

# 15

**Informação técnica**  
Datos técnicos



**araújo&silva**  
ferramentas de corte

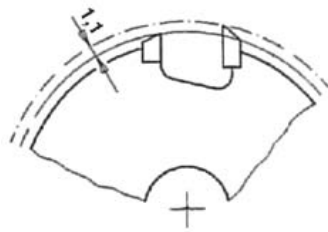


fig. 1

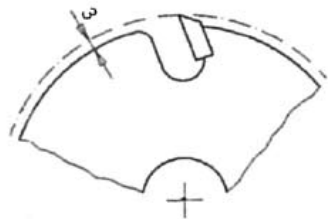


fig. 2

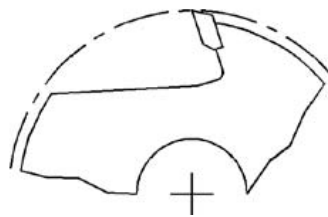


fig. 3

## 1. FORMAS DE CONSTRUÇÃO

EN 847-1: Ferramentas para trabalhar madeira.  
Normas de segurança.

Parte 1: Ferramentas para fresar/facejar e serras.

Esta norma é aplicável a todos os riscos surgidos do desenho e uso das ferramentas para máquinas de trabalhar madeira, descrevendo os métodos para eliminação e/ou redução deste, por alteração de desenhos da ferramenta e fornecimento de informações.

### 1.1 MAN - Avanço manual

Fresas destinadas a trabalho em máquinas individuais com avanço manual. Estas ferramentas são projectadas de forma a cumprir os objectivos específicos de protecção do operador no avanço manual:

- Redução da gravidade dos ferimentos em caso de contacto com a ferramenta em funcionamento.
- Redução do perigo de retrocesso da peça a maquinar.

Estas fresas são construídas:

- Forma não redonda do corpo, com limitador sendo o máximo de rebaiço em relação ao cortante de 1,1 mm. (fig.1)
- Forma redonda do corpo, com saída máxima do cortante de 3 mm (fig.2).

Todas as fresas têm gravadas a rotação máxima e mínima de funcionamento. Identifica-se este tipo de ferramentas com a gravação "MAN".

### 1.2 MEC - Avanço automático

Fresas destinadas a máquinas com avanço e ciclo de trabalho automático. Todas as fresas têm gravadas a rotação máxima admissível (fig.3). Identifica-se este tipo de ferramentas com a gravação "MEC".

## 2. COMPOSIÇÃO DOS CORTANTES

SP - Aço ligado para ferramentas  
HL - Aço de alta resistência  
HS - Aço rápido  
HW - Metal duro  
HC - Metal duro revestido  
ST - Aço de alta liga ao cobalto.  
DP - Diamante policristalino

## 1. FORMAS DE CONSTRUCCIÓN

As ferramentas AS são projectadas de acordo com a norma europeia EN847-1, no que respeita a requisitos de segurança, desenho e qualidade.

Esta norma es aplicable a todos los riesgos derivados del diseño y de la utilización de las herramientas para máquinas para trabajar la madera y describe métodos de eliminación o de reducción de los mismos mediante el diseño de las herramientas y la aportación de información.

### 1.1 MAN - Avance manual

Fresas destinadas al trabajo en máquinas individuales con avance manual. Estas herramientas se proyectan de forma que cumplan los objetivos específicos de protección del operario en el avance manual.

- Reducción de la gravedad de las heridas en caso de contacto con la herramienta en funcionamiento.
- Reducción del peligro de retroceso de la pieza a trabajar.

Estas fresas son construídas:

- Forma no redonda del cuerpo, con limitador o deflector, siendo el máximo saliente del cortante de 1,1mm. (fig.1)
- Forma redonda del cuerpo, con máxima salida del cortante de 3 mm (fig.2).

Todas las fresas tienen grabadas las revoluciones máxima y mínima de funcionamiento. Se identifica este tipo de herramientas con la grabación "MAN".

### 1.2 MEC - Avance mecánico

Fresas destinadas a máquinas con avance y ciclo de trabajo automático. Todas las fresas tienen grabadas las revoluciones máximas admisibles (fig.3). Se identifica este tipo de herramientas con la grabación "MEC".

## 2. COMPOSICION DE LOS DIENTES

SP - Acero de aleación para herramientas  
HL - Acero de alta aleación para herramientas  
HS - Acero rápido  
HW - Metal duro no revestido  
HC - Metal duro revestido  
ST - Estelite  
DP - Diamante policristalino



### 3. TERMINOLOGIA

**$\alpha$**  - ângulo de corte / Ângulo / Chanfro  
 **$\beta$**  - ângulo de ponta  
 **$\gamma$**  - ângulo de saída frontal  
 **$\gamma_f$**  - ângulo de saída lateral  
 **$\gamma_r$**  - ângulo de saída radial  
**AW** - ângulo de corte axial  
**D** - Diâmetro da ferramenta  
**B** - Altura de corte  
**b** - Espessura de corpo  
**C** - Chanfrador / boleador  
**d** - Diâmetro de furo  
**Db** - Diâmetro de base  
**DKN** - Duplo escatel  
**H** - Altura da lâmina  
**HB** - Altura de material  
**Hn** - Hélice negativa  
**Hp** - Hélice positiva  
**I** - Ranhurador  
**INF** - Posição inferior  
**KN** - Escatel  
**KS** - Rasgos de arrefecimento  
**L1** - Altura total da ferramenta  
**L2** - Altura de corte  
**LH** - Rotação esquerda  
**MAN** - Avanço manual  
**MEC** - Avanço mecânico  
**n** - Velocidade angular (RPM)  
**NL** - Furos para fixação  
**nmax** - RPM máximas admissíveis  
**P** - Perfil  
**Pt** - Profundidade de perfil  
**R** - Raio  
**Ref** - Referência do artigo  
**RH** - Rotação direita  
**Rz** - Raspadores  
**S** - Diâmetro do encabadouro / Espessura da lâmina  
**SDB** - Versão com limitador  
**SUP** - Posição de corte superior  
**t** - Passo  
**T** - Profundidade da ranhura  
**TK** - Distância entre eixos de furos de fixação  
**V** - Número de vincadores  
**Z** - Número de cortantes  
**ZB** - Largura do triturador  
**ZS** - Segmentos do triturador

#### 3.1 Serras circulares

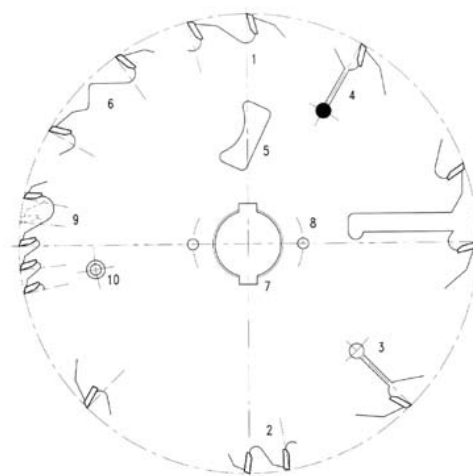
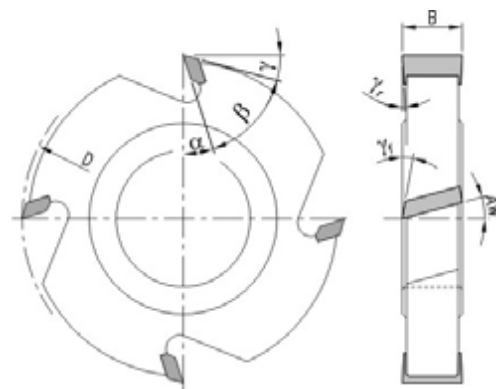
**1** - Ângulo de corte positivo  
**2** - Ângulo de corte negativo  
**3** - Rasgos de expansão  
**4** - Rasgos de expansão com rivetes de cobre  
**5** - Rasgos de arrefecimento  
**6** - Limitador  
**7** - Escatel (KN)  
**8** - Furos de fixação (NL)  
**9** - Rasgos para destroçadores  
**10** - Furos para fixação ao destroçador

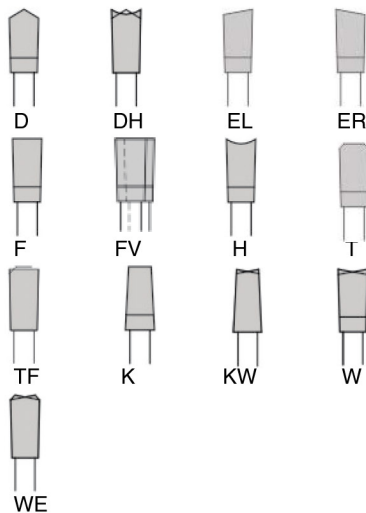
### 3. TERMINOLOGIA

**$\alpha$**  - angulo de corte / Bisel / Chaflan  
 **$\beta$**  - angulo de filo  
 **$\gamma$**  - angulo de salida frontal  
 **$\gamma_f$**  - angulo de salida lateral  
 **$\gamma_r$**  - angulo de corte radial  
**AW** - angulo de corte axial  
**D** - Diámetro de la herramienta  
**B** - Ancho de corte  
**b** - longitud de cuchilla / espesor del cuerpo  
**C** - chaflanador/redondeador  
**d** - Diámetro del agujero  
**Db** - Diámetro base  
**DKN** - Doble chavetero  
**H** - Altura de cuchilla  
**HB** - Altura de material  
**Hn** - Hélice negativa  
**Hp** - Hélice positiva  
**I** - Ranurador  
**INF** - Posición inferior  
**KN** - Chavetero  
**KS** - Ventanas de refrigeración  
**L1** - Altura total de herramienta  
**L2** - Altura de corte  
**LH** - Giro a izquierda  
**MAN** - Avance manual  
**MEC** - Avance Mecánico  
**n** - Velocidad angular (RPM)  
**NL** - Agujeros de fijación  
**nmax** - RPM maximas admisibles  
**P** - Perfil  
**Pt** - Profundidad de perfil  
**R** - Radio  
**Ref** - Referencia de artículo  
**RH** - Giro a derechas  
**Rz** - Rasuradores de limpieza  
**S** - Diámetro del mango / Grueso de la cuchilla  
**SDB** - Versión con limitador  
**SUP** - Posición de corte superior  
**t** - Paso  
**T** - Profundidad de ranura  
**TK** - Distancia entre ejes de agujeros de fijación  
**V** - Número de precortadores  
**Z** - Número de dientes  
**ZB** - Ancho del triturador  
**ZS** - Segmentos del triturador

#### 3.1 Terminología sierras

**1** - Ángulo de corte positivo  
**2** - Ángulo de corte negativo  
**3** - Canales de expansión  
**4** - Canales de expansión con remaches de cobre  
**5** - Ventanas de refrigeración  
**6** - Limitador  
**7** - Chavetero (KN)  
**8** - Agujeros de fijación (NL)  
**9** - Rasgos para trituradores  
**10** - Agujeros de fijación para trituradores





**3.2 Geometria dos cortantes**

- D** - Dente “telhado” ou “ponta diamante”
- DH** - Dente concavo com ponta diamante
- EL** - Dente inclinado para a esquerda.
- ER** - Dente inclinado para a direita
- F** - Dente plano
- FV** - Serra extensível-dente plano
- H** - Dente concavo
- T** - Dente trapezoidal
- TF** - Dente trapezoidal plano
- K** - Dente cónico
- KW** - Dente inclinado alternado cónico
- W** - Dente inclinado alternado
- WE** - Dente inclinado alternado com bisel

**3.2 Forma del diente**

- D** - Diente convexo o punta de diamante
- DH** - Diente cóncavo con punta de diamante
- EL** - Diente inclinado a izquierdas
- ER** - Diente inclinado a derechas.
- F** - Diente plano
- FV** - Sierra extensible, diente recto
- H** - Diente cóncavo
- T** - Diente trapezoidal
- TF** - Diente trapezoidal plano
- K** - Diente cónico
- KW** - Diente cónico con inclinación alterna
- W** - Diente inclinado alternado
- WE** - Diente inclinado alterno biselado

**4. SENTIDO DE ROTAÇÃO DA FERRAMENTA**

**4.1 Ferramentas com furo**

**RH** - Rotação à direita  
Visto do lado da ferramenta tem o sentido antihorário (fig.5)

**LH** - Rotação à esquerda  
Visto do lado da ferramenta, tem o sentido horário. (fig.6)

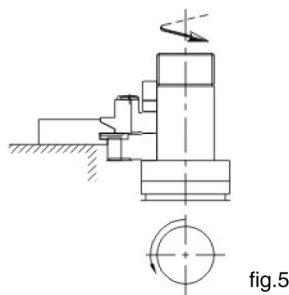


fig.5

**4. SENTIDO DE ROTACIÓN DE LA HERRAMIENTA**

**4.1 Herramientas con agujero**

**RH** - Rotación a derecha  
Visto del lado de herramienta tiene el sentido anti-horario (fig.6)

**LH** - Rotación a izquierda  
Visto del lado de la herramienta la herramienta tiene el sentido horario (fig.5)

**4.2 - Ferramentas com encabadouro**

**RH** - Rotação à direita.  
Visto do lado do encabadouro, a ferramenta tem o sentido horário (fig.8)

**LH** - Rotação à esquerda.  
Visto do lado do encabadouro, a ferramenta tem o sentido anti-horário (fig.7).

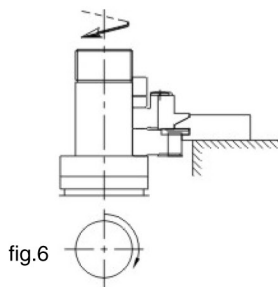


fig.6

**4.2 - Ferramentas com encabadouro**

**RH** - Rotação à direita.  
Visto do lado do encabadouro, a ferramenta tem o sentido horário (fig.8)

**LH** - Rotação à esquerda.  
Visto do lado do encabadouro, a ferramenta tem o sentido anti-horário (fig.7).

**4.3 - Trituradores**

**RH** - Triturador direito.  
Trabalha no lado direito da máquina (fig.10).

**LH** - Triturador esquerdo.  
Trabalha no lado esquerdo da máquina (fig.9).

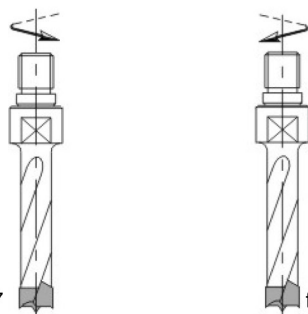


fig.7

fig.8

**4.3 - Trituradores**

**RH** - Triturador direito.  
Trabalha no lado direito da máquina (fig.10).

**LH** - Triturador esquerdo.  
Trabalha no lado esquerdo da máquina (fig.9).

**5. DISPOSICÃO DO CORTE**

**5.1 Fresagem contra o avanço**

Neste tipo de trabalho os movimentos da fresa e da madeira são opostos. Oferece, como vantagem bom acabamento para ângulos de corte favoráveis, o mesmo não se verifica quando o corte é feito contra as fibras da madeira. Este tipo de fresagem é o único possível para avanço manual (IMPORTANTE), (fig.11).

**5. DISPOSICIÓN DEL CORTE**

**5.1 Fresado contra el avance**

En este tipo de trabajo los movimientos de la fresa y la madera son opuestos. Ofrece como ventaja buenos acabados para ángulos de corte favorables, lo mismo no ocurre cuando el corte es hecho contra las fibras de la madera. Este tipo de fresado es el único posible para avance manual (IMPORTANTE), (fig.11).

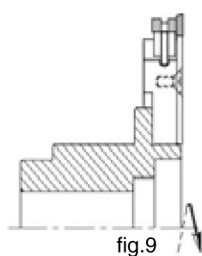


fig.9

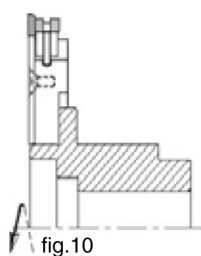


fig.10



## 5.2 Fresagem a favor do avanço

Nesta operação a fresa e a madeira têm movimentos no mesmo sentido. Oferece superfícies bem acabadas no caso de sentido desfavorável das fibras da madeira, solicitando uma força de avanço reduzida, permitindo assim trabalhar com avanços mais rápidos. Tem a limitação de só poder ser praticado em máquinas cujo avanço seja mecânico sobre o total comprimento da peça (fig.12).

## 6. SENTIDO DE CORTE

### 6.1 Corte longitudinal a favor da fibra

Maquinagem fácil, com muito boa qualidade de superfície e possível com altas velocidades de avanço (fig.13).

### 6.2 Corte longitudinal contra as fibras

Maquinagem difícil devido à separação prévia da apar. Se possível evitar este sentido de corte (fig.14).

### 6.3 Corte transversal

Maquinagem fácil, no entanto superfície ligeiramente áspera (fig.15).

### 6.4 Corte ao topo

Cortam-se as fibras verticalmente. Maquinagem difícil com grande esforço de corte. Somente possível com baixas velocidades de avanço (fig.16).

## 7. AVANÇO DE CORTE

(Qualidade de superfície)

A qualidade a obter numa superfície está associada ao avanço de corte que depende, sobretudo, do avanço de cada dente e do número de dentes da ferramenta. O avanço de corte pode ser facilmente determinado pelo diagrama da fig.17, podendo também ser calculado pelo seguinte expressão:

$$U = \frac{a_1 Z n}{1.000}$$

Em que:

U = Velocidade de avanço metros/minuto

Z = Número de dentes da fresa

n = Número de rotações por minuto (R.P.M.)

$a_1$  = Avanço por dente em mm por rotação.

### 7.1 Fresas HW

Na prática, foi possível estabelecer valores de  $a_1$  muito perto das condições ótimas de trabalho.

No quadro seguinte, apresentam-se valores de  $a_1$  para diferentes qualidades de acabamento:

Grosseiro = 2,5-5(mm)  
Médio = 0,8-2,5 (mm)  
Fino = 0,3-0,8 (mm)

## 5.2 Fresado a favor del avance

En esta operación, la fresa y la madera tienen el mismo sentido. Ofrece superficies bien acabadas en el caso de sentido desfavorable de las fibras de madera, requiriendo una fuerza de avance reducida, permitiendo así trabajar con avances más rápidos. Tiene la limitación de sólo poder ser realizado en máquinas cuyo avance sea mecánico sobre la longitud total de la pieza (fig.12).

## 6. SENTIDO DE CORTE

### 6.1 Corte longitudinal a favor de la fibra.

Fácil maquinado, con muy buena calidad de superficie y posible con velocidades altas de avance (fig.13).

### 6.2 Corte Longitudinal contra las fibras

Maquinado difícil, debido a la separación previa de la viruta. Si es posible, evitar este sentido de corte (fig.14).

### 6.3 Corte transversa

Facil maquinado, pero superficie ligeramente áspera (fig.15).

### 6.4 Corte a testa

Las fibras se cortan verticalmente. Maquinado difícil con gran esfuerzo de corte. Solamente es posible con bajas velocidades de avance (fig16).

## 7. VELOCIDAD DE AVANCE

(Calidad de superficie)

El acabado a obtener en una superficie, está asociado a la velocidad de avance que depende sobretudo, del avance por diente y del nº de dientes de la herramienta. La velocidad de avance se determina facilmente por el diagrama de la fig.17, pudiéndose calcular también por la siguiente fórmula:

$$U = \frac{a_1 Z n}{1.000}$$

Donde:

U = Velocidad de avance en metros/minuto

Z = Nº de dientes de la fresa

n = R.P.M. de trabajo

$a_1$  = Avance por dente, en mm por revolución.

### 7.1 Fresas HW

Ha sido posible en la práctica establecer valores de  $a_1$ , muy cerca de las condiciones ótimas de trabajo. En el cuadro siguiente se presentan valores de  $a_1$ , para las diferentes calidades de acabado:

Basto = 2,5-5(mm)  
Medio = 0,8-2,5 (mm)  
Fino = 0,3-0,8 (mm)

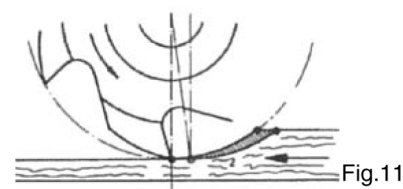


Fig.11

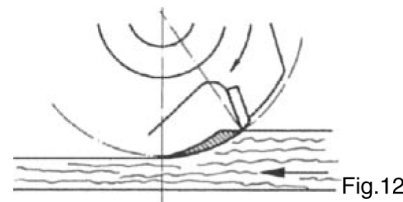


Fig.12



Fig.13



Fig.14



Fig.15



Fig.16



## Informação técnica Datos técnicos

Exemplo:

Uma fresa com 4 cortantes em metal duro (HW), com diâmetro 140 mm, que vai girar a 6.000 R.P.M. em trabalho de acabamento.

Qual o avanço do corte?

$$U = \frac{0,4 \times 4 \times 6.00}{1.000} = 9,6 \text{ m/min}$$

$a_1 = 0,4 \text{ mm/rotação}$

$Z = 4 \text{ cortantes}$

$N = 6.000 \text{ R.P.M.}$

Ejemplo:

Una fresa de 4 dientes en metal duro (HW), con diâmetro 140, a 6.000 R.P.M., en trabajo de acabado.

Qué velocidad de avance?

$$U = \frac{0,4 \times 4 \times 6.00}{1.000} = 9,6 \text{ m/min}$$

$a_1 = 0,4 \text{ mm/revolución}$

$Z = 4 \text{ dientes}$

$N = 6.000 \text{ R.P.M.}$

DIAGRAMA PARA DETERMINAR AVANÇO DE CORTE.

Diagrama para determinar velocidad de avance

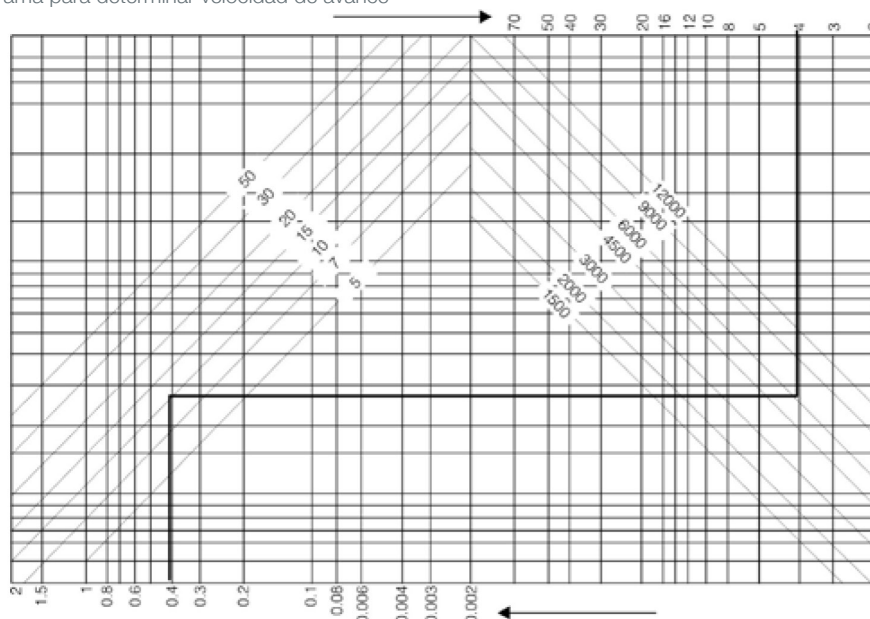


Fig.17

DIAGRAMA PARA DETERMINAR NÚMERO DE CORTANTES / VELOCIDADE DE AVANÇO EM SERRAS CIRCULARES

Diagrama para determinar numero de dientes/ velocidad de avance en sierras circulares

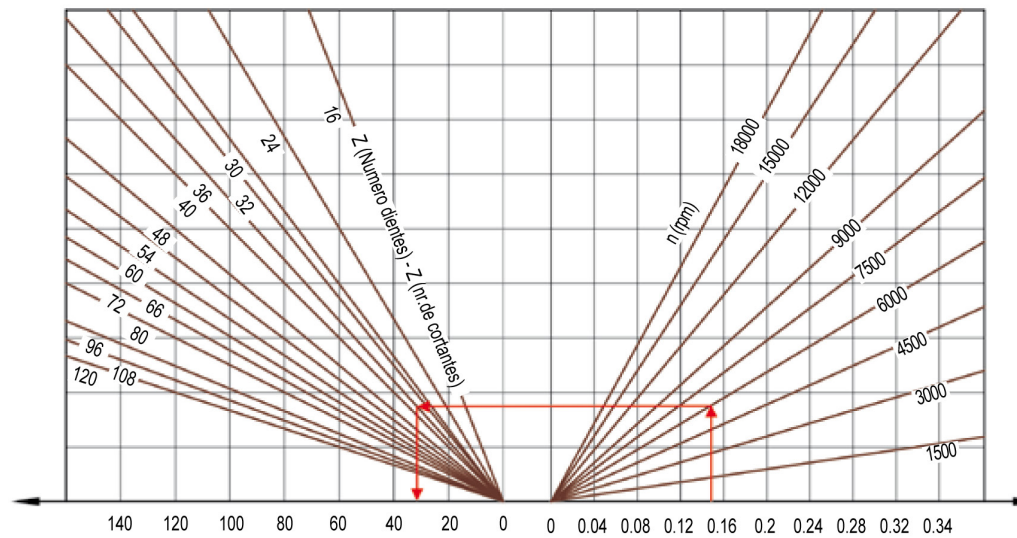


Fig.18

U : Velocidade de avanço - Velocidad de avance (m/min)

Sz: Avanço por dente - Avance por diente (mm/z)



Diagrama para determinar número de cortantes / velocidade de avanço em Serras circulares (fig.18).

Diagrama para determinar numero de dientes/ velocidad de avance en sierras circulares (fig.18).

Avanço por dente recomendáveis para os diferentes tipos de materiais.

Avance por diente recomendable para los diferentes tipos de materiales.

Madeira maciça	0,10-0,20
Contraplacados	0,05-0,25
Painel de partícula dura	0,03-0,08
Aglomerados com revestimento plástico	0,03-0,06
Alumínio	0,05-0,12
Al-Mg-Cu	0,03-0,08

Madera maciza	
Contrachapados	0,05-0,25
Paneles de partículas duras	
Aglomerado con recubrimiento plástico	0,03-0,06
Aluminio	
Al-Mg-Cu	0,03-0,08

Exemplo:

Determinar o avanço de corte de uma serra de 36 cortantes com avanço por dente (Sz)=0.15 e uma rotação de 6000 rpm.

Ejemplo:

Determinar la velocidad de avance de una sierra de 36 dientes con avance por diente Sz= 0.15 mm y una rotación de 6000 RPM.

U (Velocidade de avanço) = 32,4 m/min

U (velocidad de avance) = 32,4 m/min

## 8. VELOCIDADE DE CORTE

## 8. VELOCIDAD DE CORTE

A velocidade de corte, ou seja, a velocidade dos pontos da periferia dos cortantes de uma ferramenta, é calculada em função do diâmetro da fresa no ponto de corte considerado e do número de rotações (velocidade angular). Calcula-se pela seguinte expressão:

La velocidad de corte, o sea, la velocidad de los puntos en la periferia del diente en una herramienta, se calcula en función del diámetro de la fresa en el punto de corte considerado y del nº de revoluciones (velocidad angular). Se calcula por la siguiente fórmula:

$$V = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{60.000} \text{ m/s}$$

$$V = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{60.000} \text{ m/s}$$

Em que:

D = Diâmetro exterior em mm.

N = nº de rotações por minuto

π = constante 3,14

Donde:

D = Diámetro de fresa en mm.

N = nº revoluciones por minuto RPM

π = constante 3,14

O diagrama da fig.19, serve para o cálculo gráfico das RPM, em função de V e D.

El diagrama de la fig.19, sirve para el cálculo gráfico de las RPM, en función de V y D.

### Velocidades recomendáveis para os diferentes tipos de materiais

### Velocidades de corte recomendadas para diversos tipos de materiales

Material	HS	HW	Serras
Madeiras macias	50-80	60-90	0-100
Madeiras duras	40-60	50-80	55-90
Aglomerados	-	60-80	60-80
Contraplacados	-	60-80	50-80
Painéis de fibra dura	-	40-60	60-80
Painéis revestidos com plástico	-	40-60	60-80

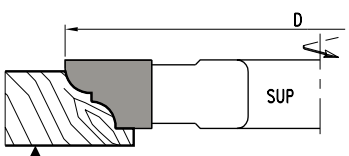
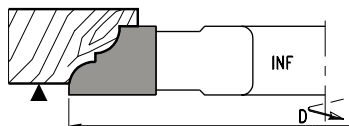
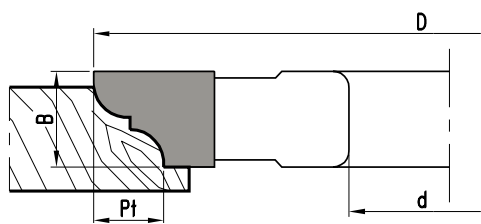
Material	HS		
Madera blanda	50-80		
Madera dura	40-60	50-80	55-90
Aglomerados	-		
Contrachapados	-	60-80	50-80
Tableros de fibras duras	-		
Tableros revetidos con plástico	-	40-60	60-80

NOTA:

A GAMA DE VELOCIDADES RECOMENDÁVEIS PARA FERRAMENTAS DE AVANÇO MANUAL (MAN) VARIA ENTRE 40-70 MTS/SEG.

NOTA:

La gama de velocidades permitidas para Avance Manual (MAN) varia entre 40-70 mts/seg.



**9. CALCULO DE DIMENSÕES DE FERRAMENTAS**

Todas as ferramentas de fresas especiais de moldura devem indicar de uma forma clara e sem dúvidas, posição da mesa, sentido de rotação da ferramenta, sentido de corte (a favor da fibra / contra a fibra), tipo de material a cortar (madeira macia, madeira dura, MDF, etc.) em todas as amostras ou desenhos e tipo de construção MAN (com limitador ou forma redonda) ou MEC.

**9.1 Ferramenta soldada**

para furo ø30 :  $D = 2 \times PT + 90$   
para furo ø40 :  $D = 2 \times PT + 100$   
para furo ø50 :  $D = 2 \times PT + 110$

**9.2 Ferramenta em aperto mecânico**

para furo ø30 :  $D = 2 \times PT + 100$   
para furo ø40 :  $D = 2 \times PT + 110$   
para furo ø50 :  $D = 2 \times PT + 120$

**9. CALCULO DE DIMENSIONES DE HERRAMIENTAS**

Todos los pedidos de herramientas especiales deben especificar claramente, posición de la mesa, sentido de rotación, sentido de corte (a la fibra o en contra), tipo de material (madera blanda, madera dura, MDF, etc.) para todas las muestras o diseños y tipo de construcción MAN (con limitador o forma redonda) o MEC.

**9.1 Fresas especiales de moldura**

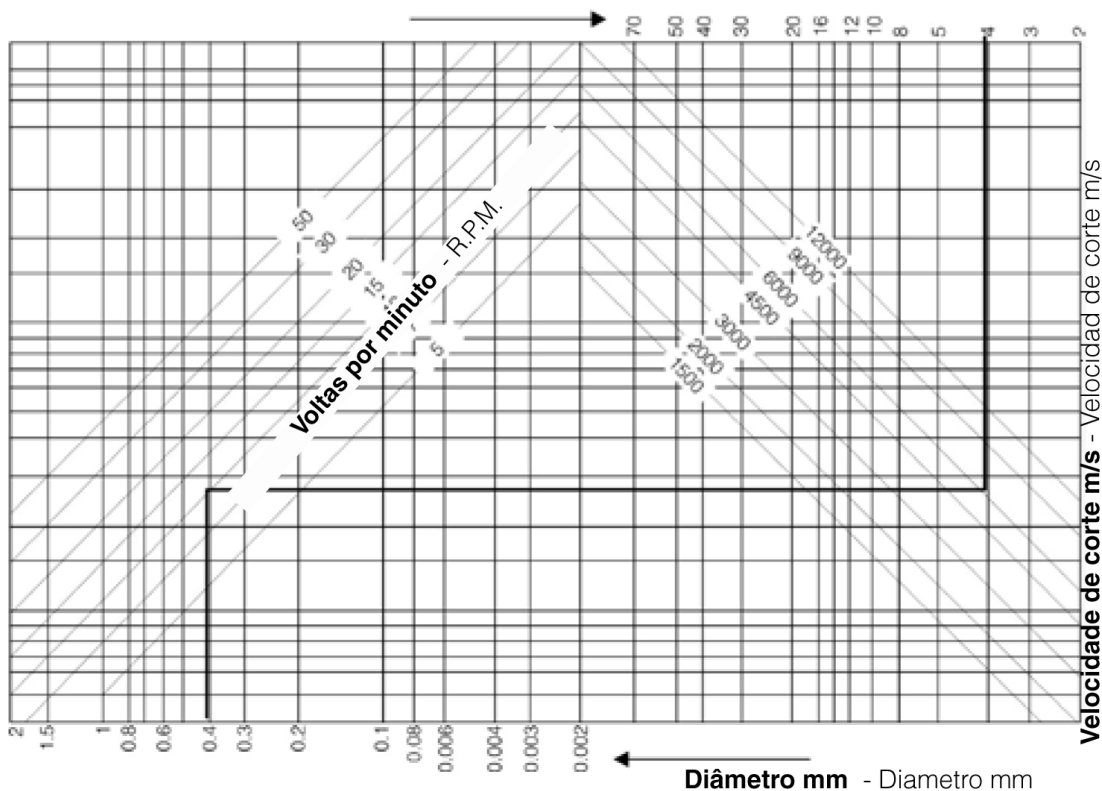
para agujero ø30 :  $D = 2 \times PT + 90$   
para agujero ø40 :  $D = 2 \times PT + 100$   
para agujero ø50 :  $D = 2 \times PT + 110$

**9.2 Cabezales especiales**

para agujero ø30 :  $D = 2 \times PT + 100$   
para agujero ø40 :  $D = 2 \times PT + 110$   
para agujero ø50 :  $D = 2 \times PT + 120$

DIAGRAMA PARA DETERMINAR VELOCIDADE DE CORTE  
Diagrama para determinar velocidad de corte

Fig.19







## 10. SEGURANÇA NA UTILIZAÇÃO

Uma fresa para madeira é considerada uma ferramenta perigosa, em virtude dos seus ângulos de corte serem normalmente positivos, ter arestas muito vivas e trabalhar a altas velocidades.

Como tal recomenda-se:

### 10.1 Medidas antes da montagem da ferramenta na máquina:

- Assim como o fabricante protege as ferramentas contra danos no transporte, também o utilizador deverá ter o máximo cuidado no seu manuseamento. A colocação das ferramentas em bases duras pode provocar fissuras ou mesmo quebrar os seus cortantes (especialmente as que têm cortantes em HW ou PD).
- Limpar bem a ferramenta assim como o seu alojamento na máquina.
- Executar a montagem da ferramenta utilizando apenas anéis rectificadores e verificar se o acoplamento furo-árvore se encontra livre evitando assim a montagem forçada da ferramenta.
- Assegurar-se que os parafusos de fixação das lâminas se encontram bem apertados.
- Verificar se as ferramentas têm todos os cortantes em perfeitas condições.
- Controlar o sentido de rotação da ferramenta.
- Comparar as rotações admitidas na ferramenta com o nº de rotações seleccionado na máquina.
- Todos os equipamentos devem estar dotados de protecções completas nas áreas de trabalho, protecções essas construídas segundo as normas vigentes. Para cada trabalho procurar uma protecção adequada.

### 10.2 Medidas durante a aplicação:

- Controlar o desgaste da ferramenta e o estado dos cortantes em uso.
  - Durante o corte geram-se partículas de apra que juntamente com a resina se colam aos cortantes.
- Isto provoca uma redução do ângulo de corte, diminui a capacidade de escoamento da apra, originando assim um aumento do esforço de corte. É necessário proceder à limpeza frequente da ferramenta.

## 10. SEGURIDAD DE USO

Una fresa para madera, se considera una herramienta peligrosa, debido a sus ángulos de corte muy positivos, a sus aristas muy vivas y a trabajar a altas velocidades.

Por lo que se recomienda:

### 10.1 Medidas antes del montaje de la herramienta en la máquina:

- Así como el fabricante protege las herramientas contra los daños en el transporte, también el utilizador deberá tener el máximo cuidado en su manejo. La colocación de las herramientas sobre bases duras, puede provocar fisuras o incluso romper los dientes (especialmente en las que tienen dientes de HW o DP).
- Limpiar bien la herramienta así como su alojamiento en la máquina.
- Montar la herramienta usando sólo anillos rectificadores, verificando si el acoplamiento agujero árbol, se encuentra libre, evitando así el montaje forzado de la herramienta.
- Asegurarse que los tornillos de las cuchillas están bien apretados.
- Verificar que las herramientas tienen todos los dientes en perfectas condiciones.
- Controlar el sentido de rotación de la herramienta.
- Comparar las revoluciones admitidas en la herramienta con el nº de revoluciones R.P.M. seleccionado en la máquina.
- Todos los equipos deben estar dotados de protecciones completas en las áreas de trabajo, construidas las protecciones según las normas vigentes. Para cada trabajo procurar una protección adecuada.

### 10.2 Medidas durante la aplicación:

- Controlar el desgaste de la herramienta y el estado de los dientes usados.
  - Durante el corte, se generan partículas de viruta que junto con la resina, se pegan a los dientes.
- Esto provoca una reducción del ángulo de corte y disminuye la capacidad de deslizamiento de la viruta, originándose un aumento del esfuerzo de corte. Es necesario proceder a una limpieza frecuente de la herramienta.



## ENCOMENDAS

A elaboração de uma encomenda, supõe a aceitação das nossas CONDIÇÕES GERAIS DE VENDA e uma confirmação reconhecida por parte do cliente.

Todas as encomendas deverão ter os dados suficientes para definição da ferramenta, sendo da responsabilidade do cliente todos os elementos fornecidos (desenhos, amostras e outros). Estes elementos serão guardados por nós durante um período de 6 meses e só serão devolvidos ao cliente quando solicitado por escrito.

As anulações e modificações da encomenda por parte do cliente, necessitam da nossa autorização expressa e todos os eventuais gastos até ao momento, serão por ele liquidados.

Os prazos de entrega das encomendas são indicativos e não vinculativos, e os possíveis atrasos não dão direito a nenhuma penalização nem à anulação das mesmas.

Em nenhum caso se aceitam devoluções de ferramentas especiais. Qualquer outra devolução não pode ocasionar nenhum custo à nossa firma e necessita da nossa autorização prévia. Reservamos o direito de repercutir ao cliente 5% do valor da devolução como custo de manuseamento.

## EXPEDIÇÕES

As nossas mercadorias viajam por conta e risco do cliente, mesmo que os portes sejam pagos na origem.

Um seguro que cubra os eventuais danos pelo transporte só será efectuado quando solicitado por escrito e a cargo do cliente.

## PREÇOS

As nossas tarifas são consideradas no nosso armazém e não incluem impostos nem taxas.

A nossa facturação realiza-se aos preços vigentes no dia da sua efectivação.

Os preços das ferramentas especiais devem ser expressos e confirmados na encomenda.

## RESERVA DE PROPRIEDADE

As ferramentas por nós fornecidas são nossa propriedade até ao completo pagamento das mesmas.

## GARANTIAS E RECLAMAÇÕES

A nossa empresa garante a qualidade das nossas ferramentas contra todos os defeitos de fabrico.

Não são objecto de garantia os defeitos derivados do uso incorrecto e do desgaste natural.

A garantia só implica a substituição ou reparação da ferramenta sem nenhum encargo para o cliente, quando reconhecida por nós como defeituosa.

As reclamações deverão ser apresentadas por escrito e devidamente fundamentadas.

## GENERALIDADES

Reservamos o direito de autor que a lei nos concede para os nossos desenhos, imagem, esboços, amostras e outros documentos, não se podendo adular nem divulgar a terceiros sem nosso consentimento.

Reservamos o direito de efectuarmos as alterações tecnológicas e de imagem sem comunicação prévia.

O local de cumprimento do contrato é a sede da nossa empresa, sendo o foro para eventuais litígios o tribunal da área da nossa sede.

## PEDIDOS

La realización de un pedido supone la aceptación de nuestras CONDICIONES GENERALES DE VENTA y un compromiso en firme del cliente.

Todo pedido deberá tener los datos suficientes para la definición de la herramienta, siendo responsabilidad del cliente todos los datos que aporte (diseños, muestras y otros).

Estos documentos serán guardados por nosotros por un periodo de 6 meses y sólo serán devueltos al cliente por una petición expresa del mismo.

Las anulaciones y modificaciones del pedido por parte del cliente necesitan de nuestra autorización expresa, y todos los eventuales gastos hasta ese momento serán liquidados por el cliente.

Los plazos de servicio de los pedidos son indicativos y no vinculativos, no dando lugar los posibles retrasos a ninguna penalización ni anulación del pedido.

En ningún caso se aceptarán devoluciones de herramientas especiales. Cualquier otra devolución no puede ocasionar ningún gasto a nuestra firma, necesitando de nuestra previa autorización. Nos reservamos el derecho de repercutir al cliente un 5% del valor de la devolución para su puesta en nuestro almacén.

## EXPEDICIONES

Nuestras mercancías viajan por cuenta y riesgo del comprador, aunque los portes sean pagados en origen. Un seguro que cubra eventuales daños en el transporte sólo será efectuado por petición expresa del cliente y a su cargo.

## PRECIOS

Nuestras tarifas son franco fábrica, no incluyendo impuestos ni tasas.

Nuestra facturación se realiza a los precios vigentes en el día de la fecha.

Cualquier precio de herramienta especial debe ser confirmado en el pedido.

## RESERVA DE PROPRIEDAD

Las herramientas suministradas por nosotros, serán de nuestra propiedad hasta el completo pago de las mismas.

## GARANTIA Y RECLAMACIONES

Nuestra firma garantiza la calidad de sus herramientas contra todo defecto de fabricación.

No serán objetos de garantía defectos derivados del uso incorrecto y del desgaste natural.

La garantía sólo implica la sustitución o reparación de la herramienta reconocida por nosotros como defectuosa, sin cargo alguno al cliente.

Las reclamaciones deberán ser presentada por escrito y debidamente fundamentadas.

## GENERALIDADES

Nos reservamos el derecho de autor que las leyes nos conceden para nuestros dibujos, imagen, esbozos, muestras y otros documentos, no pudiéndose adular ni divulgar a terceros sin nuestro consentimiento.

Nos reservamos el derecho a alteraciones tecnológicas o de imagen sin comunicado previo.

El local de cumplimiento del contrato es la sede de nuestra firma, siendo el foro para eventuales litígios el tribunal del área de nuestra sede.



araújo&silva  
ferramentas de corte

[www.araujosilva.pt](http://www.araujosilva.pt)