

Piense en **precisión**, Piense en **HSS**

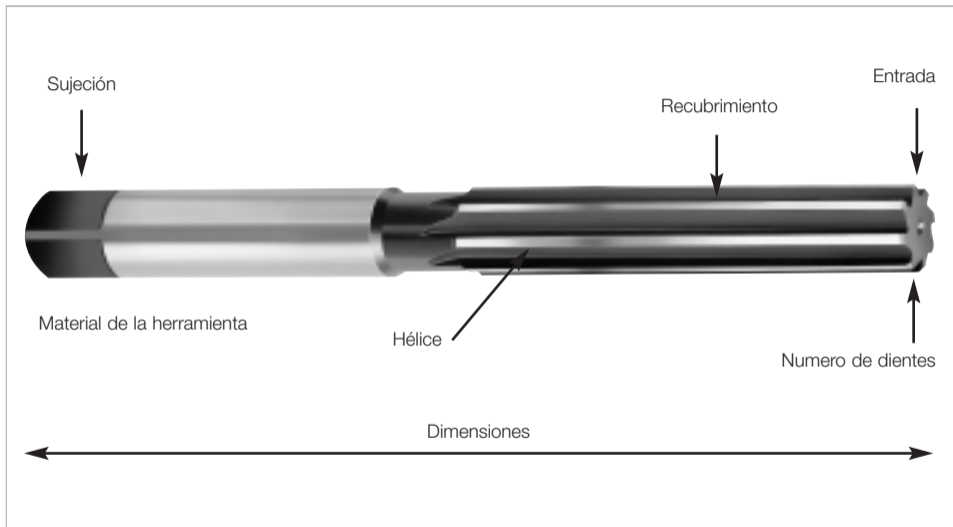
ESCARIADO

## HERRAMIENTAS DE ESCARIADO

- 2 Esquema de un escariador
- 3 ¿Qué tipo de HSS para el máximo rendimiento?
- 4 Recubrimientos para el mejor rendimiento
- 5 Vocabulario
- 6 Elija el diseño correcto
- 7 Tipos de entradas
- 8 Numero de dientes y calidad de agujero
- 9 Dimensiones y tolerancias
- 10 Sujeción de los escariadores

## PROCESO DE ESCARIADO

- 11 Fundamentos del escariado
- 12 Calidad de agujero y proceso operativo
- 13 Velocidades
- 14 Avances
- 15 Refrigeración
- 16 Desgaste
- 17 Resolución de problemas



**CONSEJO DEL  
FABRICANTE**

Consiga el máximo  
rendimiento con  
escariadores  
HSS-PM

## HSS

- Principalmente para escariadores de mano
- Para aceros dulces, fundición y aleaciones no férricas

## HSS-E 5% Cobalto

- Elección básica

## HSS-E 8% Cobalto

- Para productividad alta
- Para aceros duros, aceros resistentes al calor y aleaciones de titanio

## HSS-PM (pulvimetalúrgico)

- Alto rendimiento
- Larga vida de herramienta

### Acero al Manganeso

#### CASO PRACTICO

Operación

- Escariado de un agujero  $\varnothing$  9,27 mm en una biela de automoción

Solución

- Escariador HSS-PM 10,5% Co con recubrimiento TiN

Datos de corte

- $v_c$  21 m/min,  $v_f$  245 mm/min,  $f_z$  0,068 mm

Ventajas

- **Incremento de vida x 3**, e.j. 3000 agujeros (en lugar de 1000 agujeros con escariador de metal duro con recubrimiento TiN )

#### CONSEJO DEL FABRICANTE

Para el máximo rendimiento del recubrimiento, elija un substrato HSS-PM

#### TiN Dorado

- Recubrimiento convencional para usos generales
- Para escariados de precisión en la mayoría de las calidades de aceros, metales no férricos y plásticos

#### TiAIN o TiAL CN Negro-Violeta

- Recubrimiento de alto rendimiento
- Para escariado de series largas en todos los materiales
- Actúa como barrera térmica

#### MoS<sub>2</sub> Gris-Negro

- Reduce la fricción y evita la adherencia de la viruta
- Para escariados de acabado o materiales difíciles de mecanizar como aleaciones de aluminio y aleaciones de titanio

#### Chapas de Acero

#### CASO PRACTICO

Operación

- Escariar un agujero Ø 8 mm, H7 en un tirante compuesto de 4 planchas de acero fuertemente soldadas y recubiertas

Solución

- Escariador HSS 5% Co. con recubrimiento TiN con geometría especial

Ventajas

- **Incremento de vida x 10**, e.j. 2735 piezas (en lugar de 250 piezas con un escariador HSS sin recubrir)

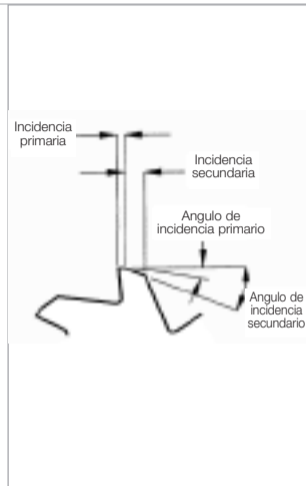
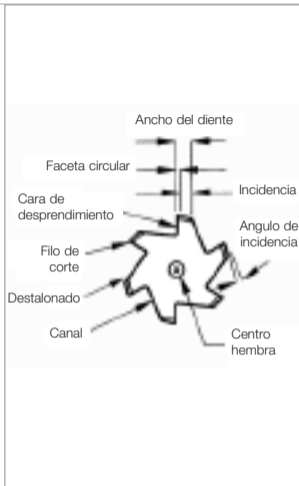
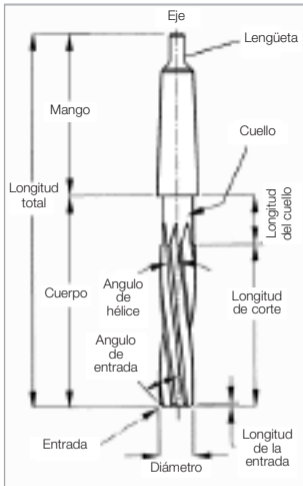
**EL ESCARIADOR  
ALREDEDOR  
DEL MUNDO**

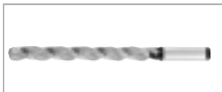
*Francés : un alésoir*

*Alemán : eine  
Reibahle*

*Italiano : un alesatore*

*Inglés: a reamer*





### Broca escariador

- Para enderezar un agujero taladrado
- Para agujeros de menor precisión o para antes de escariar



### Escariador con corte frontal

- Para agujeros poco profundos



### Escariador de máquina con canal recto

- Elección básica



### Escariador de máquina con hélice a izquierdas

- Para una buena redondez y calidad de agujero
- Adecuado para agujeros pasantes (la viruta es empujada hacia el frontal de la herramienta)



### Escariador cónico

- Para agujeros cónicos



### Escariador expandible

- Diámetro ajustable
- Para agujeros de poca precisión



### Escariador expandible con filos intercambiables

- Elección básica



### Escariador hueco

- Para agujeros de diámetro grande
- Utilizado en talleres de mantenimiento



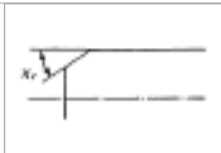
## CONSEJO DEL FABRICANTE

Para mejorar la calidad del agujero, utilice un ángulo de entrada bajo



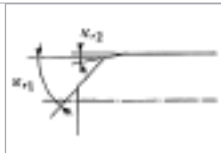
### Sin entrada (Ángulo 90°)

- Para agujeros de fondo plano
- + Mejora la localización del agujero
- Menor productividad (menor avance)
- Menor calidad superficial



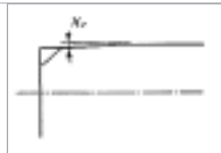
### Entrada a 45°

- Elección básica
- Uso universal



### Doble entrada a 45° y 8°

- Para agujeros pasantes + Mejora el acabado superficial



### Entrada a 8°

- Para súper acabado + Para agujeros de gran calidad





**CONSEJO DEL FABRICANTE**

*Para mejorar el avance y la redondez del agujero, elegir el mayor número de dientes*



**Redondez con escariador de 2 dientes**



**Redondez con escariador de 4 dientes**



**Redondez con escariador de 6 dientes**

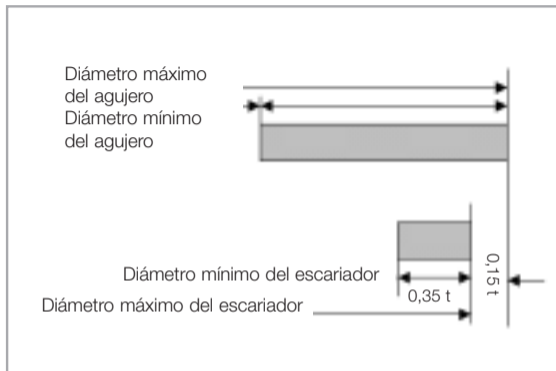


**Redondez con escariador de 8 dientes**



**CONSEJO DEL  
FABRICANTE**

*Las dimensiones  
y tolerancias  
de un escariador  
dependen de  
las dimensiones  
y tolerancias  
del agujero*

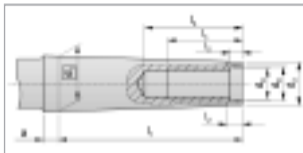


$$d \text{ min.} = D \text{ máx.} - 0,5 t$$
$$d \text{ máx.} = D \text{ min.} - 0,15 t$$

d = diámetro del escariador  
D = diámetro del agujero  
t = tolerancia del agujero

### CONSEJO DEL FABRICANTE

Utilizar un elemento de amarre flotante para compensar los problemas de alineación entre el agujero y el eje



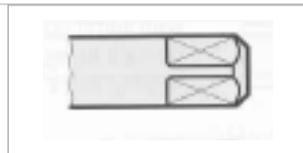
#### Mango con morse

- Elección básica



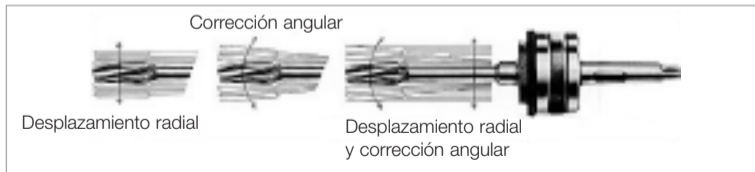
#### Mango liso

- El mango más común
- + Disponible en longitud larga por flexibilidad y por compensar defectos de alineación
- + Disponible en longitud corta para uso en máquinas de gran precisión con amarre flotante



#### Cuadradillo

- Para escariadores de mano



#### Amarre flotante








- El escariado es una operación de mecanizado para ensanchar y terminar agujeros con dimensiones precisas : el escariador gira con un desplazamiento axial, y crea una viruta de espesor constante
- En el escariado, la pieza es el principal soporte durante el corte
- La calidad del agujero depende del tipo de entrada del escariador

**CONSEJO DEL FABRICANTE**

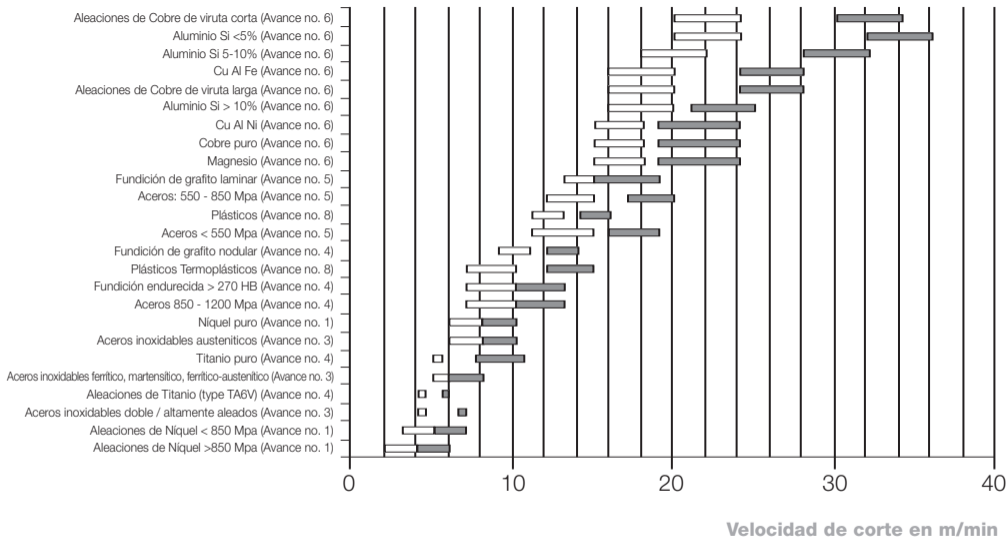
 = Redondez

IT = Tolerancia del agujero

$R_a$  = Rugosidad

 >0,1 MM IT 8-9	 >0,1 MM IT <8	 <0,1 MM IT 8-9	 <0,1 MM IT 7	 <0,1 MM IT 6
<ol style="list-style-type: none"><li>Broca convencional <math>\phi \pm 0,2</math>, IT11</li><li>Broca escariador IT8-9, <math>R_a</math> 3,2 o Escariador con hélice IT8, <math>R_a</math> 1,6</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>Broca convencional <math>\phi \pm 0,2</math>, IT11</li><li>Broca escariador IT8-9, <math>R_a</math> 3,2</li><li>Escariador con ángulo de hélice bajo y entrada a 45° IT7, <math>R_a</math> 1,6 o Escariador con ángulo de hélice alto y doble entrada IT6, <math>R_a</math> 0,8</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>Broca punteadora y broca autocentrante <math>\phi \pm 0,1</math>, IT11</li><li>Broca escariador IT8-9, <math>R_a</math> 3,2</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>Broca punteadora y broca autocentrante <math>\phi \pm 0,1</math>, IT11</li><li>Broca escariador IT8-9, <math>R_a</math> 3,2</li><li>Escariador con ángulo de hélice bajo y entrada a 45° IT7, <math>R_a</math> 1,6</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>Broca punteadora y broca autocentrante avanzada <math>\phi \pm 0,05</math>, IT10</li><li>Broca escariador <math>\phi \pm 0,025</math> IT8</li><li>Escariador con ángulo de hélice alto y doble entrada IT6, <math>R_a</math> 0,8</li></ol>

- Escariador HSS sin recubrir
- Escariador HSS recubierto



Ø Escariador mm	Avance columna No,								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	F (mm/rev.)								
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000



**CONSEJO DEL  
FABRICANTE**

*Escoja un lubricante  
de alto rendimiento  
para mejorar  
la calidad  
del agujero  
y evitar fusiones  
de viruta*



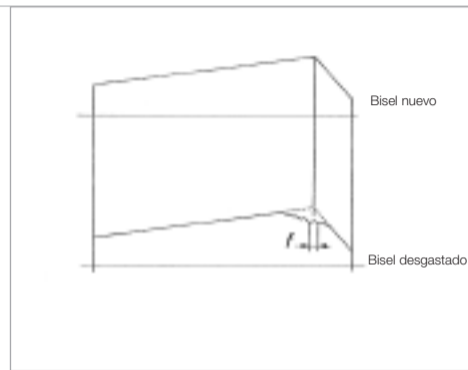
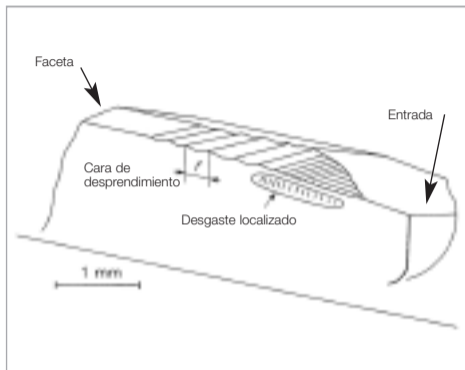
**Ventajas de los escariadores con agujero de refrigeración y la alta presión de refrigeración**

- Ayudan a evitar la fusión de la viruta
- Evitan reacciones químicas dañinas que aparecen a altas temperaturas
- Mejoran la vida de la herramienta
- Permiten incrementar la velocidad de corte
- Mejoran la calidad superficial



**CONSEJO DEL  
FABRICANTE**

*Utilice un elemento  
de amarre flotante  
para compensar los  
problemas de  
alineación entre el  
agujero y el eje*



**Ejemplos típicos de desgaste en el escariador**

- Desgaste del bisel de la entrada
- Pequeños desgastes localizados en la cara de desprendimiento
- Desgastes en la faceta

Problema	Causas	Soluciones
Agujero más grande	Alineación defectuosa. Escariador descentrado	Corregir alineación o utilizar una amarre flotante
Agujero cónico	Alineación defectuosa	Corregir alineación o utilizar una amarre flotante
Agujero muy pequeño	Escariador desgastado Tolerancia del escariador muy pequeña	Reparar Incrementar la tolerancia del escariador
Agujero descentrado mostrando marcas de vibración	Problema de concentricidad y alineación	Utilice un amarre flotante
Calidad superficial baja	Escariador descentrado. Datos de mecanizado inadecuados Refrigeración insuficiente	Comprobar el centrado cilíndrico de los filos y las condiciones de corte. Incrementar el caudal de refrigerante y utilizar un escariador con agujero de refrigeración
Muecas en el agujero (marcas del avance)	Diferencia en la altura de los dientes Filos recrecidos	Comprobar concentricidad de la entrada y del corte cilíndrico Reducir la velocidad de corte

