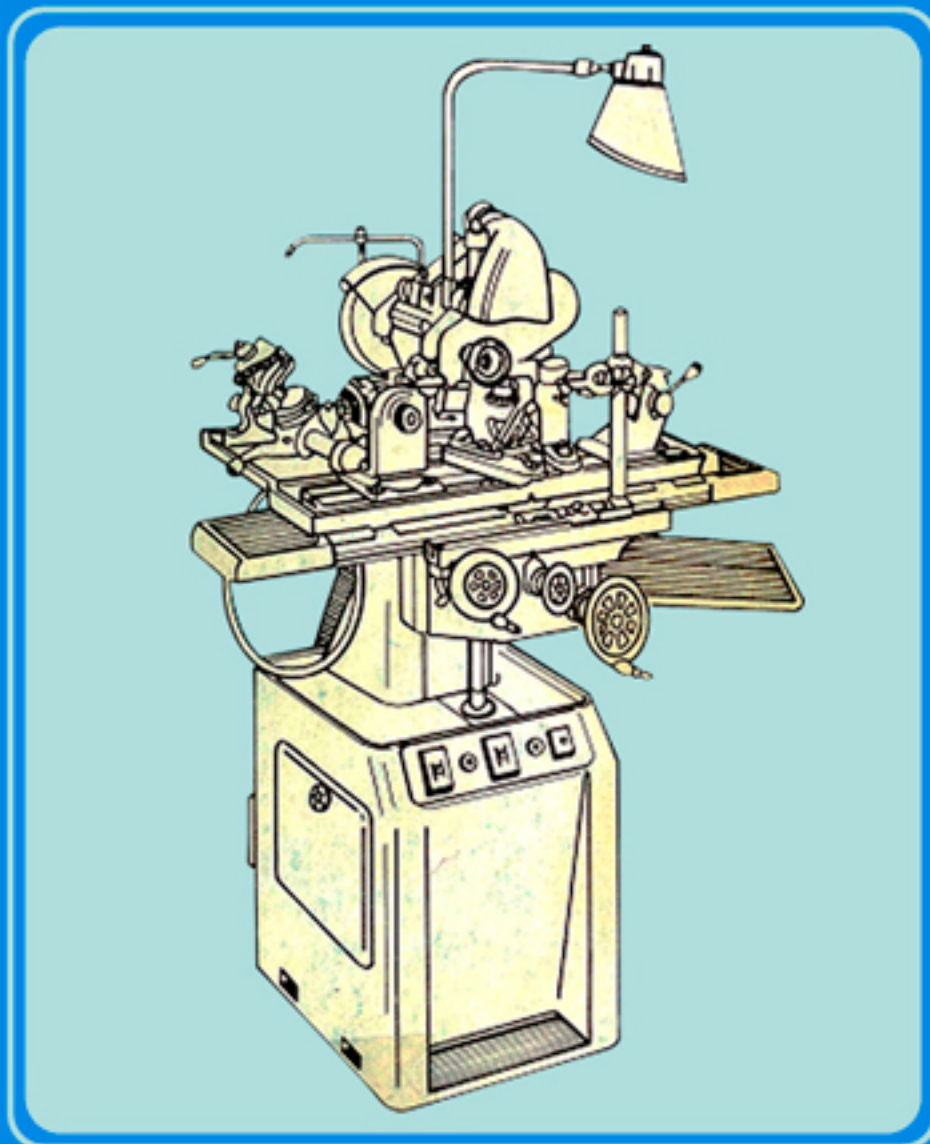


# Afilado de herramientas



Ministerio de Trabajo  
y Seguridad social



Servicio Nacional  
de Aprendizaje

Afilado de escariadores en afiladora universal

8

# **Afilado de herramientas**

## **Afilado de escariadores en afiladora universal**

CENTRO INDUSTRIAL Regional Boyacá – Sogamoso



Afilado de herramientas by [Sistema de biblioteca SENAI](#) licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License](#).

Creado a partir de la obra en <http://biblioteca.sena.edu.co/>.

## ***Grupo de trabajo***

*Elaborado por*                      *Pedro H. Sánchez C.*  
*Instructor máquinas herramienta*  
*Regional Boyacá*

*Revisión*                              *Mario Ojeda*  
*Técnica Pedagógica*              *Profesor Asesor Digeneral*

*Revisión Técnica*                      *Luis Gómez*  
*Instructor maquinas herramienta*  
*Centro Colombo*  
*Alemán Barranquilla*

*Artes:*                                      *Marlene Zamora C.*  
*Impresión*                              *San Martín Obregón y Cía.*  
.  
*Cervantes Impresores*  
*Primera edición mayo de 1990*

# Contenido

Objetivo terminal .....	5
Actividad No.1.....	6
- Afilado de los escariadores .....	6
- Prueba No. 1 .....	11
Actividad No. 2 .....	13
- Rectificadora - Afiladora universal (cabezal porta pieza) .....	13
- Rectificadora - Afiladora universal (cabezal es contra puntas, Brida limitadora - indicador de centros).....	14
- Desplazamiento de la muela para obtener ángulo de incidencia(cálculos y tabla) .....	18
- Prueba No. 2.....	22
Actividad No. 3 .....	24
- Afilar escariador cilíndrico diente recto o helicoidal (en el cabezal porta pieza) .....	24
- Afilar corte lateral en herramientas con dientes rectos (entre puntas) .....	28
- Afilar corte lateral en herramientas cónicas con dientes rectos (en cabezal porta pieza) .....	34
- Prueba No. 3 .....	37

# Objetivo Terminal

Dada una ruta de trabajo en la cual se especifica el orden operacional y los elementos utilizados para el afilado de un escariador, usted deberá describir detalladamente los pasos para la ejecución del afilado, sin cometer ningún error.

Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente cada una de las etapas que aparecen a continuación:

1. Describir normas de afilado de escariadores
2. Describir el uso de la afiladora universal, accesorios utilizados para efectuar el afilado de escariadores
3. Indicar los pasos que corresponden a cada operación del afilado de escariadores
  - a. Escariador cilíndrico diente helicoidal.
    - Preparar máquina afiladora universal.
    - Cilindrar punta escariador.
    - Refrenar escariador.
    - Preparar máquina para hacer primer ángulo de incidencia (destalonado).
    - Construir ángulo de incidencia.
    - Preparar máquina para hacer segundo ángulo de incidencia (destalonado).
    - Construir segundo ángulo de incidencia.
    - Control y verificación.
  - b. Escariador cónico diente recto.
    - Preparar máquina afiladora universal.
    - Posicionar la superficie lateral de un diente de la herramienta.
    - Posicionar la muela para obtener el ángulo de incidencia.
    - Preparar la máquina para rectificar.
    - Ajustar la conicidad de la herramienta.
    - Rectificar según indicaciones.
    - Verificar afilado.

# Actividad No.1

## Describir normas de afilado de escariadores

### AFILADO DE LOS ESCARIADORES

El afilado de los escariadores, que consiste teóricamente en operaciones muy simples, resulta prácticamente muy delicado, por el hecho de las precauciones que se deben tomar para respetar el grado de precisiones indispensables para su buen funcionamiento.

Los métodos de afilado difieren con los tipos de escariadores: -

Escariador máquina

- Escariador manual
- Escariador expansible y extensible
- Escariador cónico de labio continuo (acabado)
- Escariador cónico con entallas (desbaste)

### ESCARIADORES "MAQUINA"

El afilado efectuado sobre máquinas universales consiste únicamente en un retoque de la entrada.

### GAMA

1. Rectificación del cono de entrada ( $15^\circ$ ,  $30^\circ$  ó  $45^\circ$ ).
2. Retoque destalonado de la entrada ( $6$  a  $10^\circ$ ) dejando subsistir un testigo de rectifi. de  $0.1$  a  $0.2$  de ancho.

## PERIODICAMENTE

1. Retoque cara con el fin de conservar la longitud de la entrada en las tolerancias pedidas.
2. Rectificación de la punta que queda a  $60^\circ$  después del tronzado.

## NORMAS VIGENTES

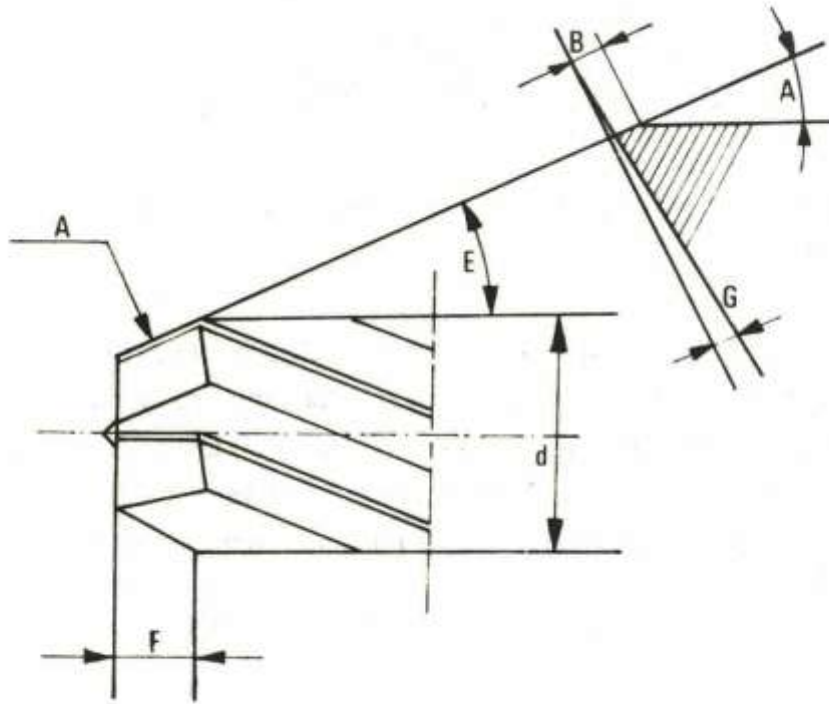


Fig. 1

Marca	CARACTERICAS	Diámetro del Escariador "D"	Tolerancias de excentricidad calidad del alesado	
			7 y 8	9 y más
A	Exentricidad de la entrada	d 10	0.006	0.009
		10 d 18	0.007	0.011
		18 d 30	0.009	0.013
		30 d 50	0.011	0.016
B	Ancho del testigo rectificad	0.1 a 0.2 mm.		
D	Angulo de despulle	Todos los diámetros	+0 +4°.	
E	Angulo de entrada	Todos los diámetros	+ -2°.	
F	Longitud de entrada	Todos los diámetros	a determinar según maquinado	
G	Angulo de la cara del diente (excepcionalmente)	Todos los diámetros	+ -2°.	
	Aspecto del afilado (desgaste, quemaduras)	Visual		

### ESCARIADOR ES MANUALES DE DENTADURA FIJA.

El afilado consiste únicamente en un retoque del bisel delantero de los labios de trabajo.

### ESCARIADOR ES EXPANSIBLES (Expansión en la extremidad).

1. Expansión a un diámetro superior de 0.1 a 0.2 a la cota de rectificación.
2. Rectificación exterior al diámetro y a la tolerancia requerida.
3. Destalonado de los listeles dejando subsistir un testigo de 0.1 a 0.2
4. Rectificación de la entrada cónica (15°, 30° Y 45).
5. Destalonado de la entrada (6 a 10°) dejando subsistir un testigo de 0.1 a 0.2.

Todas estas operaciones se efectúan sobre máquina universal.

### ESCARIADOR ES EXTENSIBLES

(Expansión en medio del escariador). Gama de afilado:

1. Expansión a un diámetro superior de 0.1 a 0.2 a la cota de rectificación.
2. Rectificación exterior a un diámetro inferior de 0.03 a 0.05 a la cota requerida.

3. Retoque bisel si es necesario.
4. Destalonado de los cordones dejando subsistir un testigo cilíndrico de 0.1 a 0.2
5. Rectificación de la entrada al ángulo requerido.
6. Destalonado de la entrada.
7. Expansión del escariador al diámetro y a la tolerancia requeridas sobre la pieza a realizar.

### ESCARIADORES CONICOS (acabado).

#### Gama:

- Rectificación según el ángulo del cono pedido (generalmente 2%).
- Destalonado de los labios  $28^\circ +$  dejando subsistir un testigo de 0.15 máximo.
- Realización de  $2^\circ$ , destalonado ( $20$  a  $30^\circ$ ).
- Excepcionalmente del bisel respetando el ángulo de corte del escariador.

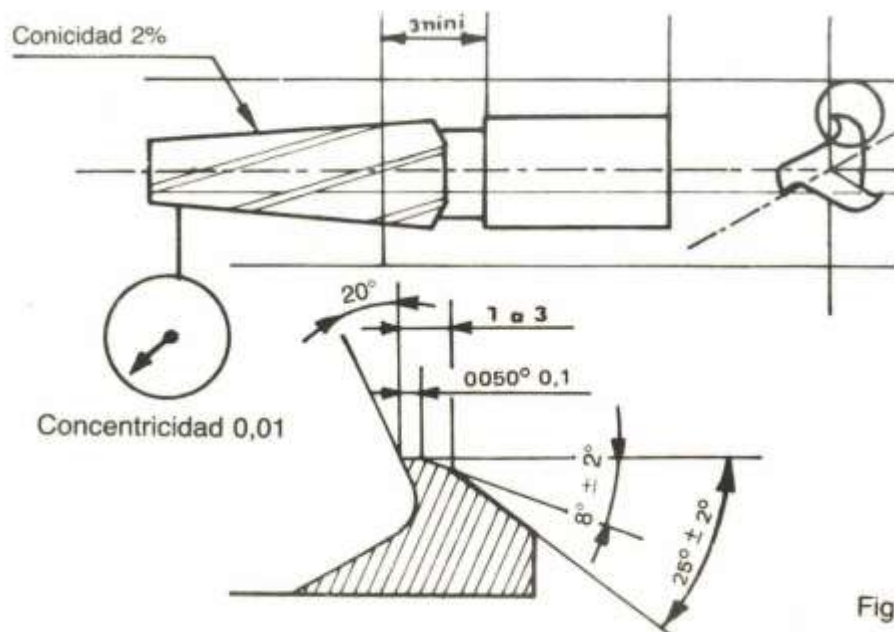


Fig. 2

## ESCARIADORES CONICOS (DESBASTE).

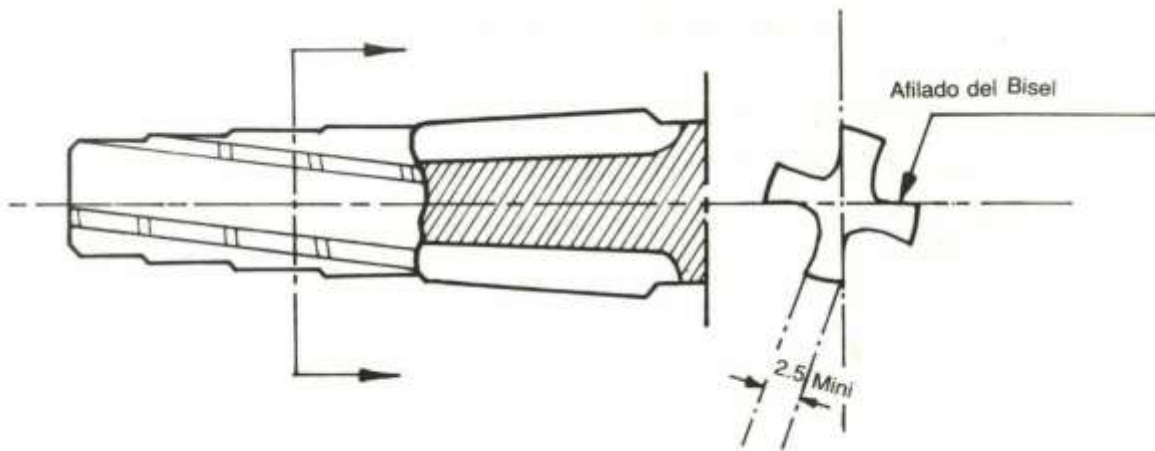


Fig. 3

### AFILIADO DE LOS ESCARIADORES

Este escariador que es una herramienta de perfil constante teóricamente tiene que retocarse sino en el bisel.

Prácticamente dado el desgaste importante en despulle constatado después de la utilización, la operación de mantenimiento consiste en un retoque del perfil y del destalonado sobre una máquina de destalonar.

### VOCABULARIO TECNICO

Testigo = Superficie de corte. Labio o bisel = Plancha.

# AFILADO DE ESCARIADORES EN AFILADORA UNIVERSAL

## PRUEBA No. 1

1. Enuncie los diferentes tipos de escariadores:

- A. \_\_\_\_\_
- B. \_\_\_\_\_
- C. \_\_\_\_\_
- D. \_\_\_\_\_
- E. \_\_\_\_\_

2. Identifique las características del afilado de un escariador.

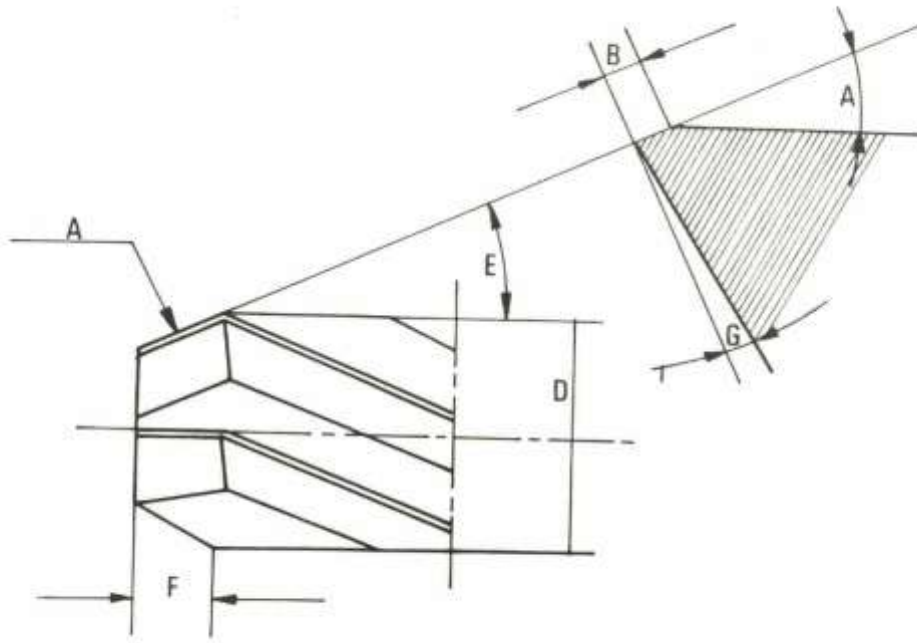


Fig. 4

- A. \_\_\_\_\_
- B. \_\_\_\_\_
- C. \_\_\_\_\_
- D. \_\_\_\_\_
- E. \_\_\_\_\_
- F. \_\_\_\_\_
- G. \_\_\_\_\_

**3.** Describa las normas de afilado de un escariador cónico de acabado:

- A. \_\_\_\_\_
- B. \_\_\_\_\_
- C. \_\_\_\_\_
- D. \_\_\_\_\_

## **Actividad No.2**

Describir el uso y manejo de la afiladora universal, accesorios (cabezal, corta puntas, indicadores de ángulos, Indicadores de centro, muelas para el afilado, montajes, posición)

### **RECTIFICADORA-AFILADORA UNIVERSAL (CABEZAL PORTAPIEZA)**

El cabezal portapieza (Fig. 4) es un accesorio de la rectificadora afiladora universal, utilizado para la fijación de herramientas cilíndricas y cónicas que deben ser afiladas.

La fijación de las herramientas puede en algunos casos, efectuarse directamente en los conos del eje o por medio de accesorios complementarios, como son: bujes de reducción, pinzas o plato universal.

El posicionamiento se obtiene con el desplazamiento del conjunto sobre una articulación de dos planos perpendiculares, que permite un movimiento angular en dos planos: uno horizontal y otro vertical.

### **CONSTITUCION**

#### **Base:**

Es de hierro fundido y tiene guías en la superficie de apoyo, que penetran en la ranura en "T" de la mesa de trabajo, dos tornillos aseguran el conjunto a la mesa. Su parte superior es rectificadora y tiene un alojamiento para la articulación, con una graduación de 360°.

#### **Articulación:**

Es también de hierro fundido, tiene en su parte inferior una superficie plana de forma circular, con un índice y un rebaje con agujero roscado que penetra en el alojamiento superior de la base, permitiendo así su fijación y giro en el plano horizontal. La otra superficie, también plana, de forma circular y con graduación de 360° está en un plano perpendicular a la base y tiene un rebaje circular que penetra en el cuerpo al que se fija por medio de un tornillo situado en la parte central.

### Cuerpo:

Es compuesto de una carcasa de hierro fundido y de un eje (5) alojado en su interior, sobre rodamientos. En la parte externa de la carcasa, una superficie plana de forma circular, con guía, posibilita la fijación y el giro del cuerpo en el plano vertical de la articulación. En la parte superior e inferior de la carcasa, superficies planas rectificadas, con ranuras en "T" (3) Y (9), sirven para fijar el soporte universal para dientes con lámina o el soporte posicionador del disco divisor (8).

### Eje:

Es de acero templado y rectificado, tiene en sus extremos dos conos internos, uno de tipo "STANDARD" americano y otro "MORSE". En la parte externa los dos extremos son rebajados (4); uno para el alojamiento y fijación del disco divisor (7) y otro para la fijación del anillo de sector (incidencia lateral de las herramientas).

#### Nomenclatura:

1. Base
2. Articulación
3. Superficie para soporte
4. Alojamiento para disco divisor
5. Eje
6. Cuerpo
7. Disco divisor
8. Soporte

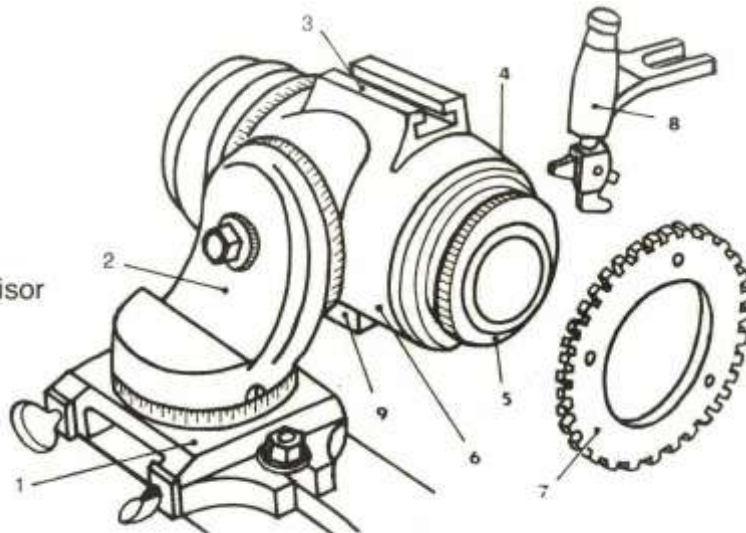


Fig. 4

## **CONDICIONES DE USO**

- Al utilizar el cabezal, evite golpes, para no dañar su superficie de apoyo.
- Mantenga un ajuste correcto del eje portapieza.
- Lubrique el cabezal, según indicaciones del fabricante.

## **CONSERVACION**

Después del uso limpie y guarde este accesorio en lugar libre de polvo y golpes. Cubra las superficies sujetas a la oxidación con aceite, grasa o vaselina industrial.

## **OBSERVACION**

Cabezal portapieza también puede llamarse cabezal divisor.

## **RECTIFICADORA-AFILADORA UNIVERSAL (CABEZALES CONTRAPUNTAS, BRIDA LIMITADORA, INDICADOR DE CENTROS)**

Son accesorios que sirven para fijar y posicionar en forma adecuada las herramientas cilíndricas y cónicas entre puntas, montadas o no sobre ejes y mandriles especiales. Son utilizados en los casos de herramientas que requieren precisión en su concentricidad; con herramientas largas o cuando por su forma y dimensión necesitan montarse en piezas auxiliares y a su vez entre puntas. Este tipo de fijación (entre puntas) permite retirar la herramienta para el control angular o dimensional, y volver a fijarla sin el inconveniente de perder su concentricidad y alineación.

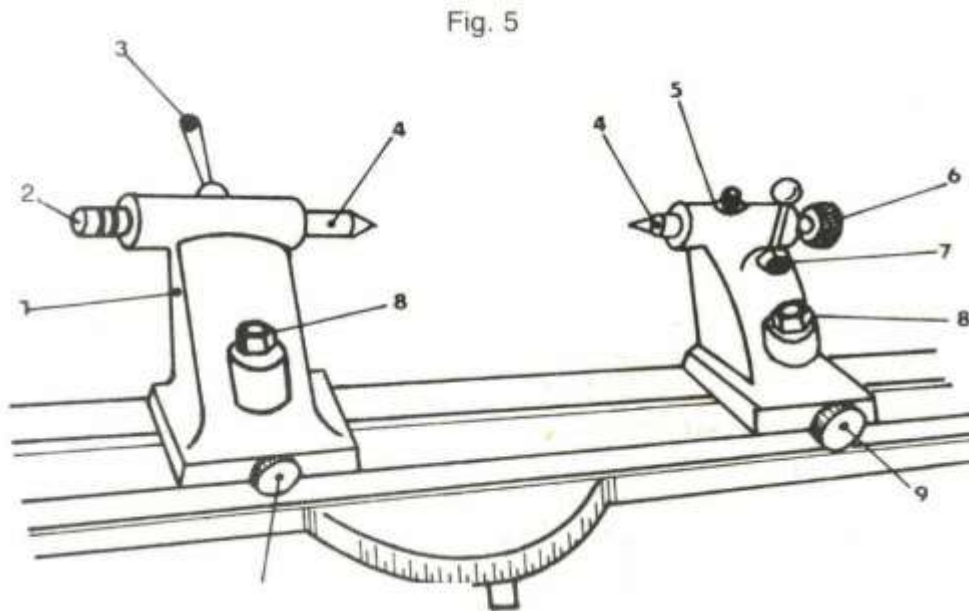
## **CABEZAL CONTRAPUNTA IZQUIERDO**

Es un cuerpo de hierro fundido, con guías en la superficie de apoyo, que permiten su alineamiento al fijarlo a la mesa de la máquina. En su parte superior, posee un agujero, donde se aloja una contrapunta de cuerpo cilíndrico, con una superficie plana en sentido longitudinal, que posibilita su fijación al cabezal por medio de un tornillo y también permite fijar el indicador de ángulos. Como su nombre indica sirve para apoyar un extremo de la herramienta o pieza en el lado izquierdo de la mesa de trabajo de la máquina.

## CABEZAL CONTRAPUNTA DERECHO

Es el elemento que sirve de soporte a una contrapunta normalizada, destinada a apoyar el **otro** extremo de la pieza o herramienta en el lado derecho de la mesa de trabajo de la máquina. Es de hierro fundido, también con guías en la superficie de apoyo para su alineación y una pínula de acero, con resorte regulable en su parte superior. La función de este resorte es regular la presión de la contrapunta en la pieza, o herramienta y el movimiento de la pínula se obtienen por medio de una palanca.

Por medio del movimiento de la pínula de este cabezal, que posee un ajuste preciso, es que se hace posible retirar la herramienta para efectuar las mediciones sin afectar la alineación al colocarla nuevamente. (Fig. 5)



### Nomenclatura:

1. Cabezal contrapunta izquierdo
2. Contrapunta de cuerpo cilíndrico
3. Palanca de fijación
4. Contrapunta normalizada
5. Cabezal contrapunta derecho
6. Tornillo de regulación
7. Palanca de movimiento rápido
8. Tornillo de fijación
9. Tornillo de alineación

## **INDICADOR DE ANGULOS**

Es un dispositivo compuesto de dos piezas: placa fija y placa móvil, que es montado en el cuerpo cilíndrico de la contrapunta del cabezal izquierdo y permite obtener el posicionamiento angular de la herramienta, o sea, el ángulo de incidencia de los dientes de la herramienta, por medio de una brida limitadora fija a la misma (Fig. 6).

Nomenclatura

1. Placa fija
2. Placa móvil
3. Brida limitadora

### **La placa fija:**

Tiene una línea de referencia y se fija al cuerpo cilíndrico de la contrapunta apoyada en el cabezal y en posición vertical.

### **La placa móvil:**

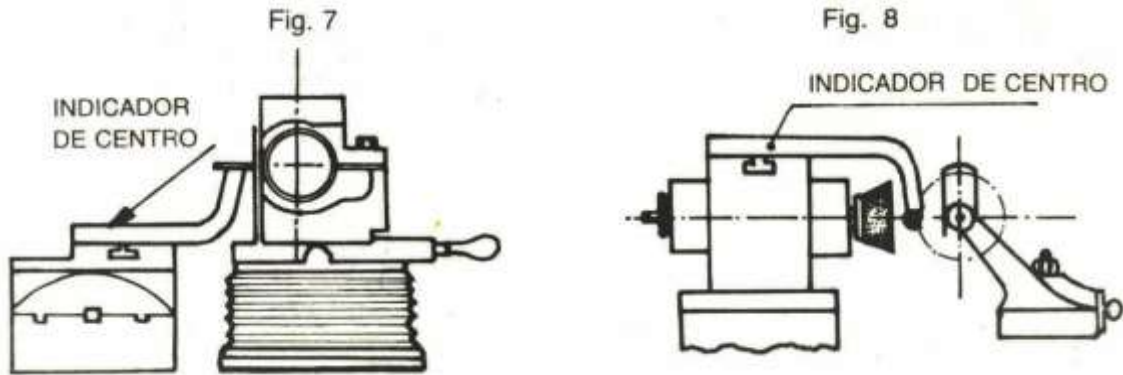
Tiene un sector graduado y un agujero para introducir el perno de la brida limitadora que fija la herramienta para su posicionamiento. Un tornillo en la parte opuesta al sector graduado, sirve para fijar la contrapunta, en los ángulos determinados.

## **INDICADOR DE CENTRO**

Es un cuerpo generalmente de hierro fundido, con dos superficies planas sirven de apoyo, y una parte acodada con una lámina de referencia en el extremo.

La lámina de referencia del accesorio está a la misma altura del centro de las contrapuntas, una vez que este se apoya en la superficie de la mesa de trabajo, y cuando se apoya sobre el cabezal portamuela, la lámina quedará a la misma altura del centro del eje portamuela.

Este accesorio permite alinear rápidamente el diente de la herramienta con el centro del eje portamuela y el centro de las contrapuntas, además permite alinear el centro del eje portamuela, con el centro de las contrapuntas, tomando como referencia la superficie de la mesa de trabajo o la superficie superior del cabezal portamuela (Figs. 7 y 8).



### CONDICIONES DE USO

- Conserve las guías de la mesa y la base de los accesorios libres de rebabas y polvo.
- Evite golpear los accesorios.
- Las contrapuntas desgastadas deben rectificarse.
- Después del uso, limpie, lubrique y guarde los accesorios en lugar adecuado.

### DESPLAZAMIENTO DE LA MUELA PARA OBTENER ANGULO DE INCIDENCIA (CALCULOS y TABLA)

Es el posicionamiento adecuado de la superficie de trabajo de la muela en relación a la herramienta para rectificar la superficie de incidencia en determinado ángulo.

El desplazamiento de la muela es indispensable en el caso de no ser posible dar movimiento a la herramienta en sentido angular; debido a su fijación o posicionamiento y también en los casos de herramientas con superficies de incidencia pequeña y ángulos muy precisos, siendo imposible obtener una coincidencia exacta entre la línea de referencia y el anillo o sector graduado del accesorio.

Este proceso puede aplicarse cuando la herramienta se afila con muela tipo copa.

Para calcular el desplazamiento, se debe conocer el diámetro de la muela o de la herramienta y el ángulo de incidencia.

### 1. CALCULO PARA EL DESPLAZAMIENTO DE LA MUELA

Se determina el desplazamiento de la muela, aplicando la siguiente fórmula:

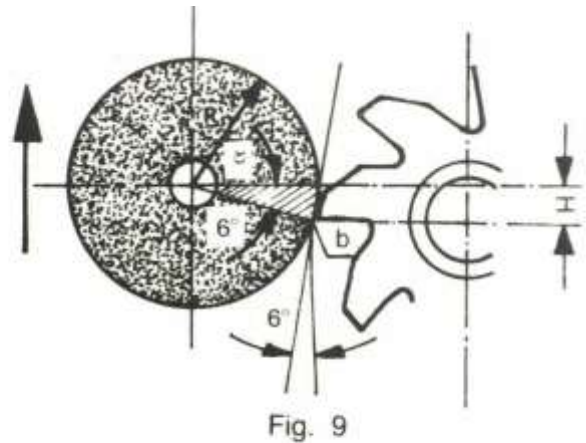
$$H = \frac{D}{2} \text{ seno } \alpha$$

EJEMPLO (Fig. 9)

Datos:

Angulo  $\alpha = 6^\circ$

Diámetro de la muela =  
100 mm.



Determinar el desplazamiento H.  
 $\text{SEN de } 6^\circ = 0.104$

$$H = \frac{100}{2} \times \text{SEN } 6^\circ$$

$$H = \frac{100}{2} \times 0.104$$

$$H = 5.2 \text{ mm.}$$

$$H = 50 \times 0.104$$

## 11. CALCULO PARA EL DESPLAZAMIENTO DE LA HERRAMIENTA

Se obtiene el desplazamiento circular de la herramienta, por medio del desplazamiento del cabezal portamuela, cuando el soporte de lámina que sostiene la herramienta está fijo al cabezal portamuela. En este caso, la distancia "H" de desplazamiento del cabezal está en función del diámetro de la herramienta.

Este desplazamiento se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$H = \frac{D}{2} \cdot \text{SEN } \alpha$$

### EJEMPLO (FIG. 10)

Datos:

Angulo  $\alpha = 6^\circ$

Diámetro de la herramienta  
= 50 mm.

Determinar el desplazamiento H

SEN de  $6^\circ = 0.104$

$H = 25 \times 0.104$

$H = 2.6 \text{ mm.}$

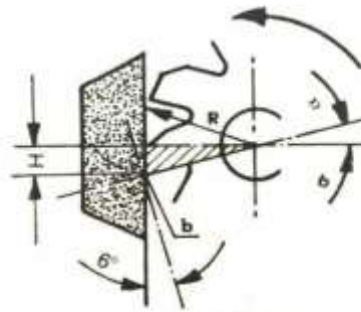


Fig. 10

### OBSERVACION

En ambos casos, el desplazamiento se hace en movimiento vertical del cabezal portamuela, empleándose su anillo graduado como referencia inicial del alineamiento del centro de la muela con el diente y el centro de la herramienta.

En la página siguiente se presenta la tabla de valores de "H".

**TABLA DE VALORES "H" PARA DESPLAZAMIENTO DE LA MUELA**

Diametro de la muela		ANGULO DE INCIDENCIA									
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
"	mm.	DISTANCIA "H" EN MILIMETROS									
3	76,2	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,28	5,97	6,63
3 ¼	82,6	0,71	1,42	2,13	2,87	3,58	4,29	5,03	5,74	6,45	7,19
3 ½	88,9	0,76	1,55	2,31	3,10	3,86	4,62	5,41	6,17	6,96	7,72
3 ¾	95,3	0,81	1,65	2,46	3,33	4,14	4,95	5,79	6,63	7,44	8,28
4	101,6	0,86	1,75	2,64	3,53	4,42	5,28	6,17	7,06	7,95	8,84
4 ¼	107,9	0,94	1,88	2,82	3,76	4,70	5,64	6,55	7,49	8,46	9,40
4 ½	114,3	0,99	1,98	2,97	3,96	4,98	5,97	6,93	7,92	8,94	9,93
4 ¾	120,7	1,04	2,08	3,15	4,19	5,23	6,30	7,31	8,38	9,45	10,49
5	127,0	1,09	2,21	3,30	4,42	5,51	6,63	7,72	8,81	9,93	11,05
5 ¼	133,4	1,14	2,31	3,48	4,65	5,79	6,96	8,10	9,27	10,44	11,60
5 ½	139,7	1,19	2,41	3,66	4,85	6,07	7,29	8,51	9,70	10,92	12,14
5 ¾	146,1	1,27	2,54	3,81	5,08	6,35	7,62	8,89	10,16	11,43	12,70
6	152,4	1,32	2,64	3,96	5,28	6,63	7,95	9,27	10,59	11,94	13,23
6 ¼	158,8	1,37	2,77	4,14	5,51	6,91	8,28	9,65	11,05	12,42	13,79
6 ½	165,1	1,42	2,87	4,29	5,74	7,19	8,61	10,03	11,48	12,93	14,35
6 ¾	171,5	1,47	2,97	4,47	5,97	7,47	8,94	10,41	11,94	13,44	14,91
7	177,8	1,55	3,10	4,62	6,17	7,72	9,27	10,79	12,37	13,94	15,47
7 ¼	184,2	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,18	12,80	14,43	16,00
7 ½	190,5	1,65	3,30	4,95	6,63	8,28	9,93	11,58	13,26	14,94	16,54
7 ¾	196,9	1,70	3,43	5,13	6,86	8,56	10,26	11,96	13,72	15,42	17,09
8	203,2	1,75	3,53	5,28	7,06	8,81	10,59	12,37	14,15	15,90	17,65

# AFILADO DE ESCARIADOR ES EN AFILADORA UNIVERSAL

## PRUEBA No. 2

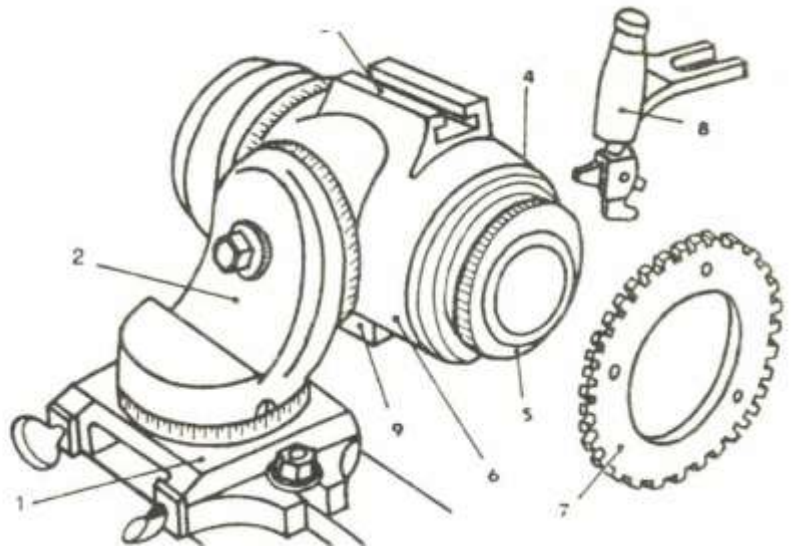
### PARTE A.

1. Identifique el accesorio y las partes que lo conforman:

PARTES

Nombre del accesorio:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_



2. El eje tiene en sus extremos dos conos y son:

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_

3. El disco divisor está alojado sobre:

---

4. En qué caso son utilizados los cabezales contrapuntas:

a.

b.

c.

5. El indicador de ángulos está compuesto por:

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

6. El indicador de ángulos permite:

---

## **PARTE B.**

Una de las siguientes opciones no es verdadera, indíquela:

7. El indicador de centros permite:

a. Centrar el disco divisor.

b. Alinear el diente con el centro del eje del portamuela.

c. Alinear el centro del eje del portamuela con el centro de los contrapuntas.

d. Alinear el diente con el centro del contrapuntas.

## **Actividad No.3**

Describir los procesos para realizar el afilado de escariadores en afiladora universal

### **AFILAR ESCARIADOR CILÍNDRICO DIENTE RECTO O HELICOIDAL (EN EL CABEZAL PORTAPIEZA)**

Esta operación consiste en rectificar las superficies de incidencia de los dientes de los escariadores en la punta, se obtiene la inclinación por medio del giro del cabezal portapieza y del cabezal portamuela.

#### **PROCESO DE EJECUCION**

1. Preparar máquina afiladora de herramientas.
  - a. Monte muela plana.
  - b. Rectifique muela.
  - c. Monte cabezal portapieza.
  - d. Monte boquilla (pinza).
  - e. Gire cabezal portapieza.
  - f. Monte herramienta.
  - g. Acople motor.

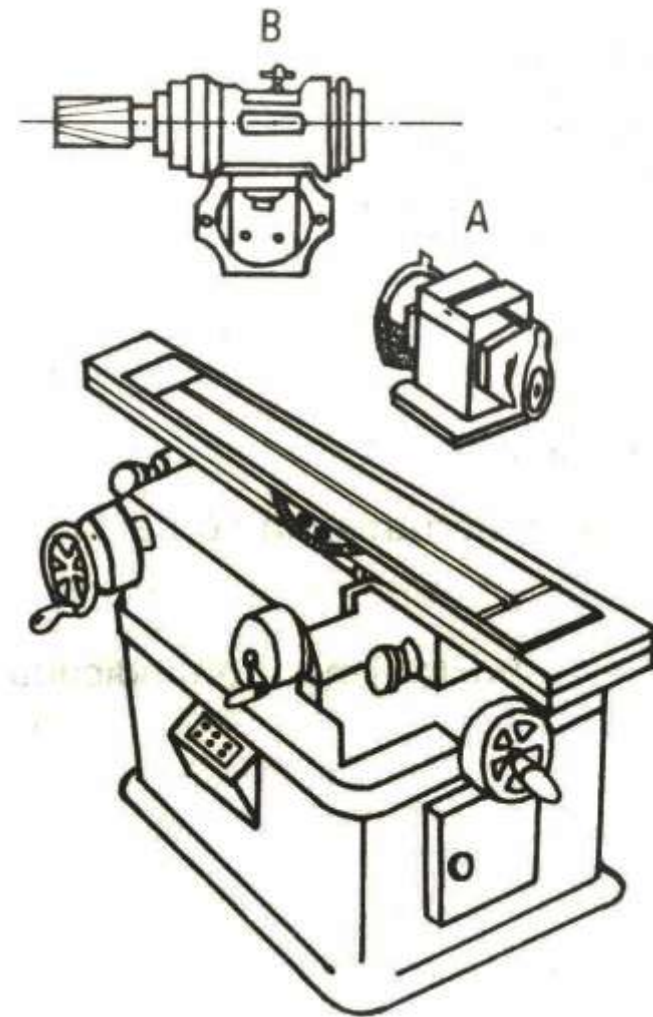


Fig. 11

## 2. Cilindrar escariador.

- a. Prenda máquina.
- b. Prenda motor adicional montado sobre la mesa.
- c. Acerque herramienta a la muela y cilindre.
- d. Pare la máquina (EL MOTOR ADICIONAL PARA AUTOMATICAMENTE)
- e. Verifique cilindrado.

## **OBSERVACION**

Conserve las normas de seguridad (use gafas de seguridad)

### **3. Preparar máquina para refrendar escariador.**

- a. Retire muela plana.
- b. Limpie husillo.
- c. Monte muela de copa.
- d. Gire cabezal portamuela.
- e. Posicione cabezal portapieza.

### **4. Refrentar escariador.**

- a. Prenda máquina.
- b. Prenda motor adicional.
- c. Posicione centro de la herramienta con el filo de la muela.
- d. Fije tope.
- e. Refrente herramienta hasta dimensión indicada. f. Pare la máquina.

### **5. Preparar máquina para hacer primer ángulo de incidencia (destalona-do).**

- a. Gire cabezal portapieza según ángulo de afilado.
- b. Incline cabezal portamuela.
- c. Monte plato divisor.
- d. Retire motor adicional.
- e. Prenda máquina.
- f. Acerque herramienta a la muela.

### **6. Hacer ángulo.**

- a. Afile ángulo de incidencia en el primer diente.
- b. Gire herramienta.
- c. Afile ángulo de incidencia en el segundo diente.

*NOTA: Repita los subpasos b, c, hasta obtener el ángulo en todos los dientes.*

- d. Pare máquina.

**7. Preparar máquina para hacer segundo ángulo de incidencia (2o. destalonado).**

- a. Gire cabezal portamuela verticalmente.
- b. Prenda máquina.
- c. Acerque herramienta a la muela.

**8. Hacer ángulo**

- a. Desbaste hasta obtener medida primer diente.
- b. Gire herramienta.
- c. Desbaste hasta obtener medida segundo diente.

*NOTA: Repita los subpasos b, c hasta construir el segundo ángulo de incidencia (20. destalonado) en todos los dientes.*

- d. Verifique segundo ángulo de incidencia (20. destalonado).
- e. Pare máquina.
- f. Retire herramienta.

**9. Verificar afilado.**

- a. Seleccione aparatos de control.
- b. Verifique ángulos.
- c. Verifique superficies afiladas.

## **AFILAR CORTE LATERAL EN HERRAMIENTAS CON DIENTES RECTOS (ENTREPUNTAS)**

Dos procesos claramente diferenciados se presentan en los trabajos de afilado de herramientas que requieren precisión angular en las aristas de corte ya que es necesario utilizar muelas de distintos tipos para rectificar las superficies de incidencia, de acuerdo con el sistema de posicionamiento utilizado. Esta operación se puede realizar con precisión en herramientas de conicidad hasta  $15^\circ$  por medio del desplazamiento angular de la mesa con el tornillo micrométrico.

### **PROCESO DE EJECUCION**

#### **I. CON MUELA TIPO RECTA**

1. Preparar máquina afiladora universal.
  - a. Monte y rectifique la muela tipo recta.
  - b. Monte la herramienta entre puntas o entre cabezal portapieza y contrapunto.
    - Suelte los tornillos de fijación de la mesa.
    - Desplace la mesa al ángulo determinado, por medio del tornillo micrométrico (Fig. 12).

#### **OBSERVACION**

El desplazamiento debe ser igual a la mitad del valor del ángulo a obtener.

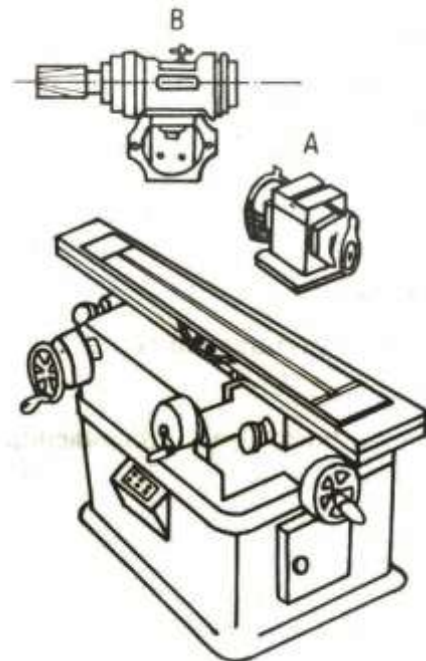
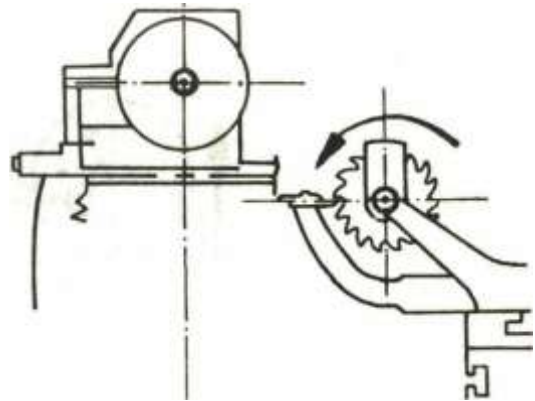


Fig. 11

2. Posicionar la superficie lateral de un diente de la herramienta.
  - a. Monte en la mesa el soporte para dientes con lámina de punta recta.
  - b. Coloque el indicador de centros sobre la mesa.
  - c. Gire la herramienta hasta que la arista de corte de un diente apoye en la lámina del indicador de centros (Fig. 13).
  - d. Posicione la lámina de soporte para dientes debajo del diente centrado y desplácela por medio del tornillo micrométrico hasta tocar la superficie de ataque del diente.

*OBSERVACION Mantenga la herramienta con el diente apoyado en la lámina de soporte para dientes.*

- e. Fije la espiga de la lámina del soporte para dientes.



3. Posicionar la muela para obtener el ángulo de incidencia.
  - a. Alinee el centro del eje portamuela con el centro de las contrapuntas (Fig. 14).
  - b. Coloque el anillo graduado del volante de movimiento vertical en "0" y retire el indicador de centros.

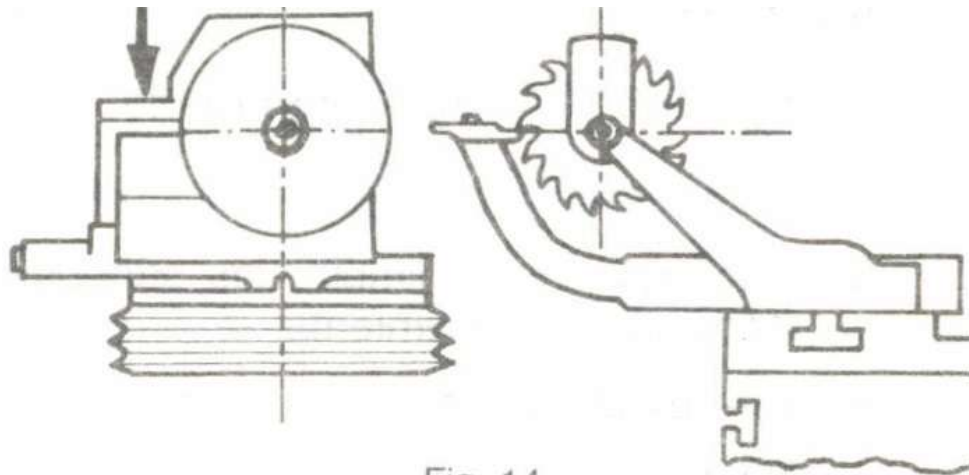


Fig. 14

**OBSERVACION**

Repita los subpasos b y c hasta último diente.

- d. Pare la máquina y aparte la muela.
- e. Retire la herramienta y límpiela.

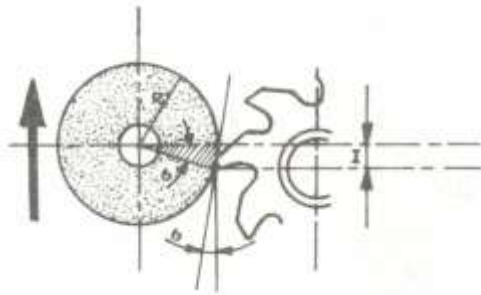


Fig. 15

**PRECAUCION**

**ASEGURE LA HERRAMIENTA CON UN PAÑO O CON UN GUANTE, PARA EVITAR CORTARSE.**

- f. Verifique el ángulo obtenido con goniómetro (Fig. 16) o en mesa de seno (Fig. 17) Y comparador de carátula.

- 4. Preparar la máquina para rectificar.
  - a. Prenda máquina.
  - b. Prenda aspirador.
  - c. Acerque muela a la herramienta.
  - d.
- 5. Ajustar la conicidad de la herramienta.
  - a. Rectifique hasta limpiar las superficies de incidencia del primer diente de la herramienta.
  - b. Gire plato divisor.
  - c. Rectifique 2o. diente.

### **OBSERVACION**

Repita los subpasos b y c hasta último diente.

- f. Pare la máquina y aparte la muela.
- g. Retire la herramienta y límpiela.

### **PRECAUCION**

**ASEGURE LA HERRAMIENTA CON UN PAÑO O CON UN GUANTE, PARA EVITAR CORTARSE.**

- g. Verifique el ángulo obtenido con goniómetro (Fig. 16) o en mesa de seno (Fig. 17) Y comparador de carátula.



Fig. 16

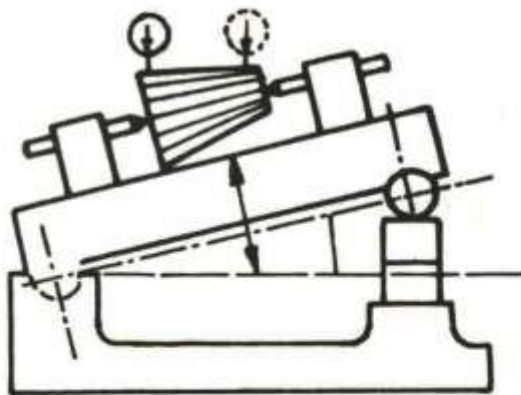


Fig. 17

## II. CON MUELA TIPO COPA

### 1. Preparar máquina afiladora universal

- a. Monte y rectifique la muela tipo copa cónica.
- b. Incline el cabezal porta muela a  $89^\circ$
- c. Monte la herramienta entre-puntas.
- d. Incline la mesa.

### 2. Posicionar la superficie de incidencia lateral de un diente de la herramienta.

- a. Coloque el indicador de centros sobre la mesa, y alinee el centro del eje porta muelas con los centros de las contrapuntas.
- b. Coloque el anillo graduado del volante del movimiento vertical en "O"
- c. Monte el soporte universal para dientes con lámina de punta recta, en el cabeza porta muelas posicionando la lámina en el frente de la muela.

### *OBSERVACION*

*La lámina debe quedar paralela y aproximadamente a 2 mm. de la cara de la muela (Fig. 18).*

- d. Centre la lámina del soporte para dientes desplazándola por medio del tornillo micrométrico hasta que la parte recta de la punta toque la lámina del indicador de centros (Fig. 19)

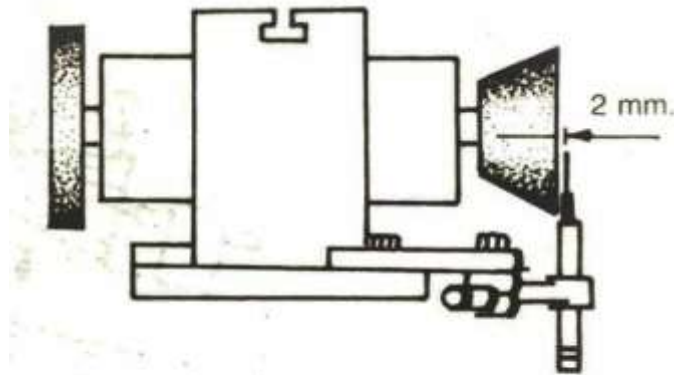


Fig. 18

- e. Retire el indicador de centros.
- f. Desplace la herramienta hasta que la superficie de ataque de un diente apoye sobre la punta de la lámina.

**OBSERVACION**

*Al apoyar la superficie en la lámina asegúrese de que el diente no toque la muela.*

- g. Baje el cabezal portamuela en la medida determinada para obtener el ángulo indicado

El desplazamiento del cabezal portamuela debe ser igual a la altura "h" por el cálculo de desplazamiento de la herramienta. (Fig. 20).

- 3. Preparar la máquina para rectificar.
- 4. Ajustar la conicidad de la herramienta.

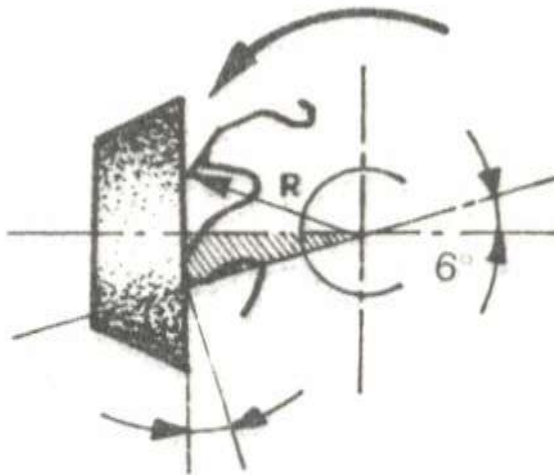


Fig. 20

### *OBSERVACION*

*Verifique el ángulo obtenido con goniómetro o en mesa de seno y haga las correcciones necesarias en el desplazamiento angular de la mesa hasta conseguir el ángulo indicado en la herramienta.*

5. Rectificar según indicaciones.

## **AFILAR CORTE LATERAL EN HERRAMIENTAS CONICAS CON DIENTES RECTOS (EN EL CABEZAL PORTAPIEZA)**

Esta operación consiste en rectificar las superficies de incidencia de los dientes de las herramientas cónicas de poco largo, se obtiene la inclinación por medio del giro de la mesa o del cabezal portapieza y también combinando ambos movimientos; la corrección en el plano horizontal de los dientes se obtiene por medio del desplazamiento vertical del cabezal portapieza. Esta operación es aplicada en fresas cónicas, bicónicas y escariadores.

### **PROCESO DE EJECUCION**

1. Preparar máquina afiladora universal.
  - a. Monte y rectifique la muela tipo copa cónica.
  - b. Incline el cabezal portamuela a  $89^\circ$  con relación al eje de la mesa.
  - c. Monte la herramienta en el cabezal portapieza.
  - d. Monte el disco divisor y el soporte posicionador en el cabezal portapieza.

### *OBSERVACION*

*Seleccione el disco que contenga un número de divisiones que sea divisible por el número de dientes de la herramienta.*

2. Inclinar el cabezal portapieza en el ángulo indicado (Fig. 21).

**OBSERVACION**

*Para herramientas de conicidad inferior a 15°, use el desplazamiento angular de la mesa.*

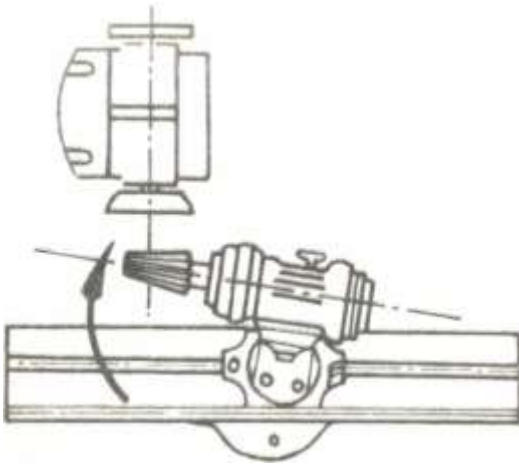
3. Posicionar la superficie de incidencia de un diente de la herramienta.

a. Coloque el indicador de centros sobre el cabezal portamuela y alinee el centro de la herramienta con la lámina del indicador, desplazando el cabezal.

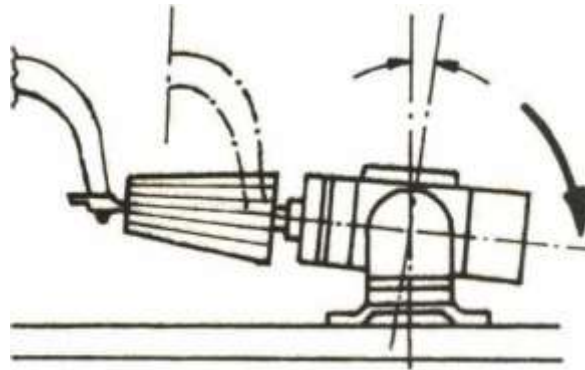
b. Apoye la arista de corte de un diente de la herramienta en la lámina del indicador, fije el eje del cabezal portapieza y el anillo indicador de ángulos en "0°".

c. Suelte el perno posicionador y desplácelo hasta coincidir con una de las divisiones del disco.

d. Suelte el eje del cabezal y hágalo girar por medio del tornillo micrométrico del perno posicionador hasta obtener el ángulo indicado.



**Fig.21**



**Fig.22**

#### **OBSERVACION**

*En herramienta con mucha conicidad el desalineamiento del plano horizontal de la arista es mayor debido a la diferencia de los diámetros de la herramienta, en este caso se debe hacer la compensación, inclinando el cabezal en su plano vertical y al mismo tiempo girando el eje del cabezal para corregir el ángulo de incidencia.*

4. Preparar la máquina para rectificar.

#### **OBSERVACION**

*Al posicionar la muela para rectificar la superficie, asegúrese que no toque el diente próximo al que va a ser afilado.*

5. Rectificar hasta limpiar las superficies de incidencia de los dientes de la herramienta.

6. Verificar el ángulo y hacer las correcciones necesarias en el desplazamiento angular del cabezal.

#### **OBSERVACION**

*En caso de tener que realizar un ajuste fino en la inclinación, use el tornillo micrométrico de la mesa.*

7. Rectificar según indicaciones.

#### **OBSERVACION**

*En caso de herramientas bicónicas, repita esta operación en el corte opuesto girando la herramienta. Considérese la simetría de los cortes, cuando sea necesario.*

8. Verificar afilado.

**AFILADO DE ESCARIADOR ES EN AFILADORA  
UNIVERSAL  
PRUEBA No. 3**

**PARTE A.**

1. Dada una lista desordenada de los pasos que se siguen para ejecutar el afilado de escariador cilíndrico diente recto, usted deberá ordenarlos lógicamente, escribiendo el número de orden en los círculos indicados:

- Cilindrar escariador.
- Preparar máquina para afilar primer ángulo de incidencia (destalonado).
- Preparar máquina afiladora de herramientas.
- Refrentar escariador.
- Afilar primer ángulo de incidencia.
- Preparar máquina para afilar segundo ángulo de incidencia (destalonado) .
- Verificar afilado.
- Afilar segundo ángulo de incidencia (destalonado).
- Preparar máquina para refrentar escariador.

2. Dada una lista desordenada de los pasos que se siguen para ejecutar el afilado de un escariador cónico diente recto con muela tipo recta, usted deberá ordenarlos, escribiendo el número de orden en los círculos indicados:

- Posicionar la superficie lateral de un diente de la herramienta
- Preparar la máquina para rectificar
- Rectificar según indicaciones.
- Ajustar la conicidad de la herramienta.
- Posicionar la muela para obtener el ángulo de incidencia.
- Preparar máquina .afiladora universal.
- Verificar afilado.

#### **PARTE B.**

Los enunciados siguientes describen los pasos en desorden del proceso de ejecución del afilado de escariadores cónicos con dientes rectos (cabezal portapieza), usted debe escribir el orden lógico de los pasos que correspondan a cada operación, colocando en los círculos los números correspondientes según el orden establecido en las hojas de operación:

1. Monte la herramienta en el cabezal portapieza.
2. Coloque el indicador de centros sobre el cabezal portamuela y alinee el centro de la herramienta con la lámina del indicador, desplazando el cabezal.
3. Inclíne el cabezal portamuela  $89^\circ$  en relación con el eje de la mesa.
4. Apoye la arista de corte de un diente de la herramienta en la lámina del indicador.
5. Toque con el diente centrado la lámina del indicador y alinee la arista inclinando el cabezal portapieza en su plano vertical.
6. Suelte el perro posicionador y desplácelo hasta coincidir con una de las divisiones del disco.
7. Suelte el eje del cabezal y hágalo girar por medio del tornillo micrométrico del perno posicionador hasta obtener el ángulo indicado.
8. Monte y rectifique la muela tipo copa cónica.
9. Monte el disco divisor y el soporte posicionador en el cabezal portapieza.

OPERACIONES	PASOS
Prepare máquina afiladora universal.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Posicione la superficie de incidencia de un diente de la herramienta.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

