



# Tema XIV: Procesos de Mecanizado III



Escuela Universitaria de Diseño Industrial:  
Procesos Industriales

# Índice

---

## Taladrado

Introducción

Maquinas taladradoras

Herramientas para taladrar

Selección de parámetros de corte en el taladrado

Fuerzas y potencia en el taladrado

Cálculo de tiempos en el taladrado

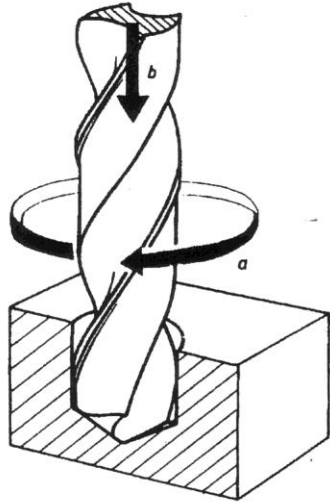
## Procesos complementarios

Avellanado

Escariado

## Roscado con macho

# Taladrado



*Movimientos en el taladrado*

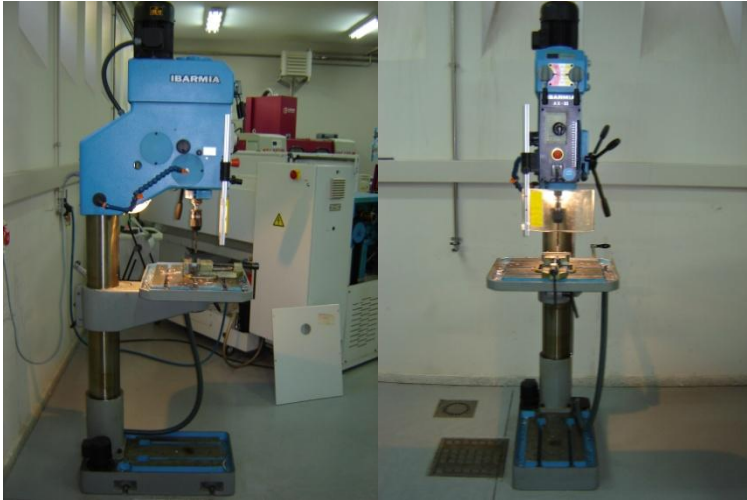
El movimiento de corte está producido por la rotación de la broca.  
Queda definido por la velocidad de corte  $V_c$  (en m/min). La velocidad de giro del husillo será:

$$n = \frac{V_c}{\pi \cdot D}$$

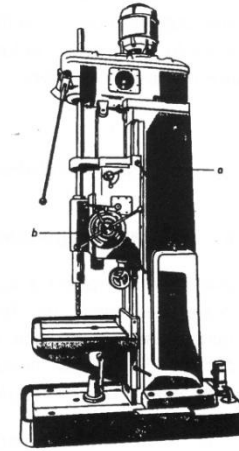
El movimiento de avance es rectilíneo. Se efectúa contra la pieza. Puede conseguirse haciendo avanzar la broca hacia la pieza o al revés.

El avance determina el espesor de la viruta. Con una broca de dos filos, el espesor de la viruta es igual a la mitad del avance.

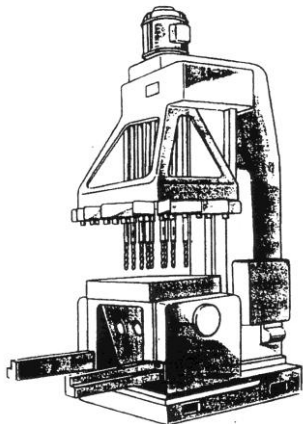
# Maquinas taladradoras



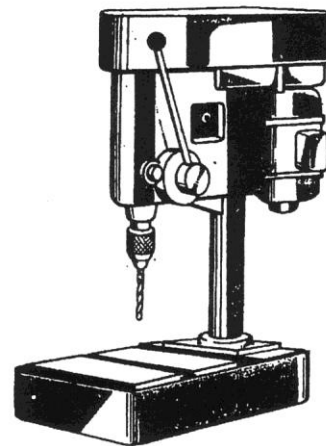
Taladradora vertical de columna.



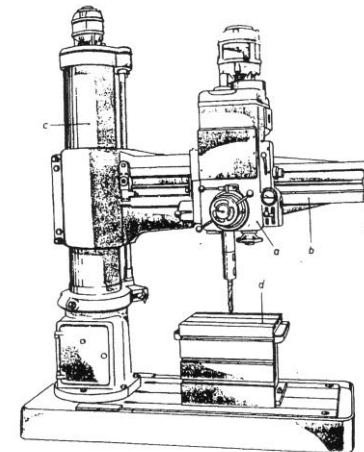
Taladradora de montante.



Taladradora de sobremesa.



Taladradora de husillos múltiples.



Taladradora radial.

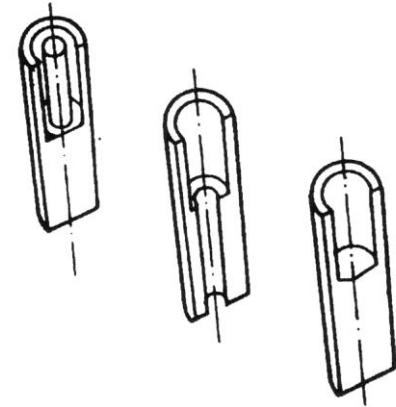
# Herramientas y métodos de taladrado

|             |                                    |                                |
|-------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Taladrado   | Agujeros cortos                    | Broca helicoidal               |
|             |                                    | Broca de plaquitas             |
|             | Agujeros profundos                 | Broca cañón                    |
|             |                                    | Cabezas de broca con plaquitas |
| Retaladrado | Broca helicoidal                   |                                |
|             | Broca de plaquitas                 |                                |
|             | Cabezas de broca con plaquitas     |                                |
| Trepanado   | Broca de plaquitas                 |                                |
|             | Cabezas de trepanado con plaquitas |                                |

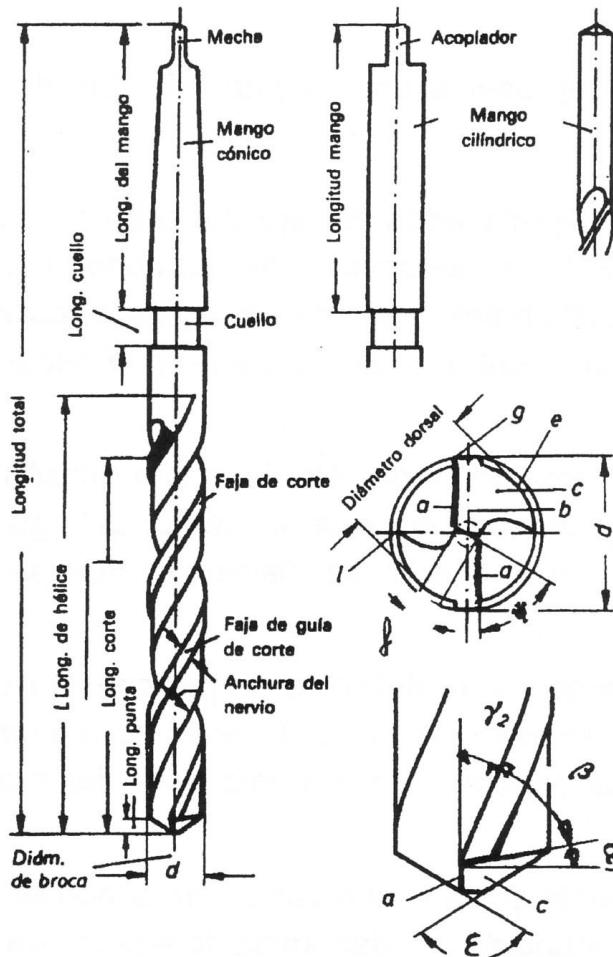
Taladrado: sirve para hacer el primer agujero.

Retaladrado: para agrandar un taladro previo.

Trepanado: realiza el taladro dejando un núcleo central de material que no se mecaniza.



# Broca helicoidal



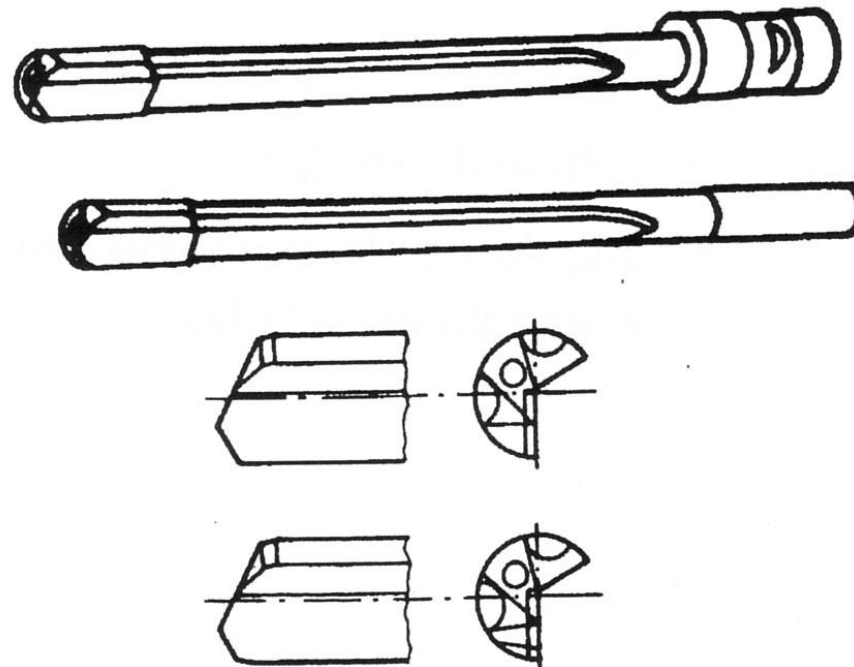
La punta está formada por dos conos desplazados del eje de la broca. Su intersección forma el filo transversal.

El cuerpo es la parte con forma helicoidal. Tiene dos partes importantes:

- El núcleo. No tiene forma helicoidal y constituye la columna de la broca.
- La faja, o parte helicoidal. Se rebaja para que no roce con las paredes del agujero.

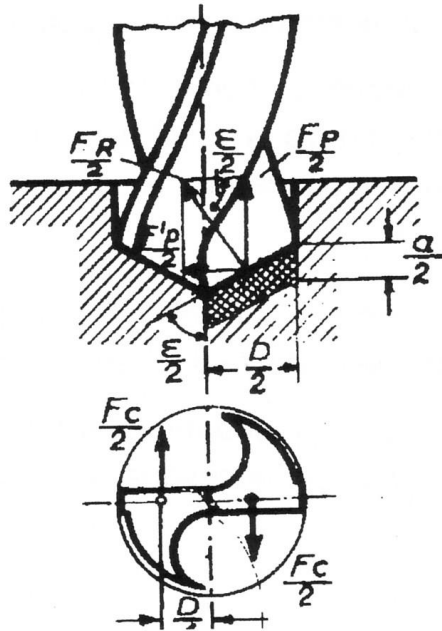
El mango puede ser cónico o cilíndrico.

# Brocas cañón.



Se utilizan para realizar taladros profundos de pequeño y mediano diámetro y profundidad incluso superior a 100 veces su diámetro.

# Fuerzas y potencia en el taladrado



Fuerza de corte

$$\frac{F_c}{2} = K_s \frac{f \cdot D}{4} \quad F_c = K_s \frac{f \cdot D}{2}$$

Momento torsor

$$M = \frac{F_c}{2} \frac{D}{2} = K_s \frac{f \cdot D}{4} \frac{D}{2} = K_s \frac{f \cdot D^2}{8}$$

Sección de viruta

$$S = \frac{f}{2} \cdot \frac{D}{2} = \frac{f \cdot D}{4}$$

$f$ =avance por vuelta ( $a$  en la figura)  
 $D$ =diámetro de la broca

Potencia de corte

$$P = K_s \frac{f \cdot D}{2} \frac{V_c}{2} = K_s \frac{f \cdot D \cdot V_c}{4}$$



# Cálculo de tiempos en el taladrado

La longitud total en la que el filo de broca arranca viruta es:

$$L = l + 0,3D$$

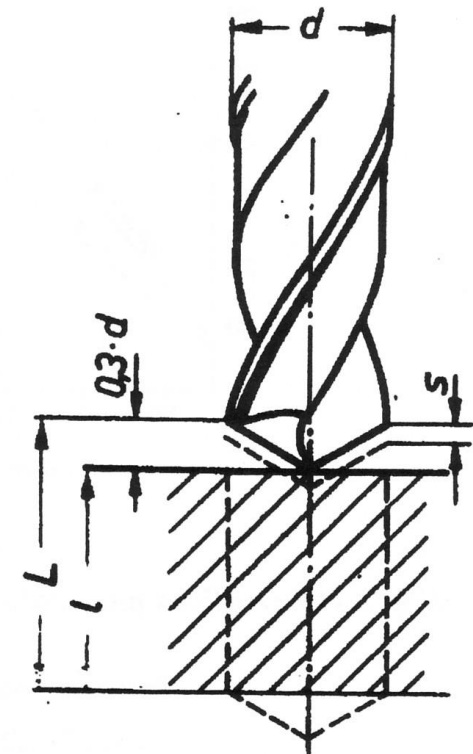
$l$  = longitud del taladro

$D$  = diámetro de la broca

El tiempo de taladrado será:

$$t = \frac{L}{V_a} = \frac{l + 0,3D}{f \cdot n} = \frac{(l + 0,3D) D \pi}{f \cdot V_c}$$

A este tiempo hay que añadirle el invertido en la aproximación y el de retroceso de la broca al finalizar.



*Fig. 1.18. Longitud de trabajo de la broca*

# Operaciones de taladrado y escariado

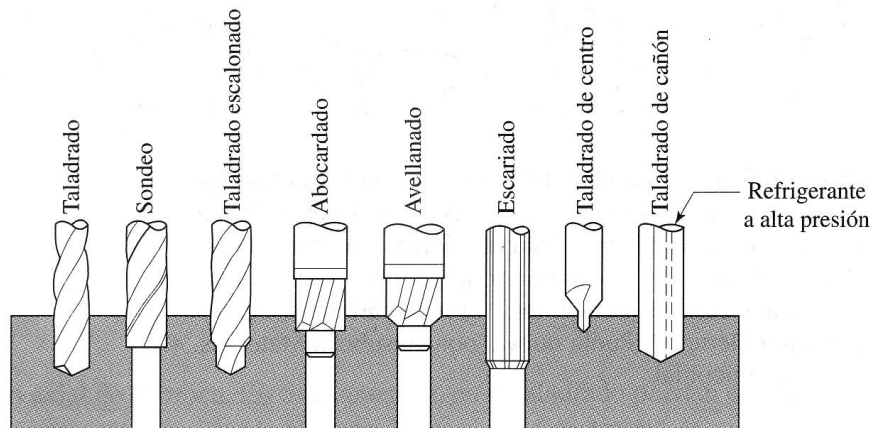
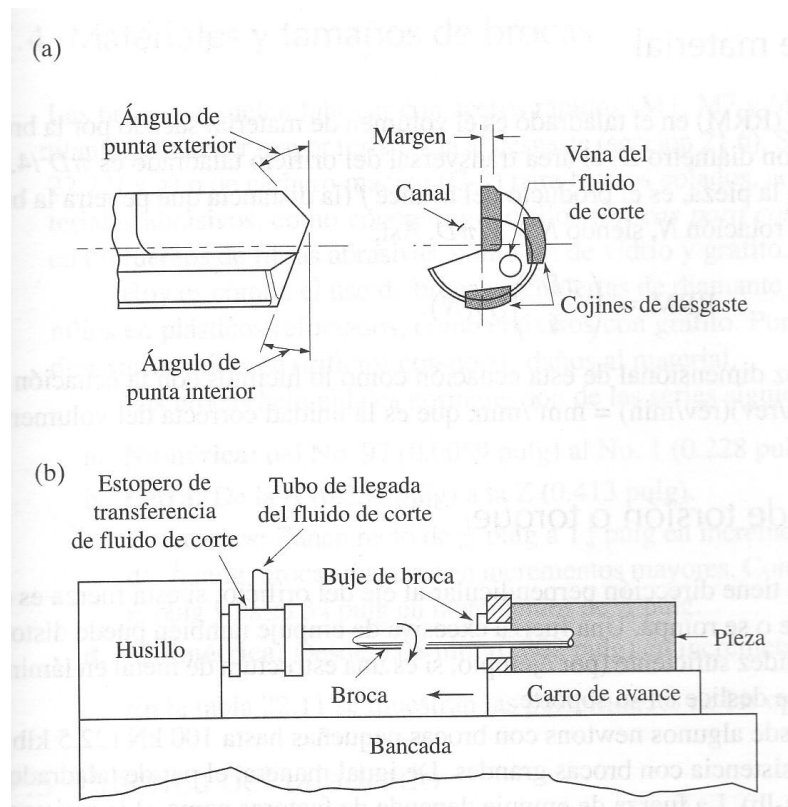


FIGURA 22.24 Diversas operaciones de taladrado y escariado.

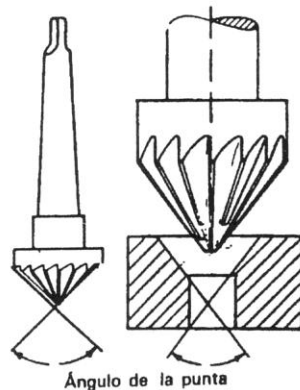
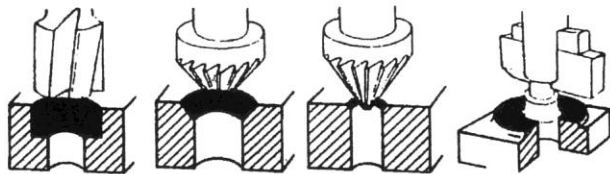
- Broca escalonada: orificios de dos o más diámetros.
- Broca de sondeo: agranda un orificio existente.
- De abocardar o de avellanar: orificios para acomodo de pernos y tornillos.
- De centro: es corta y para hacer orificios para montar la pieza entre los puntos de un torno.
- Piloto: para iniciar el orificio.



## Taladrado de cañones

# Avellanado

El avellanado tiene como misión preparar un taladro para el alojamiento de la cabeza de un tornillo o el asiento correcto de la misma o de una arandela.

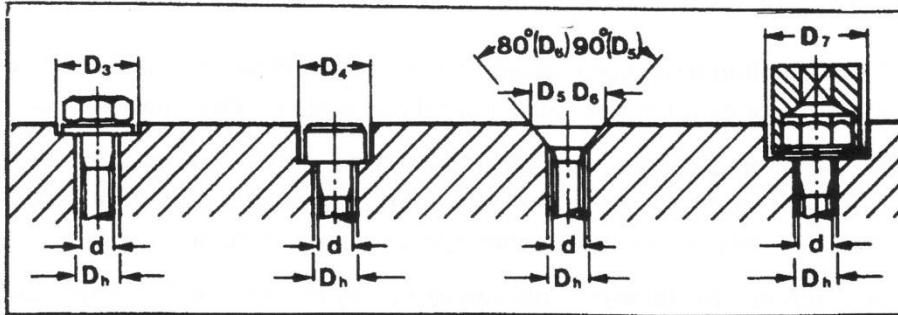


*Operaciones de avellanado*

Aplicaciones:

- Cajeras cilíndricas para alojamientos de tornillos tipo DIN 912. Se emplea un avellanador cónico de corte frontal.
- Avellanados cónicos para alojamiento de tornillos de cabeza avellanada (DIN 7991) mediante avellanador cónico con ángulo de punta dependiente del proceso.
- Desbarbado de taladros.
- Refrentado de superficies de apoyo, empleando una cuchilla plana.

# Avellanado de asientos de tornillos

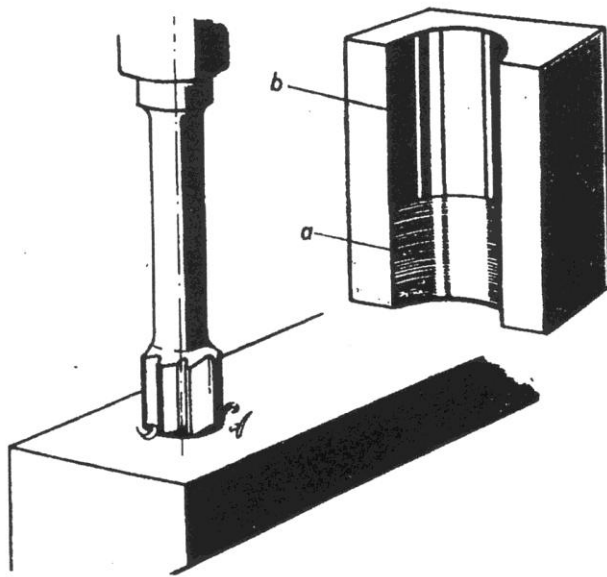


| Rosca d   |                | M3   | M4  | M5  | M6             | M8               | M10              | M12               | M14 | M16 | M20  | M24 |    |
|---|----------------|------|-----|-----|----------------|------------------|------------------|-------------------|-----|-----|------|-----|----|
| Diámetro de broca para roscado  |                | 2.5  | 3.3 | 4.2 | 5 <sup>2</sup> | 6.8 <sup>2</sup> | 8.5 <sup>2</sup> | 10.2 <sup>2</sup> | 12  | 14  | 17.5 | 21  |    |
| Agujero con holgura, diámetro D <sub>h</sub>  |                | 3.4  | 4.5 | 5.5 | 6.6            | 9                | 11               | 14                | 16  | 18  | 22   | 26  |    |
| Diámetro de cajeado y avellanado para tornillo y tuerca   | D <sub>3</sub> | H15  | 8   | 11  | 11             | 13.5             | 18               | 24                | 26  | 30  | 33   | 40  | 48 |
|   | D <sub>4</sub> | 6    | 8   | 10  | 11             | 15               | 18               | 20                | 24  | 26  | 33   | 40  |    |
|   | D <sub>5</sub> | H14  | 6.5 | 8.6 | 10.4           | 12.4             | 16.4             | 20.4              |     |     |      |     |    |
|   | D <sub>6</sub> | H14  | 6.2 | 8.4 | 10.4           | 12.5             | 16               | 21                | 26  | 29  | 32   | 39  | 46 |
| Diámetro D <sub>7</sub> <sup>1</sup> de cajeado y avellanado para sujeción de adaptador H14       | Llave cuadr.   | 6.3  | 10  | 12  | 15             | 16               |                  |                   |     |     |      |     |    |
|   |                | 10   |     | 12  | 15             | 16               | 20               | 26                | 30  | 33  |      |     |    |
|   |                | 12.5 |     |     |                | 18               | 22               | 26                | 30  | 33  | 36   | 43  |    |
|   |                | 20   |     |     |                |                  |                  |                   | 36  | 40  | 48   | 53  |    |
| Diámetro D <sub>7</sub> <sup>1</sup> de cajeado y avellanado para sujec. de adapt. de apriete H14 | Llave cuadr.   | 10   |     | 15  | 16             | 18               | 22               | 28                | 30  |     |      |     |    |
|   |                | 12.5 |     |     |                | 20               | 26               | 30                | 33  | 36  | 40   |     |    |
|   |                | 16   |     |     |                |                  |                  | 33                | 36  | 40  | 43   | 53  | 61 |
|   |                | 20   |     |     |                |                  |                  |                   | 36  | 40  | 43   | 53  | 61 |
|   |                | 25   |     |     |                |                  |                  |                   |     | 40  | 43   | 57  | 61 |

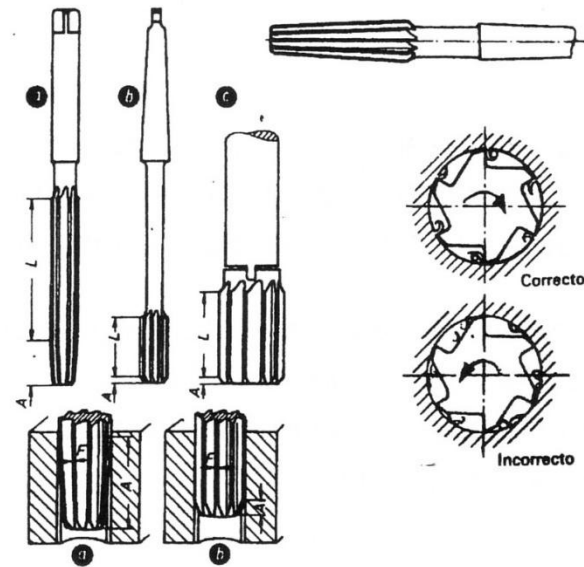
Diámetros de taladros y asientos de cabeza de tornillos para distintas métricas.

# Escariado

Para conseguir un buen acabado superficial en taladros se debe recurrir a la operación de escariado. Emplea una herramienta de varios filos denominada escariador. Esta operación requiere siempre un taladro previo.



*Operación de escariado*

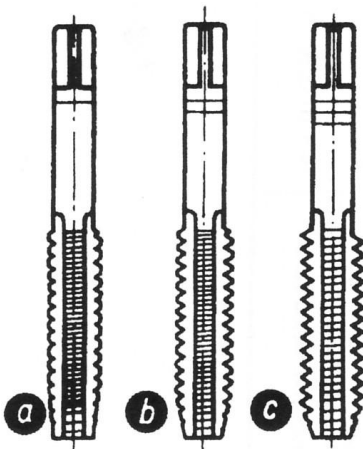


*Escariadores*

# Roscado con macho

El roscado requiere un taladro previo, de un diámetro mayor al del núcleo de la rosca puesto que en la operación se producen rebabas.

El macho puede ser de mano y en ese caso se emplean juegos de tres machos. Si el macho es de máquina suele utilizarse uno solo.



| Diámetro nominal | Diámetro broca/avellan. (mm.) | Diámetro nominal | Diámetro broca/avellan. (mm.) | Diámetro nominal | Diámetro broca/avellan. (mm.) | Diámetro nominal | Diámetro broca/avellan. (mm.) |
|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
| M 1              | 0,75                          | M 2,6*           | 2,1                           | M 11             | 9,5                           | M 30             | 26,5                          |
| M 1,2            | 0,95                          | M 3              | 2,5                           | M 12             | 10,2                          | M 33             | 29,5                          |
| M 1,4            | 1,1                           | M 3,5            | 2,9                           | M 14             | 12,0                          | M 36             | 32,0                          |
| M 1,6            | 1,25                          | M 4              | 3,3                           | M 16             | 14,0                          | M 39             | 35,0                          |
| M 1,7*           | 1,3                           | M 5              | 4,2                           | M 18             | 15,5                          | M 42             | 37,5                          |
| M 1,8            | 1,45                          | M 6              | 5,0                           | M 20             | 17,5                          | M 45             | 40,5                          |
| M 2              | 1,6                           | M 7              | 6,0                           | M 22             | 19,5                          | M 48             | 43,0                          |
| M 2,2            | 1,75                          | M 8              | 6,8                           | M 24             | 21,0                          | M 52             | 47,0                          |
| M 2,3*           | 1,9                           | M 9              | 7,8                           | M 27             | 24,0                          | M 56             | 50,5                          |
| M 2,5            | 2,05                          | M 10             | 8,5                           |                  |                               |                  |                               |

## *Taladros previos al roscado*