

APX3000

Nueva generación de fresas
de alto rendimiento con placas
con recubrimiento **MIRACLE**.[®]



Ampliación de
gama en radios:
¡R0.2 - R3.2!

FRESAS CON PLACAS INTERCAMBIABLES

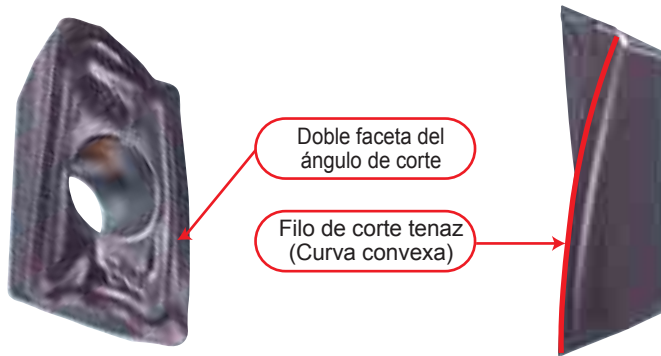
■ Fresa multi-funcional

APX3000

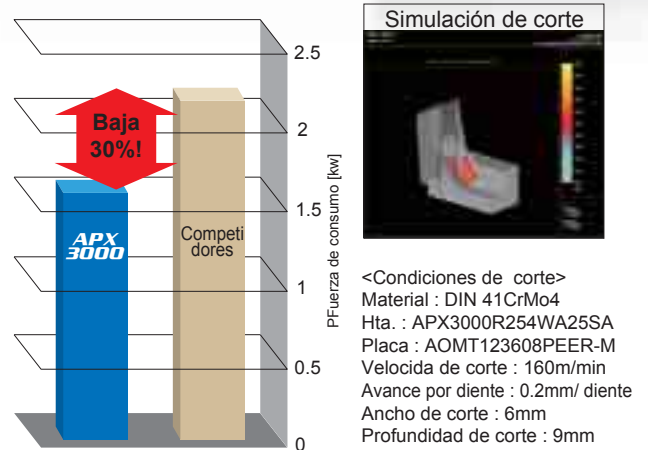
Características

Placas con baja resistencia de corte

- Se ha utilizado una avanzada tecnología de simulación para desarrollar las placas.
- Mecanizado muy eficiente en máquinas y piezas a trabajar con baja rigidez e ideal para mecanizado de paredes delgadas y mecanizados profundos.



Comparación de fuerzas de consumo



Ideal para altas temperaturas y control de la viruta

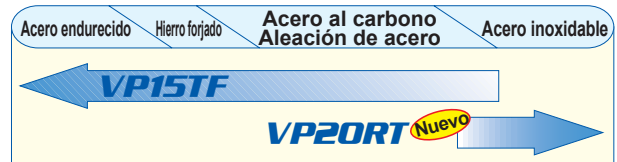
- El calor generado durante el corte se ha reducido gracias al especial geometría de las placas.
- Suave evacuación y excelente forma de la viruta.



<Condiciones de corte>
 Material : DIN 41CrMo4 Avance por diente : 0.15mm/ diente
 Herramienta : APX3000R254WA25SA Ancho de corte : 6mm
 Placa : AOMT123608PEER-M Profundidad de corte: 6mm
 Velocidad corte : 150m/min

Calidad para alargar la vida de la placa

VP15TF MIRACLE. Calidad de placas con un mecanizado estable y eficiente cuando mecanizamos en condiciones con gran carga de trabajo.



Una amplia selección de radios de esquina

7 tamaños desde R0.2 a R3.2 están disponibles. Adecuado para un amplio rango de aplicaciones de mecanizado.



Alta rigidez del cuerpo de la fresa

- Parte trasera metálica de mayor volumen y con una aleación especial de acero para incrementar la rigidez.
- Se ha mejorado asimismo sus propiedades anticorrosión con un tratamiento especial de Niquel.



Con agujeros de refrigeración

- Especialmente recomendado para trabajar materiales termo-resistentes y mejor evacuación de virutas.
- Especialmente diseñada para ranurado y cajeado.

Mecanizado eficiente para gran profundidad

- Mango largo y menor que el diámetro de la cabeza para prevenir la interferencia de materiales en el mecanizado de paredes de gran profundidad.



Pruebas de corte

Superficie de paredes de gran precisión

La única geometría de la placa que permite un mecanizado de precisión en paredes verticales.

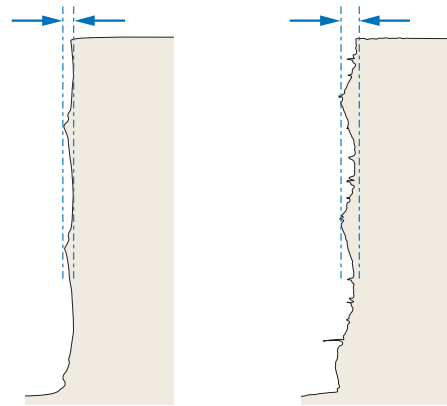
<Condiciones de corte>

Material : DIN 41CrMo4
 Hta. : APX3000R253WA25SA
 Placa : AOMT123608PEER-M
 Velocidad Corte : 160m/min
 Avance por diente : 0.15mm/diente
 Ancho de corte : 2mm
 Profundidad de corte : 6mm

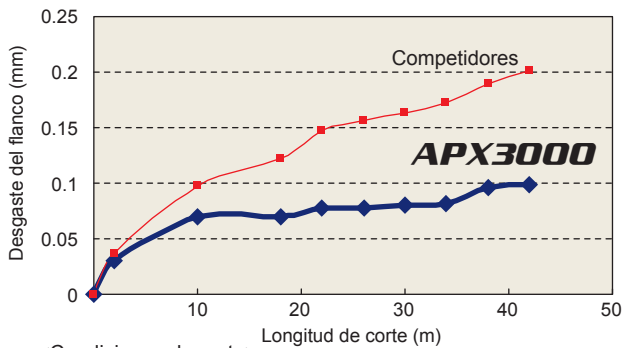


APX3000
0.021mm

Competitor's
0.032mm



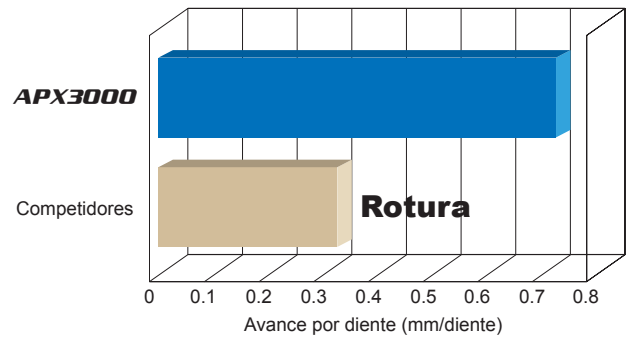
Resistente al desgaste



<Condiciones de corte>

Material : DIN 41CrMo4 Avance / diente: 0.2mm/diente
 Hta. : APX3000R253WA25SA Ancho de corte : 3mm
 Placa : AOMT123608PEER-M Prof. de corte : 5mm
 Velocidad de corte : 200m/min Aire a presión

Resistencia a la rotura



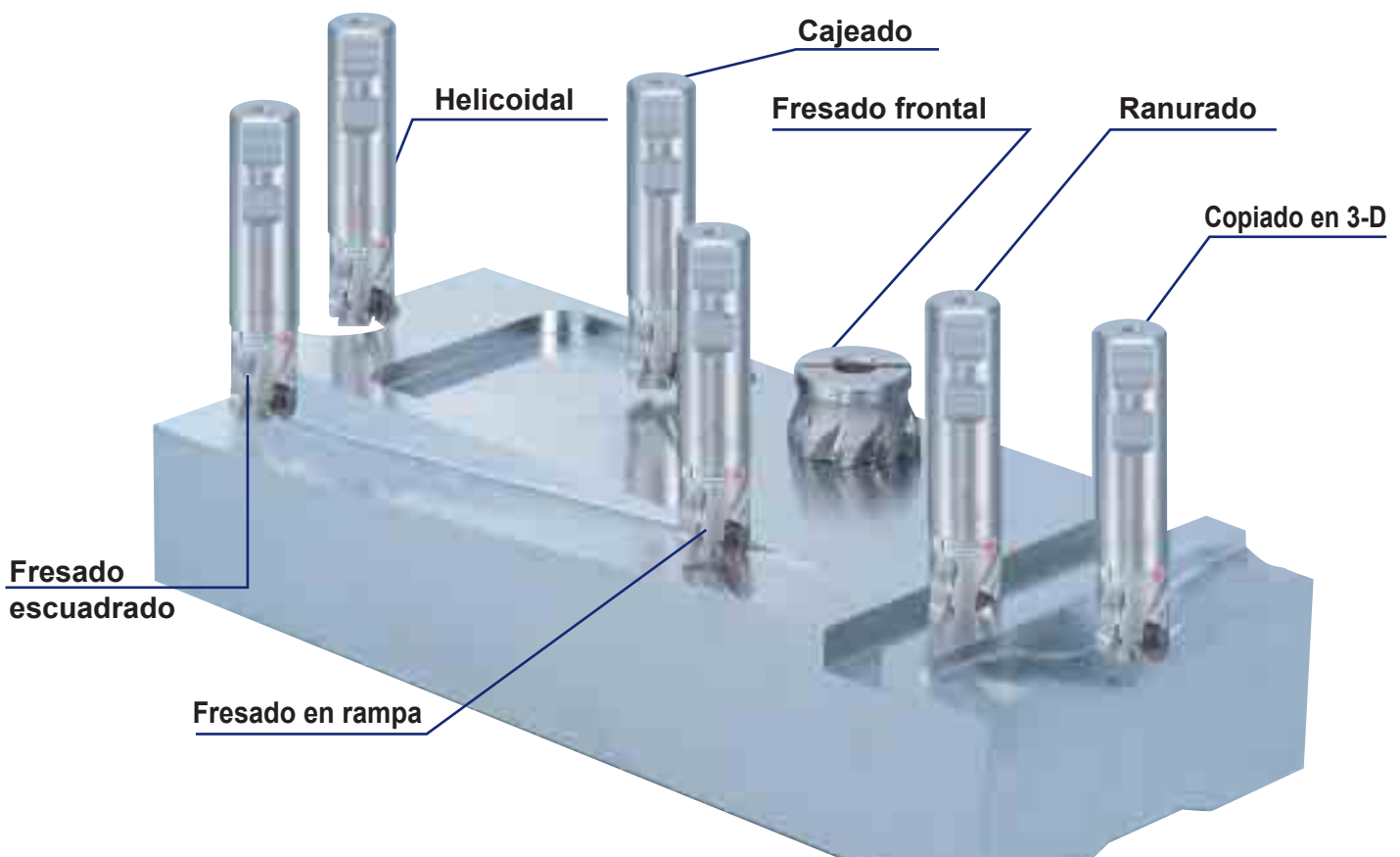
<Condiciones de corte>

Material : DIN Ck55 Ancho de corte : 5mm
 Hta. : APX3000R253WA25SA Prof. de corte : 5mm
 Placa : AOMT123608PEER-M Aire a presión
 Velocidad corte:160m/min



Mecanizado multi-funcional

- La APX3000 es altamente efectiva en mecanizados 3D incluyendo el fresado en rampa.



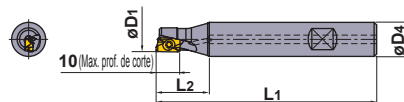
FRESAS CON PLACAS INTERCAMBIABLES

Mango tipo estándar



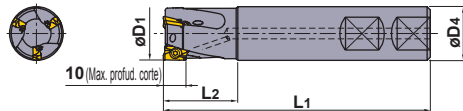
Alea. Ligeras	Fundición	Acero General	Acero Inoxida	Acero endure.
	➔			

Fig.1



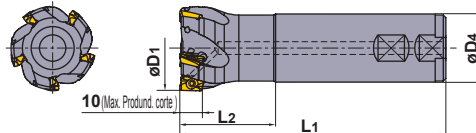
Solo herramienta a mano derecha

Fig.2



Solo herramientas a mano derecha

Fig.3



Solo herramienta a mano derecha.

Tipo	Referencia	Stock	Número de dientes	Dimensiones (mm)				Max. Ángulo rampa α°				Tipo (Fig.)	
				D1	D4	L1	L2						
Mango Weldon	APX3000R 121WA16SA	●	1	12	16	85	25	6	TPS25	TIP07F	MK1KS	1	AOMT1236 - - PEER-M
	141WA16SA	●	1	14	16	85	25	6	TPS25	TIP07F	MK1KS	1	
	162WA16SA	●	2	16	16	85	25	15	TPS25	TIP07F	MK1KS	2	
	182WA16SA	●	2	18	16	85	25	11	TPS25	TIP07F	MK1KS	3	
	202WA20SA	●	2	20	20	100	30	9	TPS25	TIP07F	MK1KS	2	
	203WA20SA	●	3	20	20	100	30	9	TPS25	TIP07F	MK1KS	2	
	223WA20SA	●	3	22	20	115	30	7	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	252WA25SA	●	2	25	25	115	35	6	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	253WA25SA	●	3	25	25	115	35	6	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	254WA25SA	●	4	25	25	115	35	6	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	284WA25SA	●	4	28	25	115	35	4	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	304WA32SA	●	4	30	32	125	45	4	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	323WA32SA	●	3	32	32	125	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	324WA32SA	●	4	32	32	125	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	325WA32SA	●	5	32	32	125	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	403WA32SA	●	3	40	32	125	45	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	405WA32SA	●	5	40	32	125	45	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
406WA32SA	●	6	40	32	125	45	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3		
507WA32SA	●	7	50	32	125	45	1	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3		
638WA32SA	●	8	63	32	125	45	1	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3		
Mango cilíndrico	APX3000R121SA16SA	★	1	12	16	85	25	6	TPS25	TIP07F	MK1KS	1	
	141SA16SA	★	1	14	16	85	25	6	TPS25	TIP07F	MK1KS	1	
	162SA16SA	★	2	16	16	85	25	15	TPS25	TIP07F	MK1KS	2	
	182SA16SA	★	2	18	16	85	25	11	TPS25	TIP07F	MK1KS	3	
	202SA20SA	★	2	20	20	100	30	9	TPS25	TIP07F	MK1KS	2	
	203SA20SA	★	3	20	20	100	30	9	TPS25	TIP07F	MK1KS	2	
	223SA20SA	★	3	22	20	115	30	7	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	252SA25SA	★	2	25	25	115	35	6	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	253SA25SA	★	3	25	25	115	35	6	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	254SA25SA	★	4	25	25	115	35	6	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	284SA25SA	★	4	28	25	115	35	4	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	304SA32SA	★	4	30	32	125	45	4	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	323SA32SA	★	3	32	32	125	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	324SA32SA	★	4	32	32	125	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	325SA32SA	★	5	32	32	125	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	2	
	403SA32SA	★	3	40	32	125	45	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	405SA32SA	★	5	40	32	125	45	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
406SA32SA	★	6	40	32	125	45	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3		
507SA32SA	★	7	50	32	125	45	1	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3		
638SA32SA	★	8	63	32	125	45	1	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3		

Cuando se utilizan placas con radio en la esquina $Re > 2.0$, el mecanizado del mango se realiza de la manera que se indica en la página 186.

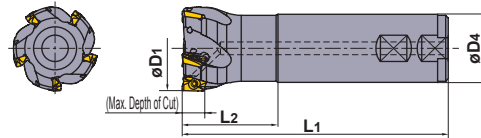
● : Stock
 ★ : Stock en Japón
 □ : A fabricar según demanda

Tipo mango largo



Aleac. ligera	Fundición	Acero general	Acero inoxidab.	Acero endurec.
	➔			

Fig.3



Solo herramientas a mano derecha.

Tipo	Referencia	Stock	Número de dientes	Dimensiones (mm)				Max. Angulo rampa α°	Tornillo	Llave	Lubricante	Tipo (Fig.)	Placa
				D1	D4	L1	L2						
Mango Weldon	APX3000R 182WA16LA	●	2	18	16	120	25	11	TPS25	TIP07F	MK1KS	3	AOMT1236 - - PEER-M (*Véase la nota.)
	222WA20LA	●	2	22	20	150	30	7	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	282WA25LA	●	2	28	25	170	35	4	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	283WA25LA	●	3	28	25	170	35	4	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	352WA32LA	●	2	35	32	190	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	353WA32LA	●	3	35	32	190	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
Mango cilíndrico	APX3000R182SA16LA	★	2	18	16	120	25	11	TPS25	TIP07F	MK1KS	3	
	222SA20LA	★	2	22	20	150	30	7	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	282SA25LA	★	2	28	25	170	35	4	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	283SA25LA	★	3	28	25	170	35	4	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	352SA32LA	★	2	35	32	190	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	
	353SA32LA	★	3	35	32	190	45	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	3	

Tipo Frontal



Aleación ligera	Fundición	Acero general	Acero inoxidab.	Acero endurec.
	➔			

Fig.1

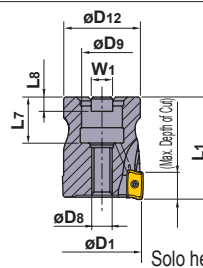
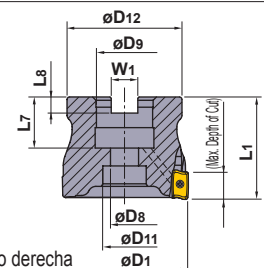


Fig.2



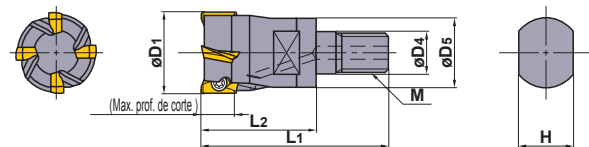
Solo herramienta a mano derecha

Referencia	Stock	Número de dientes	Dimensiones (mm)									Max. ángulo rampa α°	Tornillo	Llave	Pasador	Lubricante	Tipo (Fig.)	Placa
			D1	L1	L7	L8	D8	W1	D9	D11	D12							
APX3000 -032A05RA	●	5	32	40	18	5.6	M8	8.4	16	-	30	3	TPS25-1	TIP07F	①LS24H	MK1KS	1	AOMT1236 - - PEER-M (*Véase la nota.)
-040A06RA	●	6	40	40	18	5.6	9	8.4	16	14	34	2	TPS25-1	TIP07F	②HSC08030H	MK1KS	1	
-050A07RA	●	7	50	40	20	6.3	11	10.4	22	17	45	2	TPS25-1	TIP07F	②HSC10030H	MK1KS	2	
-063A08RA	●	8	63	40	20	6.3	11	10.4	22	17	55	1	TPS25-1	TIP07F	②HSC10030H	MK1KS	2	
-080A09RA	●	9	80	50	23	7	13	12.4	27	20	70	1	TPS25-1	TIP07F	②HSC12035H	MK1KS	2	
R08009CA	★	9	80	50	26	6	13	9.5	25.4	20	70	1	TPS25-1	TIP07F	②HSC12035H	MK1KS	2	
-100A11RA	●	11	100	63	26	8	17	14.4	32	26	80	0.5	TPS25-1	TIP07F	②HSC16040H	MK1KS	2	
R10011DA	★	11	100	63	32	8	17	12.7	31.75	26	80	0.5	TPS25-1	TIP07F	②HSC16040H	MK1KS	2	

Tipo rosca



Aleación Ligera	Fundición	Acero General	Acero Inoxidable	Acero Endurecido
	➔			



Solo herramienta a mano derecha

Referencia	Stock	Número de dientes	Dimensiones (mm)						Tornillo	Llave	Lubricante	Placa	
			D1	L1	L2	D4	D5	H					M
APX3000R162M08A	●	2	16	48	30	8.5	13	10	M 8	TPS25	TIP07F	MK1KS	AOMT1236 - - PEER-M (*Véase la nota.)
203M10A	●	3	20	53	34	10.5	18	15	M10	TPS25	TIP07F	MK1KS	
254M12A	●	4	25	57	35	12.5	21	17	M12	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
325M16A	●	5	32	61	38	17	29	22	M16	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
406M16A	●	6	40	61	38	17	29	22	M16	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	


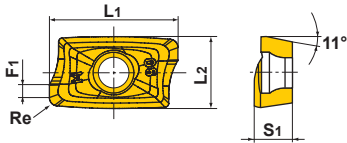
Cuando se utilizan placas con radio en la esquina $Re > 2.0$, el mecanizado del mango se realiza de la manera que se indica en la página 186.



FRESAS CON PLACAS INTERCAMBIABLES

Placa

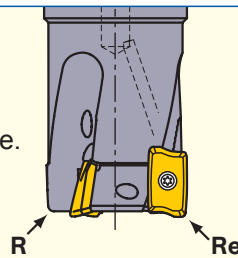
APX3000

Forma	Referencia	Recubrimiento			Dimensiones (mm)					Geometría
		VP15TF	VP20RT		L1	L2	S1	F1	Re	
	Nuevo AOMT 123602PEER-M	●			12	6.6	3.6	1.8	0.2	
	123604PEER-M	●	●		12	6.6	3.6	1.6	0.4	
	123608PEER-M	●	●		12	6.6	3.6	1.2	0.8	
	123610PEER-M	●			12	6.6	3.6	1.0	1.0	
	123612PEER-M	●	●		12	6.6	3.6	0.8	1.2	
	123616PEER-M	●	●		12	6.6	3.6	0.4	1.6	
	123620PEER-M	●			12	6.6	3.6	0.4	2.0	
	Nuevo 123630PEER-M	●			12	6.6	3.6		3.0	
	Nuevo 123632PEER-M	●			12	6.6	3.6		3.2	

Cuando utilizamos placas con radio en la punta $R > 2.0$, hay que rebajar el mango.

NOTA SOBRE EL USO DE PLACAS CON GRAN RADIO EN LA PUNTA

Cuando se utilizan placas con radio en la punta
 $Re > Re\ 2.0$ hay que rebajar el mango para que no talone.



$$R = Re - 0.5\text{mm}$$

R : Radio de la herramienta
 Re : Radio de la placa

■ Condiciones de corte para fresado escuadrado

Material	Dureza	Calidad placa	Ancho de corte (mm)	Velocidad de corte (m/min)	Ø12 - 14		Ø16 - 25		Ø28 - 100	
					Prof. de corte (mm)	Av. por diente (mm/diente)	Prof. de corte (mm)	Av. por diente (mm/diente)	Pr. de corte (mm)	Av. por diente (mm/diente)
P Acero dulce	≤180HB	VP15TF	-0.25D1	230 (180-270)	- 4	0.15	- 3	0.25	- 4	0.20
					3 - 5.5	0.10	3.5 - 6	0.20	4 - 7	0.15
							5 - 7	0.15	6 - 8	0.10
			-0.5D1	220 (170-260)	- 2	0.15	- 3	0.25	- 3	0.20
					2 - 5	0.10	2 - 5.0	0.20	2 - 5.0	0.15
							4.5 - 7	0.15	5.5 - 8	0.10
	-0.75D1	180 (140-210)	- 4	0.10	- 3	0.15	- 3	0.10		
					2 - 6	0.10	3 - 9	0.07		
Acero al carbono Acero aleado	180-350HB	VP15TF VP20RT	-0.25D1	180 (140-210)	- 4	0.15	- 4	0.25	- 5	0.20
					4 - 7	0.10	3.5 - 6	0.20	4 - 7	0.15
							5 - 7	0.15	6 - 8	0.10
			-0.5D1	170 (130-200)	- 2	0.15	- 3	0.25	- 3	0.20
					2 - 5	0.10	2 - 5.0	0.20	2 - 5	0.15
							4.5 - 7	0.15	5.5 - 8	0.10
	-0.75D1	140 (110-160)	- 4	0.10	- 3	0.15	- 3	0.10		
					2 - 6	0.10	3 - 9	0.07		
M Acero Inoxidable	≤270HB	VP20RT	-0.25D1	180 (140-210)	- 4	0.15	- 4	0.20	- 5	0.20
					4 - 7	0.10	3.5 - 6	0.15	4 - 7	0.15
							5 - 7	0.10	6 - 8	0.10
			-0.5D1	170 (130-200)	- 2	0.15	- 3	0.20	- 3	0.20
					2 - 5	0.10	2 - 5.0	0.15	2 - 5.0	0.15
							4.5 - 7	0.10	5.5 - 8	0.10
	-0.75D1	140 (110-160)	- 4	0.10	- 3	0.10	- 3	0.10		
					2 - 6	0.07	3 - 9	0.07		
K Fundición	Resistencia a la tracción ≤350N/mm ²	VP15TF	-0.25D1	180 (140-210)	- 4	0.15	- 4	0.25	- 5	0.20
					4 - 7	0.10	3.5 - 6	0.20	4 - 7	0.15
							5 - 7	0.15	6 - 8	0.10
			-0.5D1	170 (130-200)	- 2	0.15	- 3	0.25	- 3	0.20
					2 - 5	0.10	2 - 5.0	0.20	2 - 5	0.15
							4.5 - 7	0.15	5.5 - 8	0.10
	-0.75D1	140 (110-160)	- 4	0.10	- 3	0.15	- 3	0.10		
					2 - 6	0.10	3 - 9	0.07		
Fundición dúctil	Resistencia a la tracción ≤800N/mm ²	VP15TF	-0.25D1	130 (100-150)	- 4	0.10	- 4	0.20	- 5	0.20
					4 - 7	0.07	3.5 - 6	0.15	4 - 7	0.15
							5 - 7	0.10	6 - 8	0.10
			-0.5D1	120 (90-140)	- 2	0.10	- 3	0.20	- 3	0.20
					2 - 5	0.07	2 - 5.0	0.15	2 - 5	0.15
							4.5 - 7	0.10	5.5 - 8	0.10
-0.75D1	100 (80-120)	- 4	0.07	- 3	0.10	- 3	0.10			
				2 - 6	0.07	3 - 7	0.07			
H Acero endurecido	40-55HRC	VP15TF	-0.25D1	90 (70-100)	- 4	0.10	- 4	0.15	- 5	0.15
					4 - 7	0.07	3.5 - 6	0.10	4 - 7	0.10
							5 - 7	0.07		
			-0.5D1	85 (60-100)	- 2	0.10	- 3	0.15	- 3	0.15
					2 - 5	0.07	2 - 5.0	0.10		
-0.75D1	70 (50- 80)	- 4	0.07	- 3	0.07	- 3	0.07			

Nota) (1) Estas condiciones son una guía para el tipo frontal y con mango.

Por favor, ajustar las condiciones en función de la situación de la máquina

(2) La vibración se produce en diversas situaciones. Por favor reducir la profundidad de corte y las condiciones de corte en los siguientes casos:

- Cuando utilizamos mango tipo largo.
- Cuando utilizamos una herramienta con gran voladizo con una fresa estandar tipo frontal.
- Cuando la rigidez de la máquina y la sujeción de la pieza a trabajar es baja.

(3) En el caso de que se utilice paso fino, se recomienda paso grueso para prevenir la vibración.

FRESAS CON PLACAS INTERCAMBIABLES

Condiciones de corte para fresado ranurado

Material	Dureza	Calidad placas	Con ancho de corte (mm)	Velocidad de corte (m/min)	φ 12,14		φ 16-25		φ 28-100	
					Prof. de corte (mm)	Av. por diente (mm/diente)	Prof. de corte (mm)	Av. por diente (mm/diente)	Prof. de corte (mm)	Av. por diente (mm/diente)
P Acero dulce	≤180HB	VP15TF	D1	180	-3	0.10	-3	0.10	-4	0.10
	Acero carbono	VP15TF	D1	140	-3	0.10	3-5	0.07	4-7	0.07
Acero aleado	3-5						0.07	4-7	0.07	
M Acero inoxidable	≤270HB	VP20RT	D1	140	-3	0.10	-3	0.10	-4	0.10
		VP15TF	D1	140	-3	0.10	3-5	0.07	4-7	0.07
K Fundición	Res. a la tracción ≤350MPa	VP15TF	D1	140	-3	0.10	-3	0.10	-4	0.10
	Res. a la tracción ≤800MPa	VP15TF	D1	100	-3	0.07	3-5	0.07	4-7	0.07
H Acero endurecido	40-55HRC	VP15TF	D1	70	-3	0.07	-3	0.07	-4	0.07

Nota (1) Estas condiciones son una guía para el tipo frontal y con mango.

Por favor, ajustar las condiciones en función de la situación de la máquina

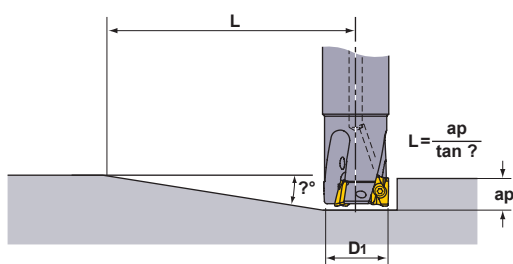
(2) La vibración se produce en diversas situaciones. Por favor reducir la profundidad de corte y las condiciones de corte en los siguientes casos:

- Cuando utilizamos mango tipo largo.
- Cuando utilizamos una herramienta con gran voladizo con una fresa estándar tipo frontal.
- Cuando la rigidez de la máquina y la sujeción de la pieza a trabajar es baja.

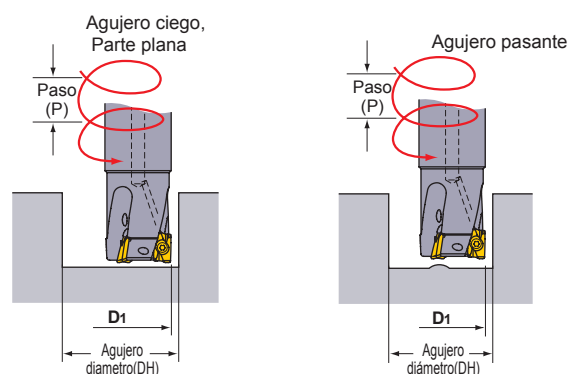
(3) En el caso de que se utilice paso fino, se recomienda paso grueso para prevenir la vibración.

Corte en rampa / helicoidal

Rampa



Helicoidal



Ver tabla de abajo cuando utilizamos un radio de 0.8 mm para un máximo ángulo

de rampa el paso y mínimo y máximo diámetro del agujero. Utilizar condiciones de corte de ranurar, para calcular velocidad y avance para corte en rampa y helicoidal.

Diámetro filo de corte D1 (mm)	Rampa		Corte helicoidal (Agujero ciego, Parte plana)				Corte helicoidal (Agujero pasante)	
	Máximo ángulo rampa α (°)	Distancia mínima L (mm)	Máx. diámetro agujero DH max. (mm)	Paso máximo P max. (mm)	Minim. diám. agujero (mm)	Paso máximo P max. (mm)	Mínimo diámetro agujero DH min. (mm)	Paso máximo P max. (mm)
12	5	95	22	2.5	20.5	2	14	0.5
14	5	95	26	2.5	24.5	2	18	1
16	14	37	30	9	28	7	21	2
18	11	51	34	5	32	4.5	25	2
20	9	63	38	5	36	4.5	29	2
22	7	81	42	5	40	4.5	33	2
25	6	95	48	6	46	5	39	3
28	4	143	54	4.5	52	4	45	2
30	4	143	58	4.5	56	4	49	2
32	3	190	62	4.5	60	4	53	2
35	3	190	68	4	66	3.5	59	2
40	2	286	78	4	76	3.5	69	2
50	1	572	98	2	96	2	89	2
63	1	572	124	2	122	2	115	2
80	1	572	158	2	156	2	149	2
100	0.5	1145	198	1	196	1	189	1

Nota (1) L (=10/tan?). En caso de que el radio de la punta es de 0.8mm. La distancia máxima de alcance en la profundidad de corte debería ser de 10mm hasta el ángulo de rampa $\{(D1) - (Radio de la punta) - (0.2)\} \times 2$