes importantes:
- Base orientable, cuerpo.
 - Base orientable, escala graduada.
 - Base y cuerpo orientable.
 - Escala graduada y cuerpo orientable.
13. La relación 40:1 significa:
- 40 vueltas de la manivela, el sin fin gira una vuelta.
 - 40 vueltas de la manivela, la pieza gira una vuelta.
 - Por una vuelta del sin fin, la manivela gira 40 vueltas.
 - Por una vuelta del sin fin, la pieza gira una vuelta.
15. Efectuar la división diferencial para 59 divisiones, con un número ficticio igual a 60 para un tren compuesto.
- $N = \frac{18}{27}$, Rt $\frac{48}{72} \frac{24}{24}$, sin intermedias.
 - $N = \frac{14}{21}$, Rt $\frac{72}{54} \frac{24}{48}$, sin intermedias.
 - $N = \frac{26}{39}$, Rt $\frac{48}{72} \frac{24}{24}$, sin intermedias.
 - Todas las anteriores

HOJA DE TRABAJO

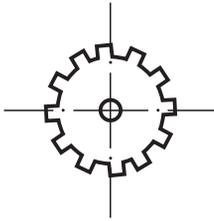
1. ¿En qué consiste la operación de preparar el aparato divisor?
2. ¿Qué plato divisor se utiliza para la división directa?
3. ¿Porqué la relación más común de los divisores es de 1 a 40?
4. ¿Pará qué se utiliza la contrapunta con el aparato divisor?
5. ¿Qué procedimiento se utiliza para efectuar la división de una pieza en partes iguales?
6. ¿Qué tipo de división se debe utilizar para construir una rueda de 127 dientes?
7. ¿Qué métodos se pueden determinar utilizando el aparato divisor universal?
8. ¿Cuáles son los accesorios del aparato divisor?
9. ¿Qué características se consideran en el plato circular?
10. ¿Cuál es la forma para calcular el número de divisor4es en el plato circular?
11. ¿En qué consiste la cadena simétrica del aparato divisor?
12. ¿Qué reglas de seguridad considera en el aparato divisor?
13. ¿Qué materiales no ferrosos pueden afectar al medio ambiente?
14. ¿Cuál es la forma correcta de vertir los residuos de metales pesados?
15. ¿Qué consecuencias trae el Plomo y el Mercurio?
16. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas en el proceso de incineración?
17. ¿Qué otra norma de seguridad se deben considerar en el uso del aparato divisor?

HOJA DE TRABAJO

Ejercicios

División directa e indirecta

1

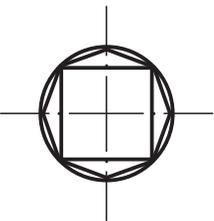


1. ¿Con qué discos de muelas se pueden hacer divisiones de 2-3-4-6?

2. ¿Qué círculos de agujeros pueden elegirse para 1/3 de giro de manivela cuando se dispone de círculos de agujeros de 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20?

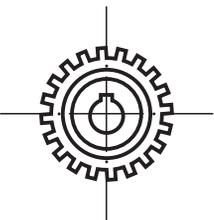
3. Diferentes ejes nervados reciben las divisiones de: a) 6; b) 7; c) 16; e) 18; f) 24. ¿Cuáles círculos de agujeros pueden emplearse el respecto?

4



4. Calcule los giros de la manivela divisora para el fresado de: a) un cuadrado, b) un hexágono, c) un octágono, d) un dodecágono. Para el paso divisor elija el círculo de agujeros más grande.

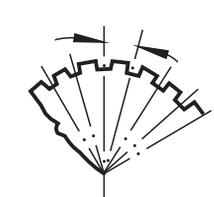
5, 6



5. Habiendo de fresar ruedas dentadas con: a) 18, b) 22, c) 28, d) 32, e) 35, f) 36 dientes, calcule el paso divisor.

6. Habiendo de fresar una rueda dentada de 72 mm de diámetro de círculo primitivo según módulo 4 con un círculo de 27 agujeros, calcule el número de revoluciones de la manivela y el paso divisor.

9



7. Para el fresado de un escariador se requieren $4 \frac{4}{9}$ de giro de manivela ($i=40:1$). ¿Cuántos dientes tiene el escariador?

8. ¿Cuántos movimientos divisorios se necesitan para mecanizar un cuadrado con una transmisión de cabezal divisor de a) 1:60 y b) 1:80?

9. Calcule los giros necesarios de manivela divisora para el fresado de un disco de entallas con $\alpha=24^\circ$.

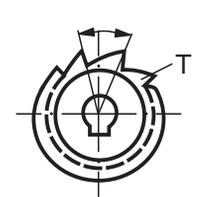
11



10. ¿Qué pasos divisores requieren los siguientes ángulos: a) 30° , b) 45° , c) 60° , d) 90° , e) 120° , f) 180° ?

11. Para un escariador con divisores desiguales de $\alpha=63^\circ$, $\beta=58^\circ$, $\gamma=59^\circ$ se tiene que calcular el paso divisor para el plato agujereado I.

15



12. ¿Cuál es el ángulo de paso de un disco de entallas cuando la manivela divisora ejecuta $3 \frac{1}{6}$ giros?

13. Calcule el paso divisor para un ángulo de $10^\circ 30'$.

14. ¿Qué paso divisor se necesita para un ángulo de muelas de $18^\circ 20'$ al emplear el círculo de 27 agujeros?

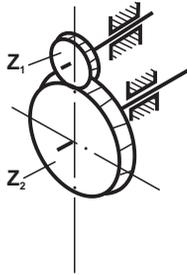
15. ¿Qué paso divisor se requiere para una rueda de trinquete cuando el ángulo de paso ha de ser igual a $\frac{1}{3}$ del número divisor?

HOJA DE TRABAJO

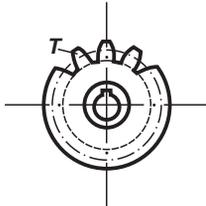
Ejercicios

División Diferencial

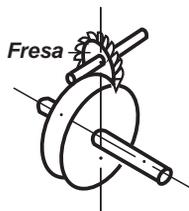
1



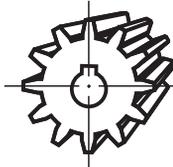
3



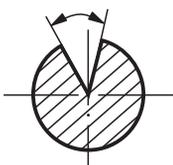
3



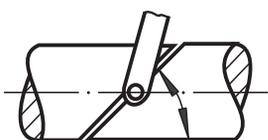
5, 6



13



14, 15



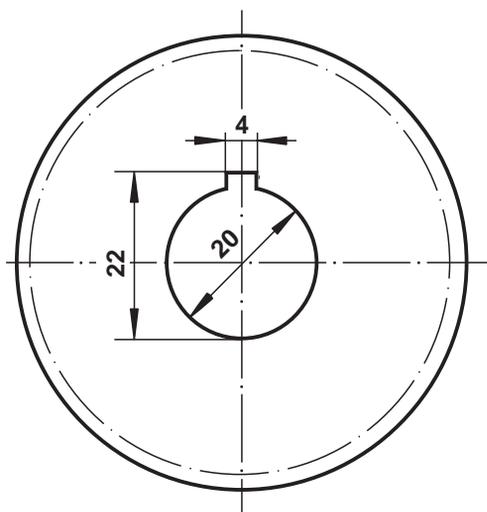
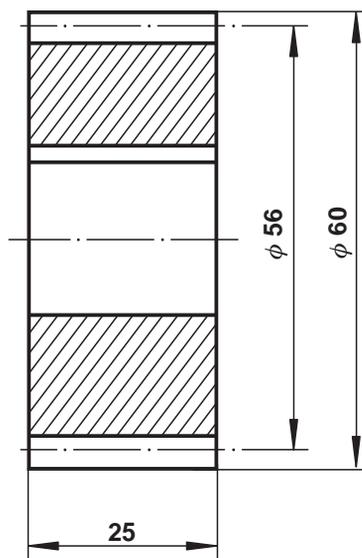
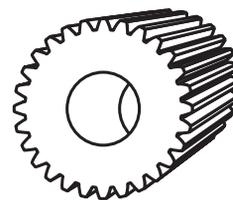
1. Elija las ruedas de cambio cuando la relación entre las ruedas motrices y accionadas es conocida:
a) $3/4$, b) $2/3$, c) $3/5$, d) $4/3$.
2. Calcule para un manguito de escala con un paso de 96 los giros de la manivela y las ruedas de cambio: ($T = 100$).
3. Calcule para una rueda de cadena con 53 dientes el paso divisor y las ruedas de cambio. El divisor auxiliar es 60.
4. Se quiere fresar una rueda dentada de 121 dientes. ¿Qué paso divisor se requiere (eligiendo un divisor auxiliar de 120)?
5. Una rueda dentada ha de tener 59 dientes. Calcule el paso divisor y las ruedas de cambio correspondientes ($T = 60$).
6. Calcule las ruedas de cambio y el sentido de rotación del plato agujereado cuando se elige para una rueda dentada de 63 dientes un divisor auxiliar de a) 60 dientes y b) 70 dientes.
7. Calcule para una tornapunta de 73 ranuras el paso divisor y las ruedas de cambio, eligiendo un divisor auxiliar de 70.
8. Calcule para una tornapunta con paso de ranura de 51 el paso divisor requerido y las ruedas de cambio necesarias, eligiendo como divisor auxiliar a) 50, b) 60.
9. Se quiere mecanizar una rueda dentada de 237 dientes. Calcule el paso divisor y las ruedas de cambio, partiendo de un divisor auxiliar de 240.
10. Un disco de muescas ha de recibir 117 muescas. Calcule el paso divisor y elija las ruedas de cambio, siendo el divisor auxiliar 110.
11. ¿Qué ruedas de cambio se necesitan para fabricar una rueda de 127 con un divisor auxiliar de 120?
12. Una rueda dentada ha de recibir 71 dientes. Calcule el paso divisor y elija las ruedas de cambio para una transmisión del cabezal divisor de 60:1.
13. ¿Qué ruedas de cambio se requieren para el fresado de un segmento de árbol de $12^\circ 48''$?
14. El paso de un árbol de mando se ejecuta con $20^\circ 9' 36''$. Calcule las ruedas de cambio.
15. Para el paso del árbol de mando del ejercicio anterior se calaron equivocadamente las ruedas dentadas $40/72$ y $36/56$. ¿Cuál hubiera sido el ángulo de paso exacto resultante?

TAREA N° 05

RUEDA DENTADA DE DIENTE RECTO

- **FRESAR DIENTES RECTOS PARA ENGRANAJE CILÍNDRICO.**

N7
Tol ± 0,1



DATOS	
Módulo	M = 2
Nº de diente	Z = 28
Altura del diente	H = 4,5
Ángulo de presión	$\alpha = 20^\circ$

Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN	HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS
01 02 03 04 05 06 07	Monte el Árbol Porta fresa Monte y prepare el Aparato Divisor Monte la Contrapunta Monte la Fresa Prepare la Máquina. Frese Verificar las medidas	- Mandril porta piñón - Destornillador - Gramil - Calibrador Vernier - Fresa de módulo 2 (Nº 5) - Llave T - Aceitera - Brocha - Lentes protectores

01	01	RUEDA DENTADA	ϕ 65 x30	GG - 35	
PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
		RUEDA DENTADA DE DIENTE RECTO		HT 05	REF. H.O.-14
		MECÁNICO DE MANTENIMIENTO		TIEMPO: 08 Hrs.	HOJA: 1/1
				ESCALA: 1 : 1	2003



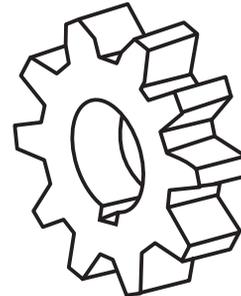
OPERACIÓN:

FRESAR DIENTES RECTOS PARA ENGRANAJE CILÍNDRICO

Esta operación consiste en producir rectas regularmente distribuidas sobre la superficie lateral del cilindro con direcciones paralelas de su eje mediante una fresa modular o

diametral Pitch de tal forma que el material entre dos ranuras consecutivas constituye el diente de engranaje.

Se aplica para construir piñones, cremalleras y ruedas dentadas de dientes rectos.



PROCESO DE EJECUCIÓN

1º PASO : Monte el árbol porta fresa.
(Fig. 1).

- a) Seleccione el árbol de acuerdo al diámetro interior de la fresa.

2º PASO : Monte y prepare el aparato divisor. (Fig. 2).

- a) Seleccione el plato divisor según la rueda.
- b) Determina el número de vueltas y fracción de vuelta para 28 divisiones.
- c) Elija un plato con 49 agujeros.
- d) Regule brazos del sector para 21 agujeros.

3º PASO : Monte la contra punta.

- a) Introduzca la rueda en un mandril porta pieza.
- b) Póngale una arandela antes de colocar la tuerca y sujete con una llave en la prensa de banco.
- c) Monte mandril entre puntas con el perro de arrastre hacia el cabezal.
- d) Sujete el material y el perro con el tornillo del plato de arrastre. (Fig. 3).

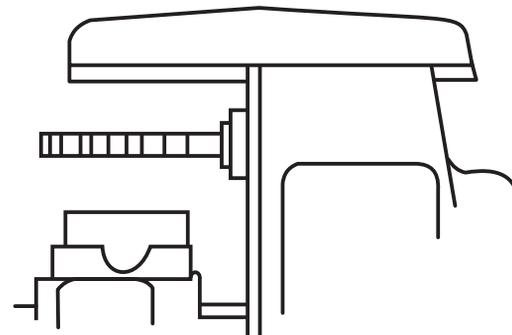


Fig. 1

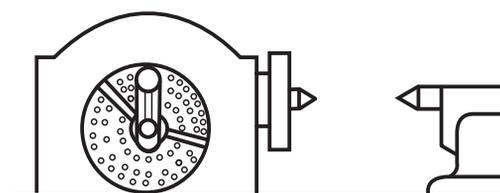


Fig. 2

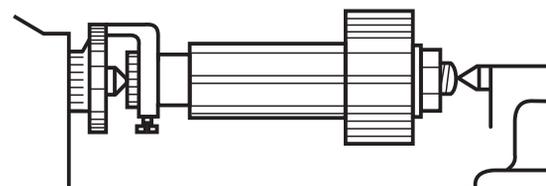


Fig. 3

4º PASO : Monte la fresa.

a) Monte una fresa modular para tallar engranajes de módulo 2 # 5 en el árbol porta fresa. (Fig. 4).

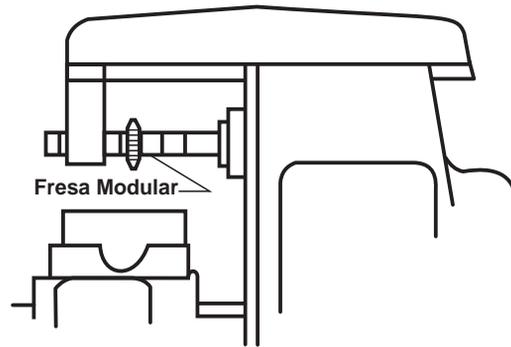


Fig. 4

b) Trace una línea en la periferie de la rueda desplazando el gramil por debajo de 1 mm; haga la misma operación en el otro extremo. (Fig. 5).

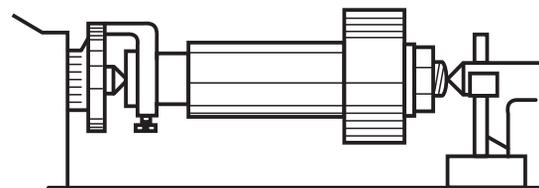


Fig. 5

c) Gire la manivela del divisor a la derecha dando 29 vueltas.

d) Trace líneas en la periférica de la rueda en la misma forma anterior.

e) Gire otras diez vueltas a la manivela en el mismo sentido anterior quedando los trazos arriba de la rueda.

5º PASO : Prepare la máquina.

a) Suba el carro vertical colocando la rueda debajo de la fresa y centre visualmente.

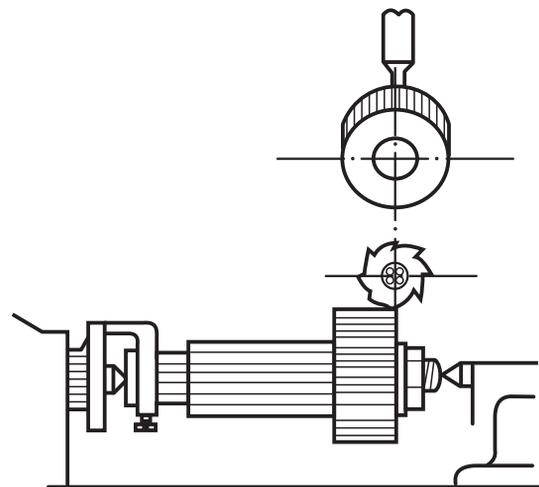


Fig. 6

b) Ponga en marcha la máquina.

c) Roce ligeramente la fresa con la rueda. (Fig. 6).

d) Ponga el tambor graduado a cero.

e) Regular profundidad de corte a 4.32 mm´. (Fig. 7).

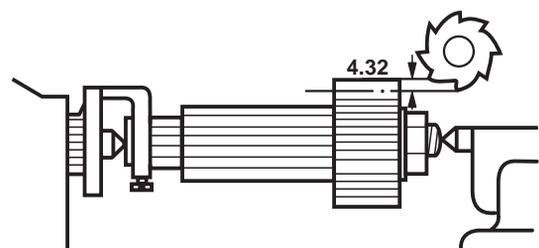


Fig. 7

f) Controle profundidad de corte con el tambor graduado.

g) Bloquear carros transversal y vertical.

6º PASO : Frese.

- a) Frese el primer diente con movimiento con avance manual. (Fig. 8).
- b) Regula tope del avance longitudinal.
- c) Pare la máquina y retroceda manualmente la mesa a su posición inicial. (Fig. 9).

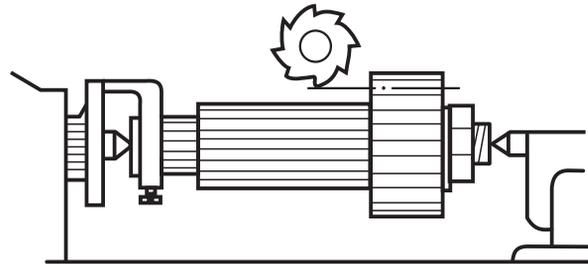


Fig. 8

- d) Frese el segundo y demás dientes.

Girando la manivela del divisor a 1 vuelta y un sector de 21 agujeros en el círculo de 49. (Fig. 10).

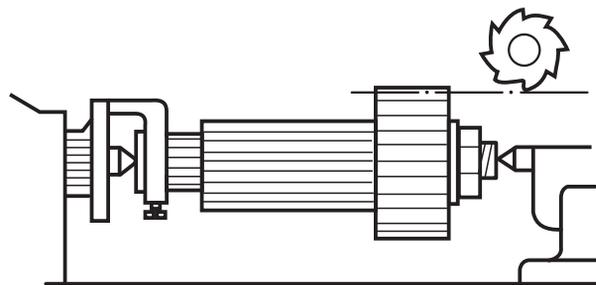


Fig. 9

- e) Frese el segundo diente según operación anterior y los siguientes hasta terminar. (Fig. 11).

SEGURIDAD

Tenga cuidado cuando gire la manivela del divisor, no pasarse del último agujero.

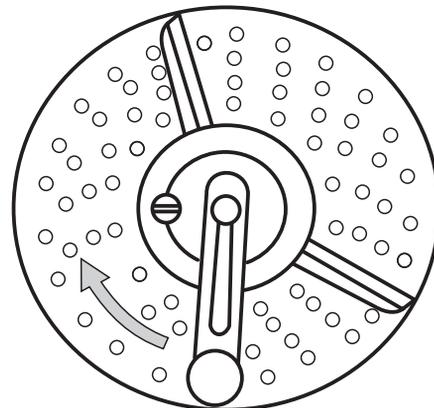


Fig. 10

7º PASO : Verifique las medidas.

- a) Medir diente terminado con el calibre especial, para verificar sus dimensiones. (Fig. 12).

Fig. 12

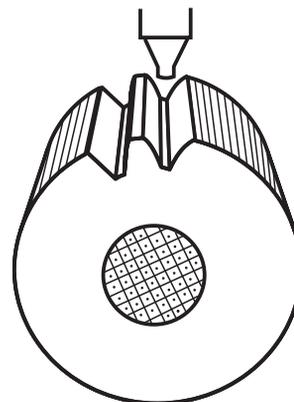
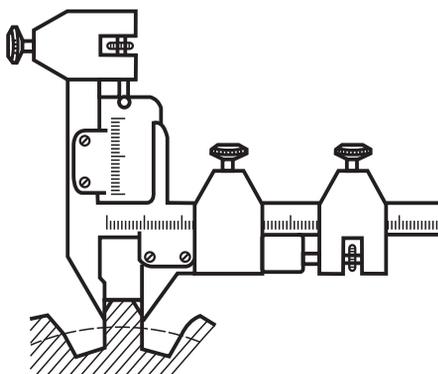


Fig. 11

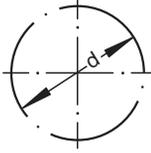
HOJA DE TRABAJO

1. ¿En qué consiste la operación de fresar dientes rectos?
2. ¿Cómo se clasifican los engranajes?
3. ¿Cuándo dos ruedas se engranan en qué circunferencia realiza el roce de los dientes?
4. ¿Qué es el Ángulo de Presión?
5. ¿Cuál es la altura total del diente si el ángulo de presión es de 20° , 17° y $14^\circ 30'$?
6. ¿Cómo se determina el módulo de la rueda dentada cilíndrica?
7. ¿Qué fresas se utilizan para tallar los dientes de una rueda?
8. ¿Cuál es la característica de la fresa para tallar los dientes de una rueda con un número diferente de dientes?
9. ¿Cuál es la equivalencia de una fresa de Diametral Pitch 12 a una modular?
10. ¿Cuáles son los principales minerales del Plomo?
11. ¿Qué propiedades mecánicas y tecnológicas tiene el Plomo?
12. ¿Cuáles son los efectos de los accidentes en la producción?
13. ¿Para representar una rueda dentada cilíndrica que circunferencia no se representa?
14. ¿Cómo se clasifican los contaminantes del agua?
15. ¿Qué es cambio térmico?
16. ¿Qué otras formas hay de medir la calidad del agua?
17. ¿En qué consiste la demanda bioquímica de oxígeno?

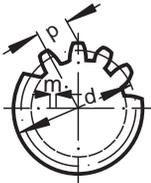
HOJA DE TRABAJO

Ejercicios Dimensiones de la rueda dentada.

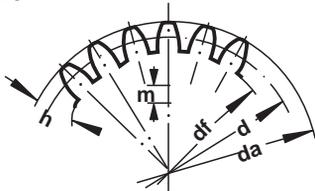
1



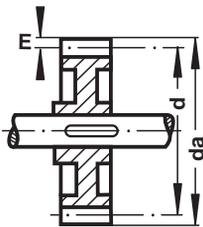
2-8



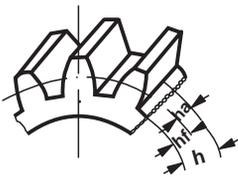
9,10



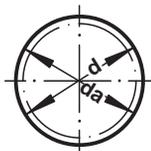
11-14



15



16



- El perímetro del diámetro del círculo primitivo es de 84,20 mm. Calcule el diámetro del círculo primitivo.
- Una rueda dentada se fabrica según el módulo 4. Calcule la división.
- Calcule para una rueda dentada con 9,42 mm de división el módulo.
- Calcule el módulo para una rueda dentada de 32 dientes y 104 mm de diámetro de círculo primitivo.
- ¿Cuántos dientes tiene una rueda dentada de 3,5 mm de módulo y 168 mm de diámetro de círculo primitivo?
- ¿Cuál es el diámetro de círculo primitivo de una rueda dentada de 3,25 mm de módulo y 166,5 mm de diámetro de círculo de cabeza?
- El perímetro del diámetro de círculo primitivo es de 157 mm, el módulo de 2,5 mm. calcule el número de dientes.
- Calcule el módulo cuando se mide la altura de diente de 4,875 mm.
- El diámetro exterior de una rueda dentada es de 147,5 mm, el módulo 3,75 mm. Calcule el diámetro del círculo primitivo.
- Teniendo una rueda dentada de 40 dientes un diámetro de círculo de cabeza de 168 mm ¿cuál es su módulo?
- Calcule el número de dientes para una rueda dentada de 105 mm de diámetro de círculo primitivo y 110 mm de diámetro de círculo de cabeza.
- ¿Qué diámetro exterior ha de tener una pieza bruta para la fabricación de una rueda dentada de 21 dientes y 3,75 mm de módulo?
- ¿Cuántos dientes corresponden a una rueda dentada con un diámetro de círculo de cabeza de 250 mm y un módulo de 5mm?
- Calcule el diámetro de círculo de pie para una rueda de 36 dientes y 2,25 mm de módulo.
- ¿Cuál es la altura de diente de una rueda dentada con 6 mm de módulo?
- La diferencia de los diámetros de los círculos de cabeza y primitivo es de 6 mm, la proporción 13:12 ¿Cuáles son los diámetros correspondientes?

HOJA DE TRABAJO

Ejercicio 1

Las diversas piezas representadas en la figura 13.32 forman una transmisión; téngase en cuenta que el eje se ha girado 180° para poder apreciar los chaveteros.

Dibujar, en los formatos más apropiados y a la escala conveniente, el dibujo de conjunto, lista de piezas y dibujos de despiece, conociendo los datos siguientes:

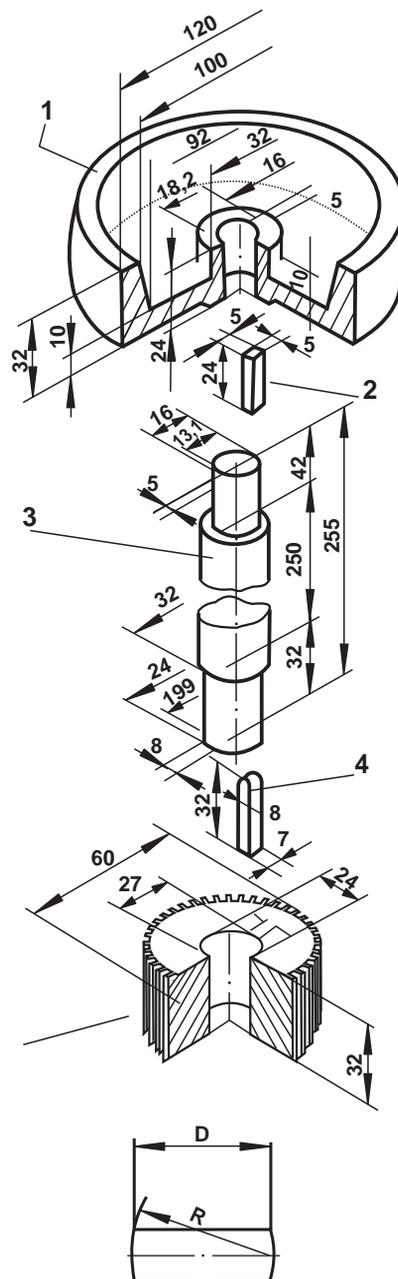
- Módulo de piñón = 2.
- Número de dientes del piñón = 28
- Forma del diente según DIN 867.

Elementos

- 1 Polea
- 2 Lengüeta A 5 x 5 x 24 DIN 6 885
- 3 Eje
- 4 Lengüeta A 8 x 7 x 32 DIN 6 885
- 5 Piñón

Material

Fundición FG - 18 UNE 36 111
F 127
F 151



BIBLIOGRAFÍA

- **MECÁNICO FRESADOR** : **CBC**

- **MÁQUINAS HERRAMIENTAS I FRESADO** : **FPCT (FORMACIÓN PROFESIONAL Y CULTURA TÉCNICA)**

- **COLECCIÓN BÁSICA DE CIENCIAS** : **CINTERFOR**

- **LA FRESADORA** : **MANUAL DEL MAR
2ª IMPRESIÓN 1999.**

- **DISEÑO MECÁNICO** : **FUNDACIÓN PADRE ANCHIETA
SAO PAULO**

- **MATEMÁTICA APLICADA PARA
TÉCNICA MECÁNICA** : **G.T.Z.**

- **CIENCIAS BÁSICAS** : **SENATI**

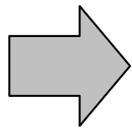
- **DIBUJO TÉCNICO METAL I** : **G.T.Z.**

- **DIBUJO TÉCNICO METAL II** : **G.T.Z.**

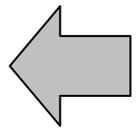
- **TABLA DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA** : **G.T.Z.**

- **PROTECCIÓN Y DEFENSA
DEL MEDIO AMBIENTE** : **MINISTERIO DE ENERGÍA
Y MINAS**

**OCUPACIÓN:
MECÁNICO DE MANTENIMIENTO**



MANUAL DE APRENDIZAJE



**MÓDULO FORMATIVO:
RECTIFICADORA PLANA**

Técnico de Nivel Operativo

AUTORIZACIÓN Y DIFUSIÓN

MATERIAL DIDÁCTICO ESCRITO

FAMILIA OCUPACIONAL

METALMECÁNICA

**OCUPACIÓN
MANTENIMIENTO**

MECÁNICO DE

NIVEL

TÉCNICO OPERATIVO

Con la finalidad de facilitar el aprendizaje en el desarrollo de la formación y capacitación en la ocupación de MECÁNICO DE MANTENIMIENTO a nivel nacional y dejando la posibilidad de un mejoramiento y actualización permanente, se autoriza la APLICACIÓN Y DIFUSIÓN de material didáctico escrito referido a **RECTIFICADORA PLANA**.

Los Directores Zonales y Jefes de Unidades Operativas son los responsables de su difusión y aplicación oportuna.

**DOCUMENTO APROBADO POR EL
GERENTE TÉCNICO DEL SENATI**

N° de Página.....116.....

Firma

Nombre: Jorge Saavedra Gamón

Fecha:04.09.14.....

Registro de derecho de autor:

PRESENTACIÓN

El presente manual fue elaborado para facilitar la utilización racional de las Unidades Instruccionales cuyo destino servirá de base en la formación ocupacional del técnico de Nivel Operativo.

Su principal objetivo es orientar el proceso de formación a través de las hojas de Tareas, Operación, Información Específica y Conocimientos Tecnológicos Aplicados, complementándose con las Hojas de Trabajo y Referencia Bibliográfica, cuyos contenidos están referidos a conocimientos teórico prácticos de la ocupación.

SENATI garantiza que la información contenida en este manual responde a una tecnología moderna y competitiva, y que si es dosificada en forma adecuada, contribuirá a mejorar la calidad y competencia de los usuarios.

PROYECTO DE MATERIAL DIDÁCTICO.

El contenido de este manual no puede ser reproducido en forma total o parcial por ningún medio, ni electrónico, ni mecánico. SENATI asume sus derechos sobre la propiedad intelectual y de compilación de la bibliografía tomada, de acuerdo a convenios internacionales, que comprenden los diversos temas de su contenido. Los responsables de las copias ilegales, serán denunciados al Indecopi y al fuero civil correspondiente.

DERECHOS RESERVADOS SENATI
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN DE SENATI
FECHA DE IMP. : ABRIL 2004

Es una publicación de

Ediciones SENATI

Coordinación de material didáctico	: Julio Quintana Salcedo. Jorge Chávez.
Instructores TDP Especialistas (Compilación y redacción de textos)	: Alberto Santamaría Farroñan. Emilio Córdova Paredes
Corrección Gramatical	: Raúl Serrepe Asencio.
Supervisión Técnica	: Víctor Hugo Tejeda Ipanaqué.

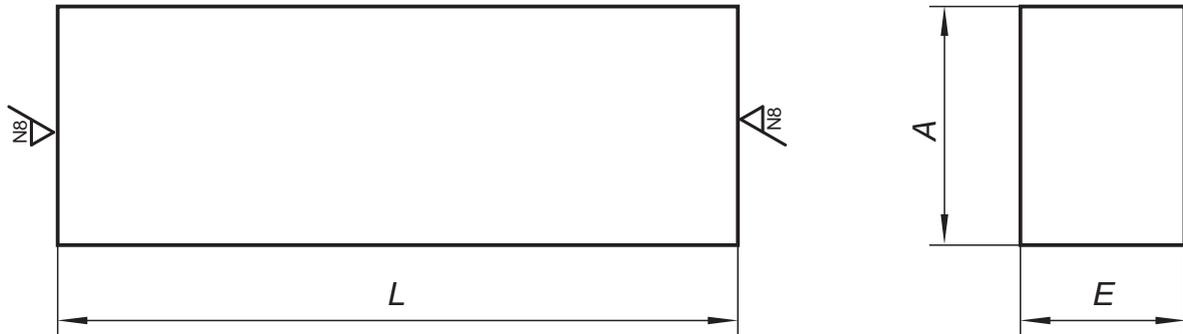
SEMANA 19

T- 01 PARALELAS

OPERACIONES

- RECTIFICAR MUELA (PLANA TANGENCIAL)
- RECTIFICAR SUPERFICIES PLANA
(SOBRE EL PLATO MAGNETICO)
- RECTIFICAR SUPERFICIE PLANA (SUJETA EN PRENSA)
- RECTIFICAR SUPERFICIES PLANAS PARALELAS

Rectificado
 $\sqrt{N5}$ Tol. $\pm 0,002''$ ($\sqrt{N8}$)



E	A	L
1 / 4 " (6,35)	3 / 4 " (19,0)	6 " (152,4)
5 / 16" (7,9)	7 / 8 " (22,2)	6 " (152,4)
3 / 8 " (9,5)	1 1/4 " (31,7)	6 " (152,4)
1 / 2 " (12,7)	1 1/8 " (41,2)	6 " (152,4)
3 / 4 " (19,0)	1 7/8 " (47,6)	6 " (152,4)

Nº	ORDEN DE EJECUCIÓN		HERRAMIENTAS / INSTRUMENTOS		
01	Prepare máquina rectificadora		<ul style="list-style-type: none"> • Martillo plástico • Lentes o protector facial • Diamante para rectificar • Brocha de 3" • Micrómetro exterior • Piedra de asentar manual 		
02	Rectifique muela				
03	Rectifique superficie plana (sobre plato magnético)				
04	Rectifique superficie plana (sujeta en prensa)				
05	Rectifique superficies planas paralelas				
01	02	PARALELAS	1 / 2 x 1 5/8 x 6"	34CrNi4	
PZA.	CANT.	DENOMINACIÓN	NORMA / DIMENSIONES	MATERIAL	OBSERVACIONES
	RECTIFICAR PARALELAS			HT 01/MM	REF. HO-01-04
	MECÁNICO DE MANTENIMIENTO			TIEMPO: 12 Hrs.	HOJA: 1 / 1
				ESCALA: 1 / 1	2004

OPERACIÓN

RECTIFICAR MUELA (Plana Tangencial)

Esta operación consiste en rectificar las muelas que por el uso se deforman, embotan y se ponen lustrosas llegando a calentar la pieza, en consecuencia es necesario rectificarla con una herramienta con punta de diamante.

Se utiliza cada vez que se desea conseguir en la pieza una superficie de buen acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso : Monte el soporte rectificador.

- a) Coloque la herramienta con punta de diamante en el soporte rectificador.(Fig. 1)

OBSERVACIÓN

1. Seleccione el diamante según el tamaño de la piedra.
2. No utilice el diamante en malas condiciones. (Fig. 2)

- b) Monte el soporte en el plato magnético y fíjelo moviendo la palanca del plato hacia la derecha.(Fig. 3)

2º Paso : Rectifique.

- a) Coloque la punta del diamante en el centro de la piedra.(Fig. 4)
- b) Bloquee el carro longitudinal.
- c) Rectifique con un pequeño corte (0,02 a 0,05 mm) aprox. (Fig.5)
- d) Rectifique la piedra en todo el ancho de la cara (plano tangencial) con pasadas sucesivas hasta que la piedra quede limpia y recta.

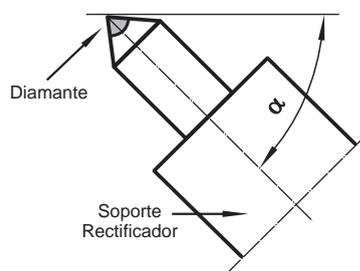


Fig. 1

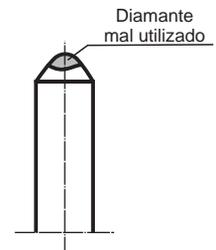


Fig. 2

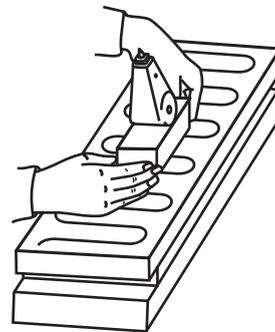


Fig. 3

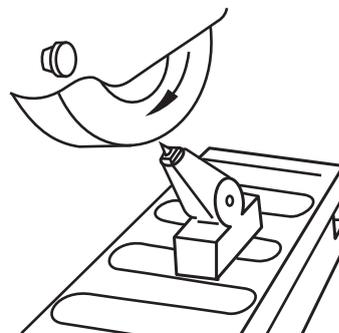


Fig. 4

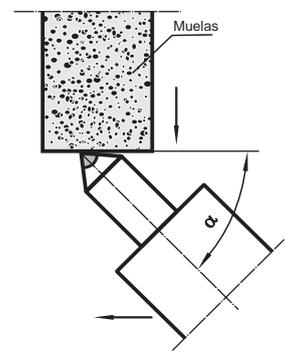


Fig. 5

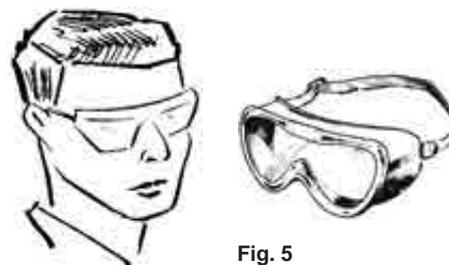


Fig. 5

PRECAUCIÓN

- USE ANTEOJOS CUANDO VA A RECTIFICAR LA MUELA (Fig. 5)
- NO RETIRE LA CORAZA PROTECTORA DE LA MUELA

OPERACIÓN

RECTIFICAR SUPERFICIES PLANA (Sobre plato magnético)

Esta operación consiste en obtener una superficie plana de una pieza montada sobre un plato magnético con acabado determinado mediante la rotación de una muela con desplazamiento longitudinal alternativo de la mesa y transversal de alimentación.

Se aplica para el acabado de superficies largas y angostas como: reglas, escuadras paralelas, etc..

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso : Prepare la máquina.

a) Compruebe el desplazamiento de la mesa y el carro transversal. (Fig. 1)

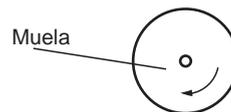
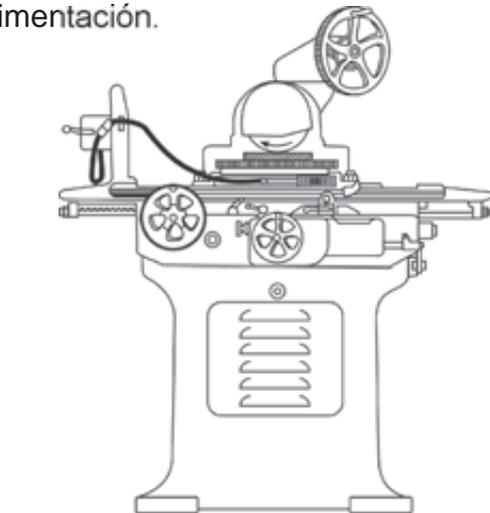
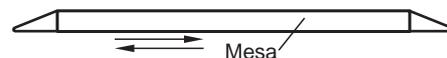


Fig. 1

b) Compruebe con la mano si la piedra gira libremente.



c) Determine el valor de cada división del tambor graduado. (Fig. 2)

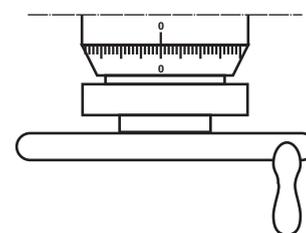


Fig. 2

d) Compruebe si el sistema de refrigerante funciona. (Fig. 3)

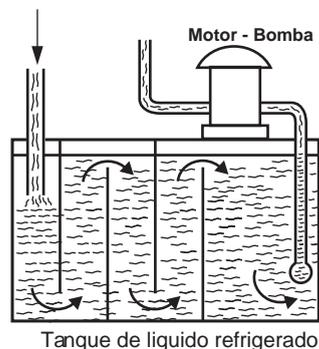


Fig. 3

e) Monte el plato magnético en la mesa. (Fig. 4)

OBSERVACIÓN

Las partes de contacto de la pieza y del plato deben estar limpias

f) Rectifique la piedra si es necesario.

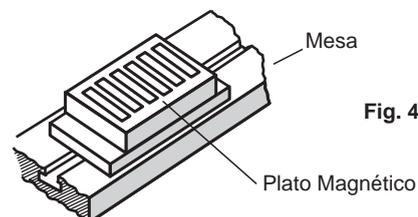


Fig. 4

2º Paso : Rectifique.

- a) Sujete la pieza en el plato magnético. (Fig. 5)
- b) Rectifique la superficie plana del lado "a". (Fig. 6)

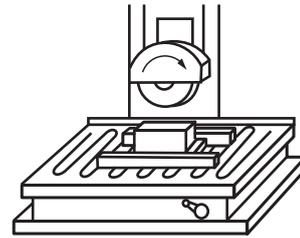


Fig. 5

OBSERVACIÓN

Coloque el tambor graduado a cero y dé una profundidad de corte de 0,05 mm.

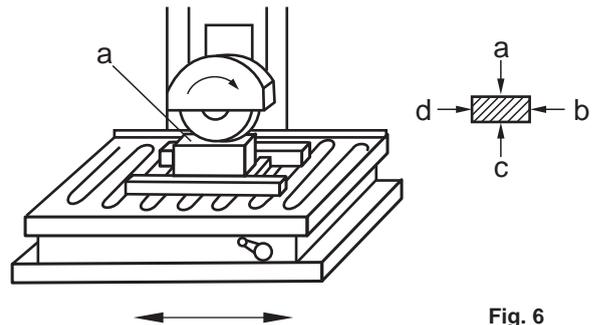


Fig. 6

- c) Desplace el carro transversal a 3mm aprox. Por cada vaivén de la mesa.

- d) Voltee y sujete la pieza para rectificar la cara C.

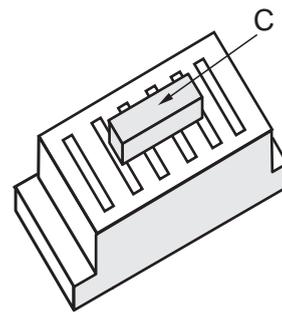


Fig. 7

- e) Rectifique la superficie del lado C de la pieza hasta obtener la medida dada. (Fig. 7)

PRECAUCIÓN

PONGASE ANTEOJOS PROTECTORES CUANDO TRABAJE CON RECTIFICADORAS.

3º Paso : Verifique las medidas

- a) Mida con micrómetro el espesor de la pieza.(Fig. 8 a y b)

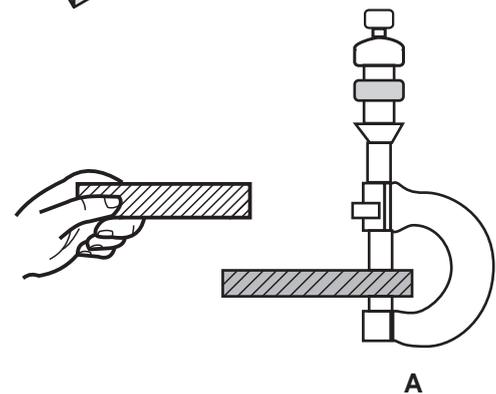
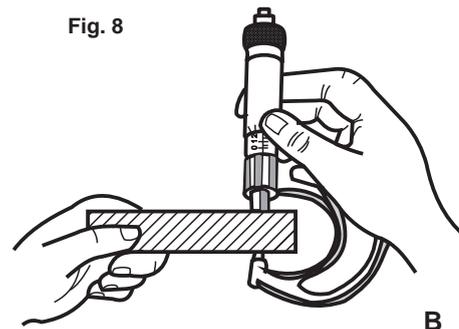


Fig. 8

OBSERVACIÓN

Compruebe el paralelismo de la pieza.



B

OPERACIÓN

RECTIFICAR SUPERFICIE PLANA (Sujeta en Prensa)

Esta operación consiste en obtener una superficie plana de una pieza sujeta en una prensa rectificando las caras mediante la rotación de una muela abrasiva con desplazamiento longitudinal y transversal.

Se aplica para dar acabados de piezas con superficies angostas y largas como: paralelas, reglas, escuadras, etc..

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso : Rectifique la piedra.(Fig. 1)

OBSERVACIÓN

Si es necesario rectifique la piedra antes de ejecutar esta operación.

2º Paso : Monte la prensa.

- a) Limpie con trapo la base de la prensa universal.
- b) Monte la prensa al centro de la mesa y alineada a la mesa. (Fig. 2)
- c) Sujete la prensa con los pernos de anclaje.

3º Paso : Sujete la pieza en la prensa.

- a) Sujete la pieza sobre la base de la prensa o paralelas.
- b) Nivele la pieza.

OBSERVACIÓN

Utilice martillo de material blando para golpear hasta nivelar.

4º Paso : Rectifique.

- a) Rectifique la cara b y d con avance manual del carro longitudinal. (Fig. 2)
- b) Desplace el carro transversal a 3mm. Por cada vaivén de la mesa.

5º Paso : Verifique las medidas con micrómetro.

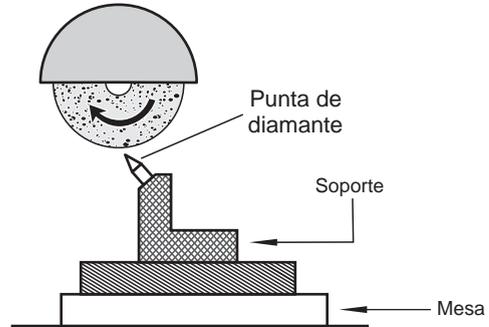


Fig. 1

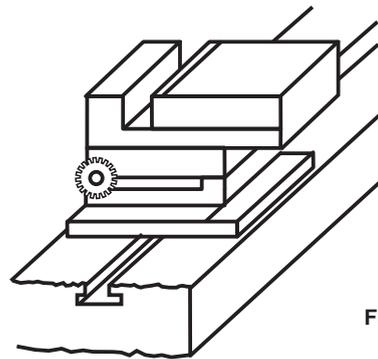


Fig. 2

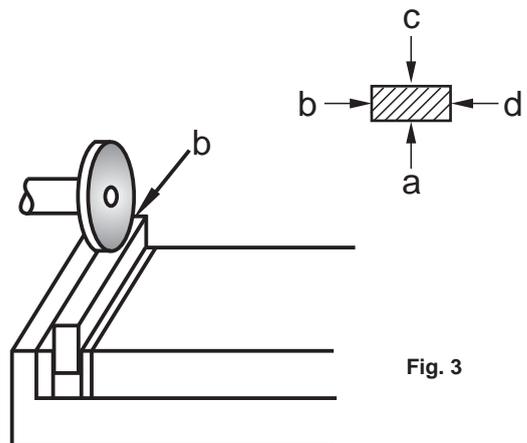


Fig. 3

OPERACIÓN

RECTIFICAR SUPERFICIES PLANAS PARALELAS

Esta operación consiste en rectificar una superficie plana y paralela a la otra cara de la pieza de una pieza paralelepípedo con una máquina rectificadora plana.

Se aplica para dar acabados en superficies que deben ser paralelas para otra cara opuesta como : reglas, escuadras, paralelas, prismas, etc.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso : Prepare la máquina.

- a) Lubrique las partes deslizables.

OBSERVACIÓN

Verifique que la máquina esté en buenas condiciones.

- b) Monte el plato magnético sobre la mesa (Fig. 1)

- c) Rectifique la piedra.

- d) Sujete la pieza en el plato magnético. (Fig. 2)

OBSERVACIÓN

Asegúrese que la pieza esté fija y alineada.

2º Paso : Rectifique las superficies planas y paralelas.

- a) Rectifique la superficie de la cara "a".

OBSERVACIÓN

El avance de la mesa no debe exceder a la mitad del ancho de la muela (Fig. 3)

- b) Voltee y sujete la pieza.
- c) Rectifique la superficie de la cara "c".
- d) Rectifique las otras caras paralelas a la cara de referencia.

PRECAUCIÓN

¡EVITE TOCAR LA PIEDRA EN ROTACIÓN CON LA MANO!

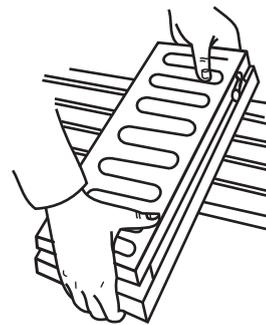
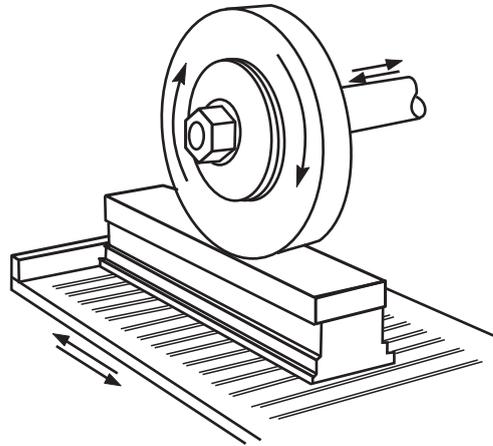


Fig. 1

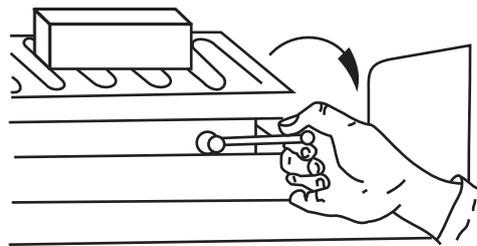


Fig. 2

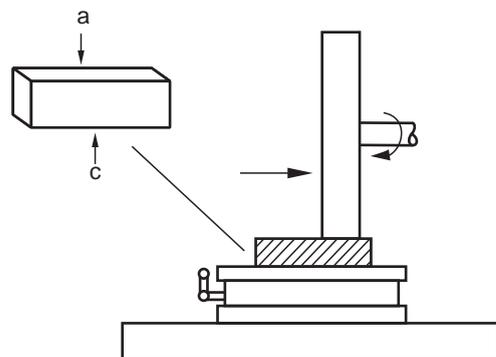


Fig. 3

RECTIFICADORA - TIPOS USOS

Las rectificadoras son máquinas herramientas de gran precisión (Fig. 1). Las piezas con ellas mecanizadas tienen gran exactitud de forma y medidas y presentan un magnífico acabado superficial.

Las rectificadoras con muelas abrasivas es un proceso moderno que se utilizan para dar acabados de superficies con precisión notable y progreso de la industria mecánica.

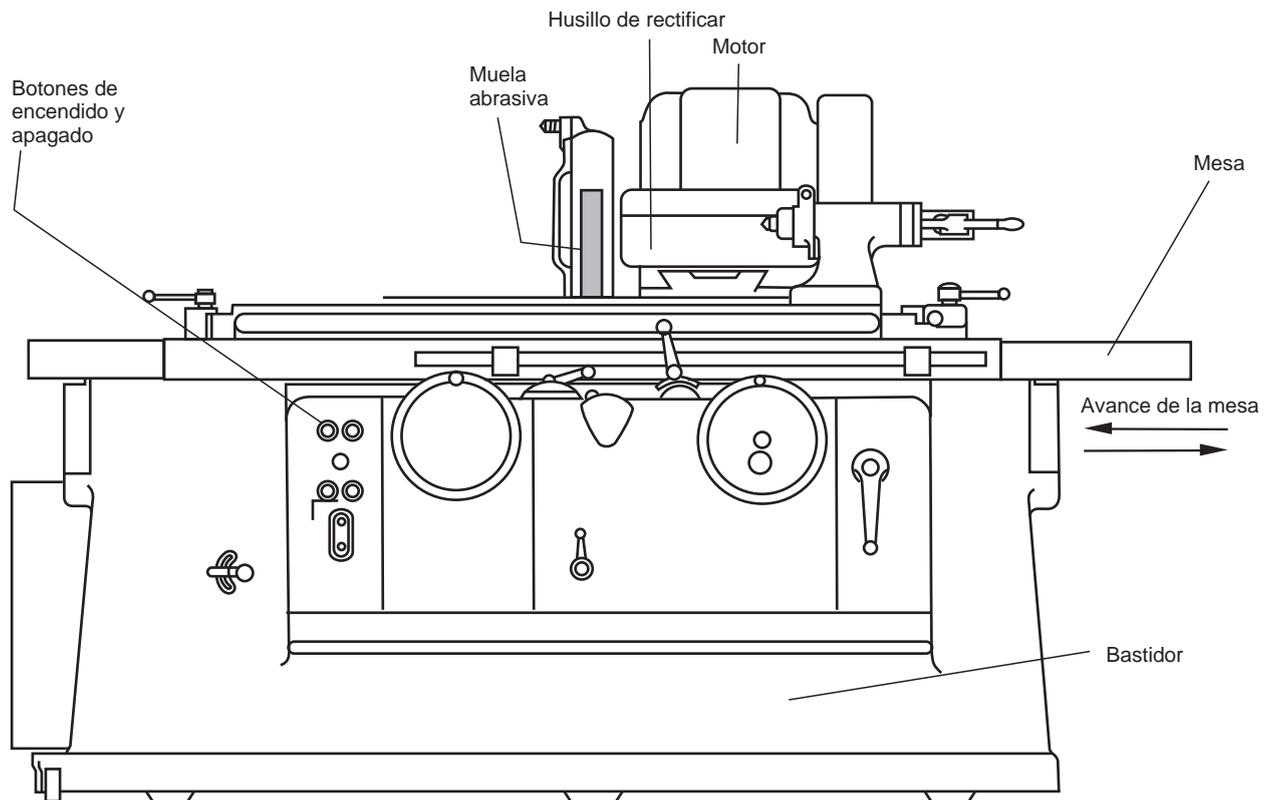


Fig. 1

¿Porqué se construyen las rectificadoras?

- 1.- Para dar mejor acabado a las superficies que han sido mecanizadas en otras máquinas, como por ejemplo fresadora, torno, cepilladora, etc.
Estas máquinas elaboran superficies con menos acabado y con rugosidades salientes y rebabas por lo que es necesario que las piezas exijan alta calidad de superficie.
- 2.- Para dar a las superficies la perfecta forma con precisión y permita que estas piezas puedan ser montadas según las exigencias de precisión. En la industria moderna, las piezas pueden ser idénticas y capaces de ser sustituidas unas por otras así como producirse en serie y en gran escala.
- 3.- Para rectificar piezas que han sido deformadas ligeramente durante un proceso de tratamiento térmico (temple, revenido, recocido, cementado, nitrurado).
- 4.- Para dar medidas precisas en superficies de alta calidad después de haber sido endurecidas por temple. En estos casos debido a la dureza de superficies las muelas abrasivas permite dar acabado deseado a las superficies más dura.

La rectificadora es una máquina que ejecuta una operación de acabado preciso por medio de una muela abrasiva que en contacto con la pieza ejecuta acabados sobre las superficies por lo que es necesario considerar el mínimo de vibraciones de la pieza así como el diseño de cada una de estas máquinas.

Esto se consigue mediante una construcción especial de la máquina. (Fig. 2)

Bastidor de las rectificadoras con forma de caja. Son rígidos y evitan las vibraciones propias.

Soporte preciso del husillo de rectificar. Se emplean rodamientos pretensado o cojinetes de fricción con juego ajustable.

Accionamiento del husillo de rectificar por correas planas o, para máquinas potentes, correas trapeciales (los engranajes de ruedas dentadas provocan el giro irregular del disco).

Avance de la mesa por accionamiento hidráulico. Sus ventajas son funcionamiento suave y regulación continua de la velocidad.

Aproximación precisa del carro de rectificado mediante husillo de rosca fina con compensación de juego y posibilidad de lectura hasta 1 m.

Protección estanca al polvo de la guías de deslizamiento con fuelles contra el polvo del rectificado.

Dispositivo de reajuste movido con el carro para el ajuste exacto y correcto de la forma del disco.

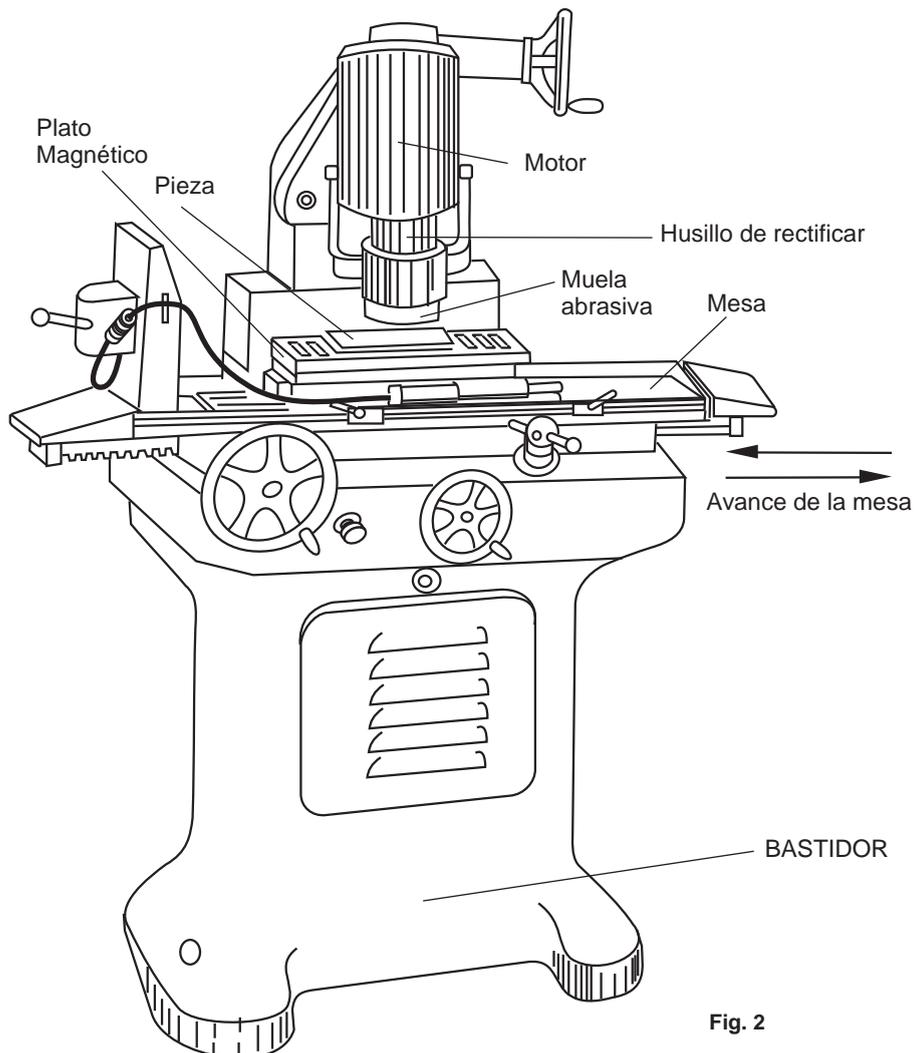


Fig. 2

Tipos de Rectificadora

Las rectificadoras se construyen según la necesidad de trabajo y formas de la piezas por lo que en el mercado encontramos de diferentes tipos como:

☑ **Rectificadora plana con mesa larga**

En ella se rectifican superficies planas con la periferia del disco o ranuras con los laterales del mismo. La mesa está soportada por guías de deslizamiento en el bastidor con forma de caja. Es accionada hidráulicamente. Con los topes colocados en la mesa se ajusta tanto la posición como la longitud de la carrera. El carro es desplazable verticalmente sobre las guías de deslizamiento del montante. El propio montante puede desplazarse en sentido transversal al movimiento de la mesa. En ambos tipos de máquinas el carro consta de un motor eléctrico cuyo eje prolongado soporta el disco de rectificación. El motor y los rodamientos del eje está diseñados especialmente para este fin. (Fig. 3)

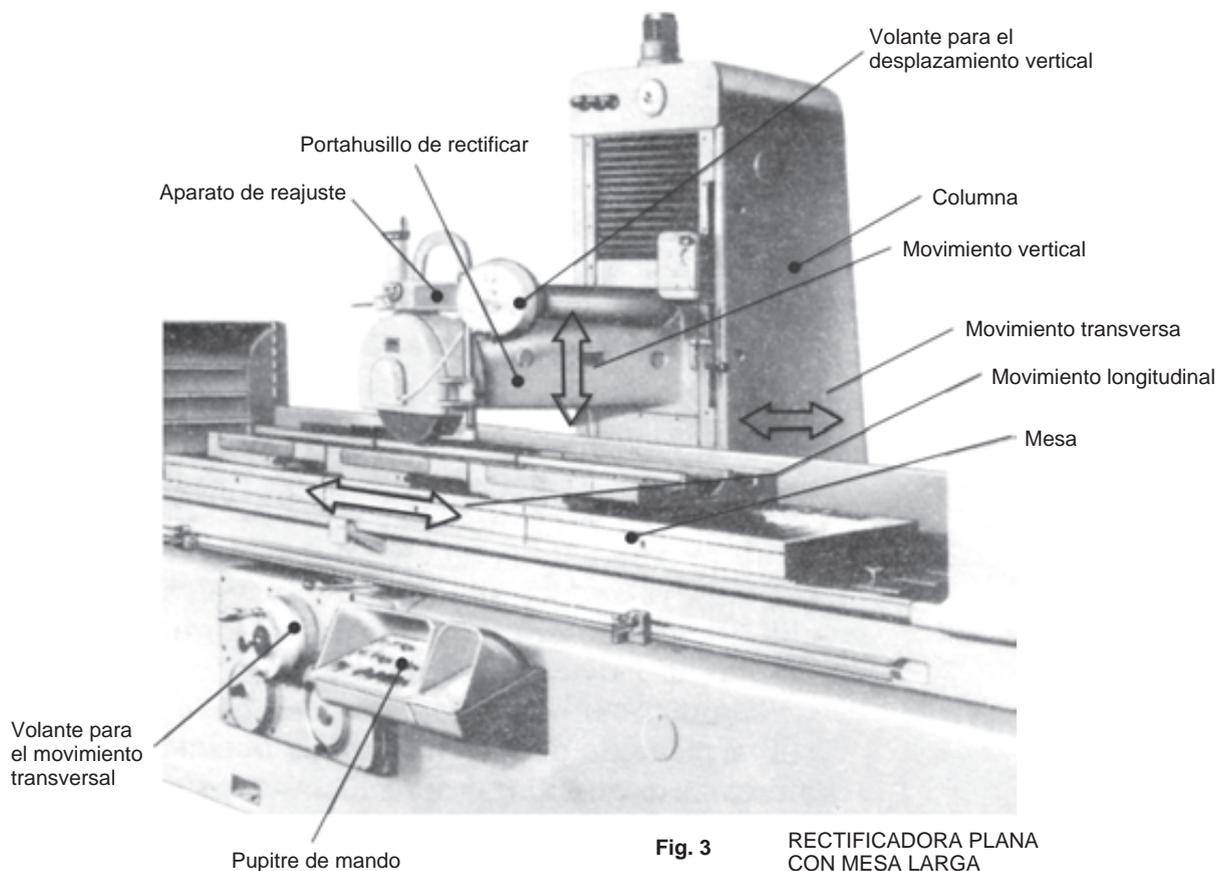


Fig. 3

RECTIFICADORA PLANA
CON MESA LARGA
(REPRESENTADA PARA RECTIFICADO
PLANO, PERIFÉRICO Y LONGITUDINAL)

Otros tipos de rectificadora plana

Podemos distinguir tres modalidades de rectificadora plana teniendo en cuenta la posición relativa de la superficie a rectificar según la dirección de la muela abrasiva.

1.- Rectificadora de superficie plana horizontal con muela abrasiva y eje horizontal.

En este caso representado en la Figura 4 siendo utilizado esta máquina rectificadora de esta modalidad, la periferia de la muela de la superficie de ataque usa muela abrasiva de disco ejecutando operaciones de acabado de superficie plana en contacto con la pieza resultando que cada pasada de la piedra remueve una capa extremadamente fina de material en centésimo de milímetro o menos.

En este tipo de máquinas (Fig. 4) existen dos motores eléctricos, uno que acciona la muela abrasiva y otra que acciona la bomba hidráulica destinada a producir movimiento longitudinal de la mesa y cuando la rectificadora trabaja con refrigerante esta tiene un motor solamente para la bomba de circulación del líquido.

2.- Rectificadora de superficie plana vertical con muela abrasiva y eje vertical

Esta máquina se utiliza para trabajos de superficies planas y escalonadas donde el cabezal se encuentra en la posición vertical (Fig. 5) se utiliza con muelas abrasivas de copa.

Esta rectificadora tiene desplazamiento manual y automático que es regulado mediante un anillo graduado posibilitando de esta forma las pasadas en centésimas de milímetro capaz de desgastar el material de superficies duras.

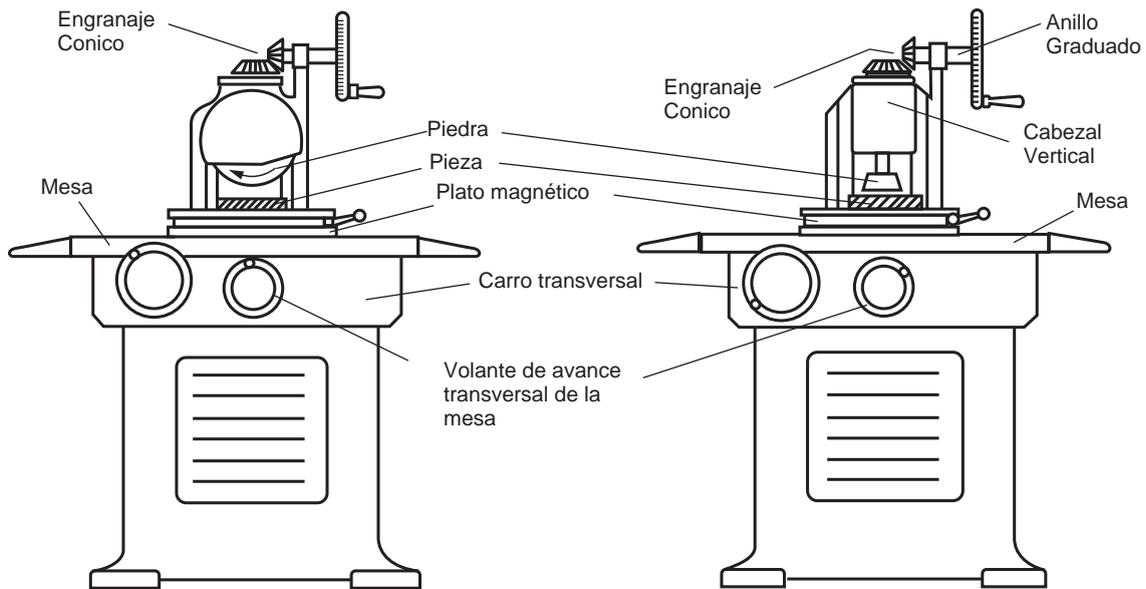
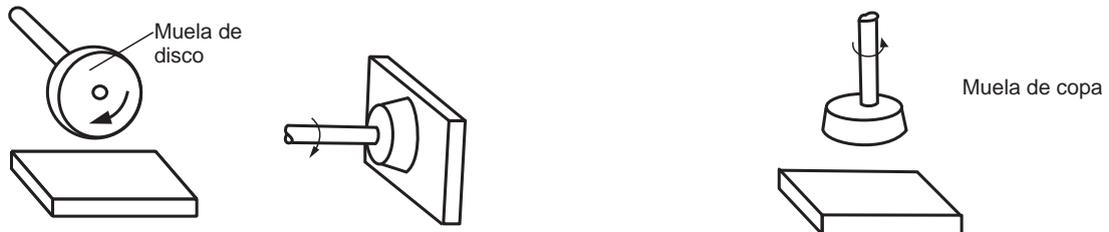


Fig. 4

Fig. 5



Importancia de las máquinas para rectificado plano

Estas máquinas están dotadas de un husillo de rectificar dispuesto horizontal o verticalmente (Fig. 6). La caja del husillo contiene además del husillo de rectificar los órganos de accionamiento incluido un electromotor especial. El husillo puede ajustarse en altura (movimiento de aproximación)

La mesa sirve para sujetar las piezas por medio de bridas u orejas de sujeción, tornillo, platos magnéticos, dispositivos divisores o montajes especiales.

La mesa obtiene el avance longitudinal de vaivén y, después de cada carrera, el avance transversal. Muchas veces las rectificadoras planeadoras van equipadas con mesa redonda.

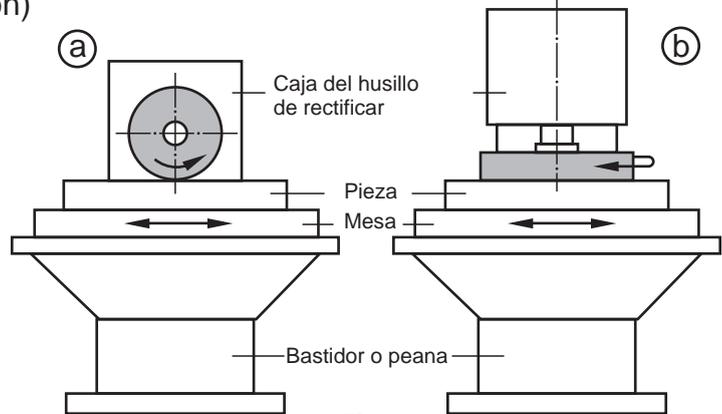


Fig. 6

Máquina para rectificado plano.
a) husillo de rectificar paralelo a la superficie de trabajo;
b) husillo de rectificar dispuesto perpendicularmente a la superficie de trabajo.

☑ Rectificadora plana con mesa circular

En la mesa circular se fijan varias piezas de la misma altura y se rectifican con avance continuo (ininterrumpido) con la cara frontal del disco de segmentos.

Esta máquina es particularmente apropiada para la producción en serie. (Fig. 7)

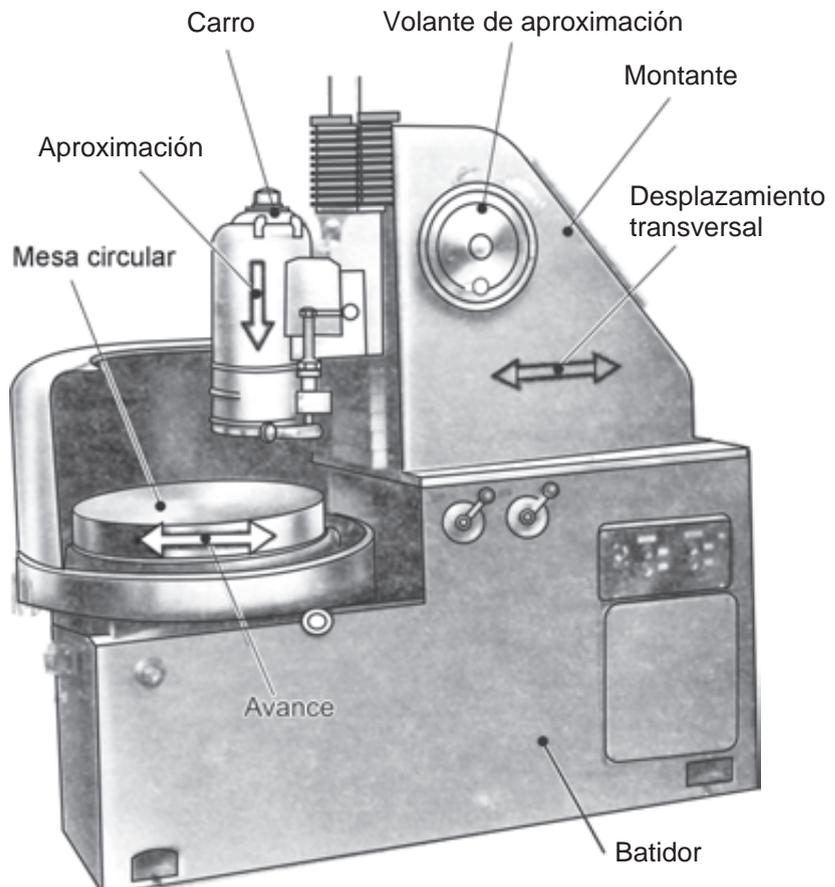


Fig. 7

RECTIFICADORA
PLANA CON MESA
CIRCULAR PARA
RECTIFICADO
PLANO, LATERAL Y
GIRATORIO

☑ **Rectificadora cilíndrica de exteriores**

Es apropiada para el rectificado de superficies exteriores cilíndricas y cónicas, ya sea longitudinal o transversalmente. (Fig. 8) Partiendo de piezas cilíndricas se obtiene cualquier forma de la superficie exterior empleando discos de perfiles.

Un dispositivo hidráulico acciona la mesa inferior, que se mueve sobre guías de deslizamiento. La posición y longitud de la carrera se ajustan por medio de topes dispuestos en la mesa. Para el rectificado de conos hay que girar la mesa superior un ángulo de valor igual a la mitad del ángulo del cono. El cabezal y el contrapunto se pueden ajustar a la longitud de la pieza a rectificar.

El cabezal aloja un motor eléctrico y un cambio de marchas con dos o cuatro velocidades de giro (giro de la pieza). Con la manivela II se prueba el desplazamiento y ajuste de la mesa.

Con la manivela I se puede desplazar radialmente hacia la pieza el carro con el disco y el motor de accionamiento (aproximación). Se pueden apreciar valores de aproximación de hasta 1 m en el tambor graduado de la manivela I.

La pieza a rectificar está siempre sujeta entre dos puntos fijos. Con ello se evita la transmisión a la pieza del juego radial de un punto giratorio.

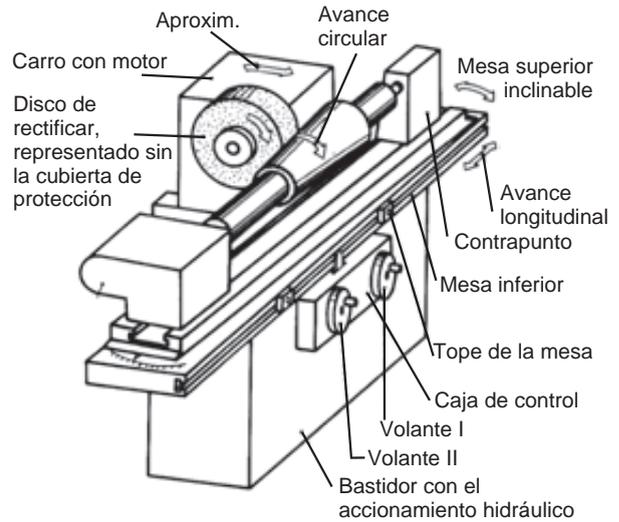


Fig. 8

Para el rectificado de un cono, se gira la mesa superior un ángulo igual a la mitad del ángulo del cono. La cubierta de protección del disco de rectificación no está representada.

☑ **Rectificadora cilíndrica universal**

Esta máquina se diferencia de la rectificadora de exteriores cilíndricas normal por el dispositivo de rectificado de interiores montado en el carro para rectificar orificios. (Fig. 9) Consta de un brazo giratorio en el que se pueden montar husillos de rectificar interiores de distintas longitudes. Un pequeño motor eléctrico acciona el husillo de rectificar interiores por medio de una correa. La pieza a rectificar debe sujetarse de forma que la fuerza de sujeción no la deforme.

Por ello se emplean en general mandrines especiales o se rectifican las mordazas del material de acuerdo con el diámetro exterior de la pieza mecanizada para conseguir un buen asiento.

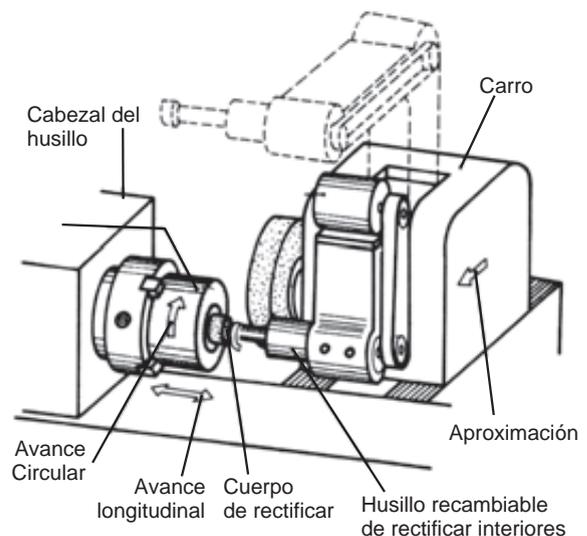


Fig. 9

La pieza de trabajo por lo general se sujeta sobre una mesa magnética plana que está a su vez sujeta a la mesa, estando ésta soportada sobre guías prismáticas. La mesa magnética, que es el accesorio más común para esta rectificadora, sujeta al hierro y al acero con suficiente firmeza para ser rectificadas.

En una máquina operada a mano, (Fig. 12) el operario se para enfrente de la máquina con su mano izquierda sobre la rueda de movimiento transversal y su mano derecha sobre la rueda del movimiento cruzado (si el operario es derecho), girando la mesa y la mesa magnética hacia atrás y hacia adelante con su mano izquierda y avanzando en el sentido cruzado con su mano derecha al final de cada pasada en el sentido transversal de la pieza de trabajo.

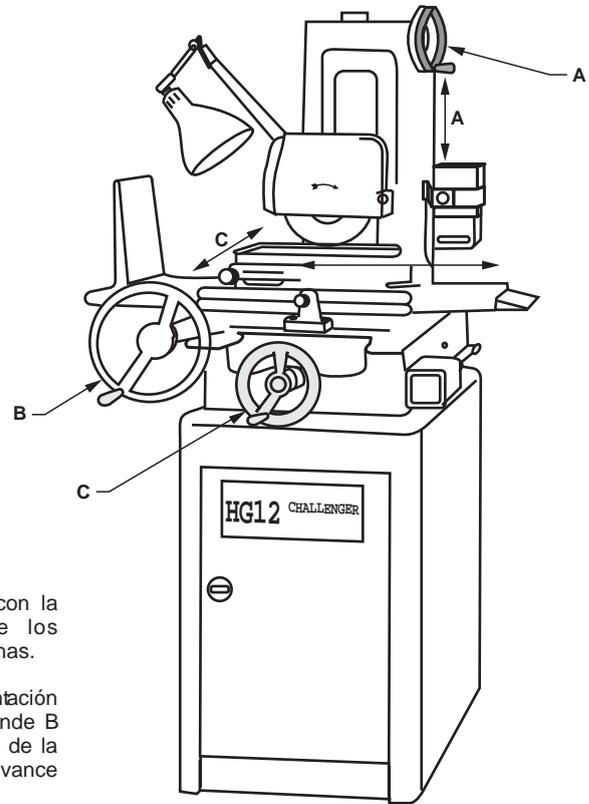


Fig. 12

Rectificadora de superficies con la dirección y el control de los movimientos indicados por flechas.

La rueda A controla la alimentación descendente A. La rueda grande B controla el viaje transversal B de la mesa. La rueda C controla el avance cruzado C.

☑ Rectificadora de herramientas universal

La rectificadora universal es una máquina para el afilado de herramientas pequeñas y medianas. (Fig. 13) Es particularmente apropiada para rectificar herramientas cilíndricas y cónicas con ranurados helicoidales. Puede emplearse además para el afilado de escariadores, avellanadoras, brocas de roscar, fresas cilíndricas, cónicas y frontales de los más diversos tipos, así como cabezales portacuchillas, cuchillas de taladrar, etc y para hombros de útiles, superficies destalonadas y despullos.

Para el mecanizado de fresas para fresado por generación y demás herramientas helicoidales se emplea un dispositivo helicoidal que también es utilizable para el destalonado axial de brocas avellanadoras.

Se pueden instalar accesorios especiales en esta rectificadora de herramientas universal para el rectificado cilíndrico, plano y de interiores de piezas de pequeñas dimensiones, así como el afilado de los piñones mortajadores para la mecanización de ruedas cilíndricas y helicoidales.

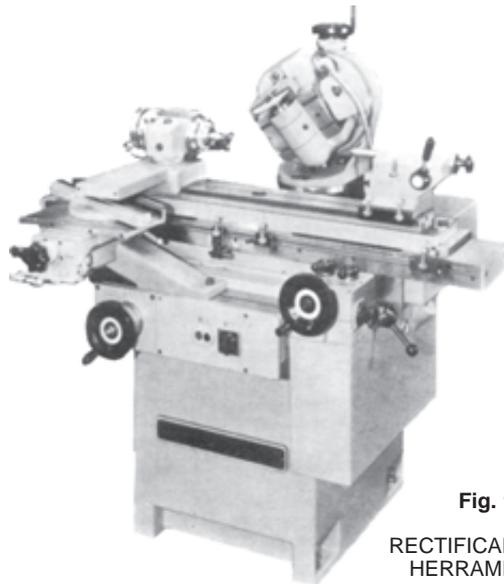


Fig. 13

RECTIFICADORA DE
HERRAMIENTAS
UNIVERSAL

☑ Rectificadora portátil

La rectificadora portátil es un accesorio destinado a rectificar piezas, externa o internamente de formas variadas. Consta de un motor eléctrico que mueve, un eje en cuyo extremo se fija la muela (Fig. 14).

Puede adaptarse al torno y otras máquinas-herramientas.

La rectificadora portátil, en general, tiene juego de poleas de diferentes diámetros, para permitir variación de velocidades según las muelas y tipos de operaciones a ejecutar.

También se proveen ejes para muelas de diferentes tipos, destinados a facilitar ciertas modalidades de operaciones.

Es el caso de rectificado interno de un agujero profundo, que exige el montaje de la muela al tope de un eje largo y de pequeño diámetro.

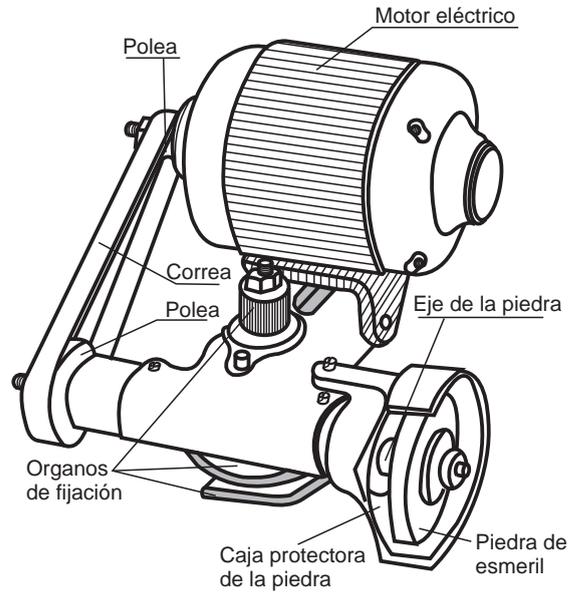


Fig. 14

☑ Rectificadora electroquímica

Finalmente, hay una máquina híbrida electroquímica y de abrasivo a la que se conoce como rectificadora electroquímica (Fig. 15), Esta es en realidad una máquina para recubrimientos electrolíticos operada a la inversa. La acción electroquímica remueve el material de la pieza de trabajo *ánodo(pero se forman óxidos aislantes en el proceso. El abrasivo sirve principalmente para remover óxidos de manera que pueda continuar el proceso de separación electrolítica. La rueda abrasiva es por lo general una rueda impregnada de diamante, por conductividad, y las ruedas duran un tiempo muy largo.

Este tipo de máquina se usa con frecuencia en el afilado de herramientas de corte de una sola punta, de carburos para tornos, y en herramientas para cepillos.

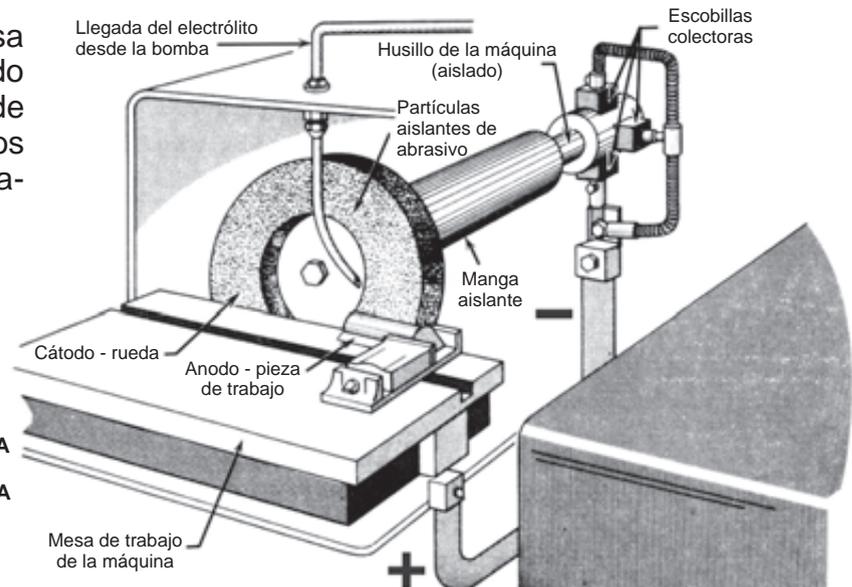


Fig. 15

PRINCIPIOS DE LA RECTIFICADORA ELECTROQUÍMICA