F

Endmills

Fresas enterizas Korloy, nueva tecnología y conocimiento técnico, la mejor calidad para aumentar la productividad y la maquinabilidad

Información Técnica para Fresas Sólidas Endmills

F02 Sistema Codificación Endmills

F04 Índice de fresas enterizas

Fresas Sólidas Endmills

F09 Información Técnica para H Endmill

F12 H Endmill

F14 Información Técnica para V Endmill

F16 V Endmill

F17 Información Técnica para Z Endmill

F20 Z Endmill

F24 Información Técnica para F Endmill

F26 F Endmill

F27 Información Técnica para T Endmill

F29 Formato para orden especial de T Endmill

F30 Información Técnica para D Endmill

F32 D Endmill

F37 Información técnica de fresas sólidas para Aluminio

F38 Fresas sólidas para aluminio

F40 Información Técnica para C-Max

F41 C -Max

F44 Información Técnica para Super Endmill

F46 Super Endmill

Fresas Sólidas Endmills

F51 Información Técnica para Composite Router Endmill

F52 Composite Router Endmill

F57 Información Técnica para I^+ Endmill

F60 I^+ Endmill

F72 Información Técnica para Z^+ Endmill

F75 Z^+ Endmill

F89 Información Técnica para S^+ Endmill

F91 S^+ Endmill

F92 Información Técnica para R^+ Endmill

F97 R^+ Endmill

F103 Información Técnica para A^+ Endmill

F105 A^+ Endmill

F114 Información Técnica para PCD Endmill

F115 PCD Endmill

Fresas Enterizas Cementadas

F116 Información Técnica para Brazed Endmill

F118 Brazed Endmill

Formato Pedido Fresas Enterizas Especiales

F123 Formato Pedido Fresas Enterizas Especiales

Z B E 2 040 - 050 -

1	2	3	4	5	6
Series	Tipo	Endmill	No. de Flautas	Diametro Corte	Logitud total

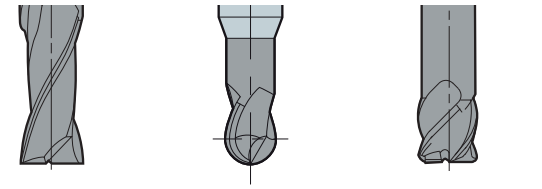
1 Series

Z B E 2 040-050-R T-V N S

Z, IP, ZP : Fresa enteriza para uso general
P : Fresa enteriza para alta dureza y alta velocidad
C : Fresa enteriza para cobre y aleaciones de cobre
D: Fresa enteriza para grafito y materiales no ferrosos
V: Fresa frontal variable
FM: Fresa enteriza de alto avance
SSEA, AP : Fresas integrales para aluminio
SP : Fresas integrales para acero inoxidable
CC : Fresas integrales para materiales compuestos
T: Fresas integrales para materiales para implantes

2 Tipo

Z B E 2 040-050-R T-V N S



Tipo plano	Tipo esférico	Tipo con radio
F	B	R

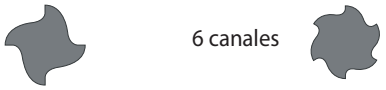
3 Endmill

Z B E 2 040-050-R T-V N S

4 Número de canales

Z B E 2 040-050-R T-V N S

2 canales	3 canales
2	3

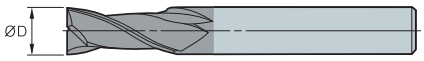


4 canales	6 canales
4	6

El anterior sistema de codigos no se aplica para las Serie SSEA y ZSE

5 Diametro de Corte

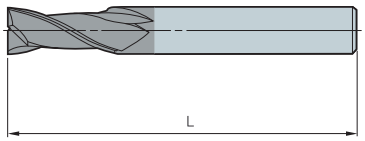
Z B E 2 040-050-R T-V N S



Notación	ØD (mm)
040	Ø4.0
060	Ø6.0
080	Ø8.0
100	Ø10.0

6 Logitud total

Z B E 2 040-050-R T-V N S



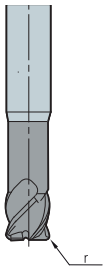
Largoitud Total	
Notación	L (mm)
050	50
080	80
100	100

R02 T00 - V05 N12 S06

7 Radio Esquina | 8 Angulo inclinación | 9 Logitud de flauta | 10 Logitud de cuello | 11 Diametro Mango

7 Radio Esquina

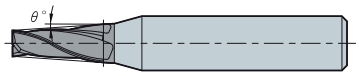
ZBE2040-050-**R**T-VNS



Radio Esquina	
Notación	R (mm)
R02	r 0.2
R05	r 0.5
R10	r 1.0
R15	r 1.5

8 Angulo de Inclinación

ZBE2040-050-R**T**-VNS

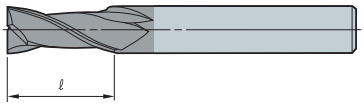


T (θ°): Angulo Inclinacion

Angulo Inclinacion	
Notación	T (θ°)
T10	1°
T15	1.5°
T20	2°

9 Logitud de flauta

ZBE2040-050-R**V**-VNS

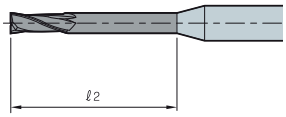


Logitud de flauta	
Notación	(mm)
V05	5
V10	10
V15	15

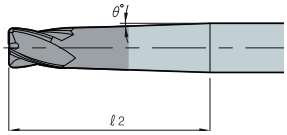
Este sistema de codigo es valido también para endmills especiales

10 Logitud de cuello

ZBE2040-050-R**N**-VNS



Largoituddel Cuello



Largoitud del Cuello Conico

ℓ 2 (mm): Largoitud del Cuello

T (θ°): Angulo Inclinacion

Largoitud del Cuello	
Notación	ℓ 2 (mm)
N05	5
N08	8
N10	10
N12	12

Largoitud del Cuello Conico	
Notación	ℓ 2 + T(θ°)
N0510	5+1°
N0815	8+1.5°
N1020	10+2°
N1225	12+2.5°

11 Diametro del Mango

ZBE2040-050-R-T-VN**S**

Diametro del Mango	
Notación	Ød (mm)
S06	Ø6
S08	Ø8
S10	Ø10
S12	Ø12
S16	Ø16

Tipo	Forma	Codigo	Sub-strato	Figura	Recubierto	Usos	Número de canales	Tamaño		Pieza de trabajo						Pag.
								Min	Max	P Acero	M Acero Inoxidable	K Fundición	N Metales No-Ferrosos	S Aleaciones Resis. Calor Aleaciones de Titanio	H Acero Endurecido	
new H Endmill	Esférico	PBE2000	PC303S			Alta velocidad alta dureza	2	0.5	12							F12
	Radio	PRE4000	PC310U			Alta velocidad alta dureza	4	3	12							F13
V Endmill	Plano	VFE4000	PC215F			General	4	2.5	16							F16
new Z Endmill	Plano	ZFE2000	PC315E			General	2	1	16							F20
		ZFE4000	PC315E			General	4	1	16							F21
	Plano Corto	ZSFE2000	PC315E			General	2	1	12							F22
		ZSFE4000	PC315E			General	4	1	12							F22
	Esférico	ZBE2000	PC315E			General	2	1	12							F23
F Endmill	Alto avance	FME4000	PC203F			Alta velocidad alta dureza	4	6	12							F26
	Alto avance (vástago largo)	FMLE4000	PC203F			Alta velocidad alta dureza	4	6	12							F26
new T Endmill	Esférico	TZBE	ND3000			Dental, Zirconia	2	0.6	3							F27
		TTBE	PC2510			Dental, Metal	2	0.6	3							F27
		TWBE	H01		-	Dental, Cera	2	0.6	3							F27
new D Endmill	Plano	DFE2000	ND3000			Grafito, Cerámicas	2	1	12							F32
		DFE4000	ND3000			Grafito, Cerámicas	4	2	12							F33
	Esférico	DBE2000	ND3000			Grafito, Cerámicas	2	0.6	12							F34 F35
		DBE4000	ND3000			Grafito, Cerámicas	4	2	12							F36

: Exelente : Bueno

Tipo	Forma	Codigo	Sub-strato	Figura	Recubierto	Usos	Número de canales	Tamaño		Pieza de trabajo						Pag.
								Min	Max	P Acero	M Acero Inoxidable	K Fundición	N Metales No-Ferrosos	S Aleaciones Resist. Calor Aleaciones de Titanio	H Acero Endurecido	
Fresas enterizas para aluminio	Plano	SSEA2000	H01 PD1005 PD1010		- ( )	Aluminio	2	1	20							F38
	Plano	SSEA3000	H01 PD1005 PD1010		- ( )	Aluminio	3	2	16							F38
	Esférico	SSBEA2000	H01 PD1005 PD1010		- ( )	Aluminio	2	1	20							F39
C-Max	Plano	CFE2000	PC210C			Cobre, Aleacion de Cobre	2	1	12							F41
	Planode Cuello Largo	CFNE2000	PC210C			Cobre, Aleacion de Cobre	2	0.5	4							F41
	Esférico	CBE2000	PC210C			Cobre, Aleacion de Cobre	2	1	12							F42
	Esférico de Cuello Largo	CBNE2000	PC210C			Cobre, Aleacion de Cobre	2	0.5	4							F42
	Radio	CRE2000	PC210C			Cobre, Aleacion de Cobre	2	2	12							F43
	Esférico de Cuello Largo	CRNE2000	PC210C			Cobre, Aleacion de Cobre	2	1	4							F43
new Super Endmill	Radio	SRES4000	SL			HRSA	4	3	20							F46~ F50
new Composite Router Endmill	Plano	CCDR4000	ND2100			Materiales compuestos CFRP, GFRP	4	6	8							F52
		CCDR6000	ND2100			Materiales compuestos CFRP, GFRP	6	10	12							F52
		CCHR4000	ND2100			Materiales compuestos CFRP, GFRP	4	6	8							F53
		CCHR6000	ND2100			Materiales compuestos CFRP, GFRP	6	10	12							F53
		CCR2000	ND2100			Materiales compuestos CFRP, GFRP	2	4	12							F54
		CCLR4000	ND2100			Materiales compuestos CFRP, GFRP	4	4	12							F55
		CCRR6000	ND2100			Materiales compuestos CFRP, GFRP	6	6	8							F56
		CCRR8000	ND2100			Materiales compuestos CFRP, GFRP	8	10	12							F56

: Exelente : Bueno

Tipo	Forma	Codigo	Sub-strato	Figura	Recubierto	Usos	Número de canales	Tamaño		Pieza de trabajo						Pag.
								Min	Max	P Acero	M Acero Inoxidable	K Fundición	N Metales No-Ferrosos	S Aleaciones Resis. Calor Aleaciones de Titanio	H Acero Endurecido	
I + Endmill	Plano	IPFE2000	PC320			General	2	1	20							F60
		IPFE4000	PC320			General	4	1	20							F62
	Plano Largo	IPLFE2000	PC320			General	2	1	20							F61
		IPLFE4000	PC320			General	4	1	20							F63
	Esférico	IPBE2000	PC320			General	2	1	20							F64
	Esférico	IPBE4000	PC320			General	4	1	20							F66
	Esférico Largo	IPLBE2000	PC320			General	2	1	16							F65
	Radio	IPRE2000	PC320			General	2	1	12							F67 F68
		IPRE4000	PC320			General	4	2	12							F70
	Largo radio	IPLRE2000	PC320			General	2	3	12							F69
		IPLRE4000	PC320			General	4	3	12							F71
Z + Endmill new	Plano	ZPFE2000	PC320U			General	2	1	20							F75
	Plano Corto	ZPSFE2000	PC320U			General	2	1	16							F76
	Plano Largo	ZPLFE2000	PC320U			General	2	2	20							F76
	Flauta Largo	ZPLFE2000	PC320U			General	2	2	20							F77
	Plano	ZPFE4000	PC320U			General	4	1	20							F78
	Plano Corto	ZPSFE4000	PC320U			General	4	1	16							F79
	Plano Largo	ZPLFE4000	PC320U			General	4	2	20							F80

: Exelente : Bueno

Tipo	Forma	Codigo	Sub-strato	Figura	Recubierto	Usos	Número de canales	Tamaño		Pieza de trabajo						Pag.
								Min	Max	P Acero	M Acero Inoxidable	K Fundición	N Metales No-Ferrosos	S Aleaciones Resist. Calor Aleaciones de Titanio	H Acero Endurecido	
Z + Endmill (new)	Flauta Largo	ZPLFE4000	PC320U			General	4	1	20							F81
	Plano	ZPFE3000	PC320U			General	3	2	25							F82
		ZPFE6000	PC320U			General	6	6	20							F82
	Esférico	ZPBE2000	PC320U			General	2	0.8	20							F83
	Esférico Largo	ZPLBE2000	PC320U			General	2	2	12							F84
	Esférico	ZPBE4000	PC320U			General	4	2	20							F84
	Radio	ZPRE2000	PC320U			General	2	1	16							F85
	Largo radio	ZPLRE2000	PC320U			General	2	6	16							F86
	Radio	ZPRE4000	PC320U			General	4	1.5	16							F87
	Largo radio	ZPLRE4000	PC320U			General	4	6	16							F88
S + Endmill (new)	Plano	SPFE4000	PC320S		-	STS	4	1	12							F91
	Plano Largo	SPLFE4000	PC320S		-	STS	4	1	12							F91
R + Endmill	Desbaste	RPAE	FN30T		-	Aluminio	3	6	25							F97
		RPE-FP-H	PC30T			General	4	5	20							F97
		RPLE-FP-H	PC30T			General	4	5	20							F98
		RPE-XG	PC30T			General	4	6	20							F98
		RPE-FP-L	PC30T			General	4	5	20							F99
		RPE-RG	PC40T			General	4	5	20							F99

: Exelente : Bueno

Tipo	Forma	Codigo	Sub-strato	Figura	Recubierto	Usos	Número de canales	Tamaño		Pieza de trabajo						Pag.
										P	M	K	N	S	H	
								Min	Max	Acero	Acero Inoxidable	Fundición	Metales No-Ferrosos	Aleaciones Resis. Calor Aleaciones de Titanio	Acero Endurecido	
R + Endmill	Desbaste	RPE-RG	HN30T HC30T			General	4	6	20							F100
		RPE-FF	HC30T			General	4	6	20							F100
		RPE-FP	HC30T			General	4	6	20							F101
		RPE-RG	HN20T HC10T HC20T			General	4	6	50							F102
A+ Endmill	Plano	APFE2000	H05S		-	Aluminio	2	1	20							F105
		APFE3000	H05S		-	Aluminio	3	1	20							F105
	Medio Plano	APMFE2000	H05S		-	Aluminio	2	3	20							F106
		APMFE3000	H05S		-	Aluminio	3	3	20							F106
PCD Endmill	Plano	PDE1000	DP200		-	Materiales no ferrosos Alta velocidad	1	4.6	6							F115
		PDE2000	DP200		-	Materiales no ferrosos Alta velocidad	2	6	12							F115
Brazed Endmill	Plano	ZSE200	FCC PC221F		- ( )	Fundición, Acero	2	14	50							F118
		ZSE300	FCC PC221F		- ( )	Fundición, Acero	3	14	50							F118 F119
		ZSE400	FCC PC221F		- ( )	Fundición, Acero	4	14	50							F119
		ZSE600	FCC PC221F		- ( )	Fundición, Acero	6	34	50							F119
		ZSEA200	FCC		-	Aluminio, Cobre	2	15	50							F120
	Plano Largo	ZSEL200	FCC PC221F		-	Fundición, Acero	2	14	50							F121
		ZSEL400	FCC PC221F		-	Fundición, Acero	4	16	40							F121
		ZSEXL200	FCC PC221F		-	Fundición, Acero	2	20	25							F121
	Esférico	ZSBE200	FCC PC221F		-	Fundición, Acero	2	13	50							F122

: Exelente : Bueno

Fresa enteriza para mecanizado de alta velocidad para acero endurecido

H Endmill new

- Para mecanizar acero endurecido y con tratamiento térmico bajo HRC70
- Nueva tecnología de recubrimiento mejora la resistencia al desgaste
- Un nuevo diseño mejora la maquinabilidad
- Mecanizado de alta velocidad y alta precisión disponible

Características

• Nuevo grado (PC303S, PC310U)
- El sustrato ultra fino y el revestimiento AlTiSiN garantizan una excelente resistencia al desgaste

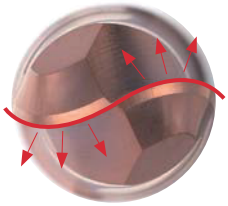
• Tratamiento especial en el filo
- se utilizó un diseño especial de arista corte especial para reducir el astillado y prolongar la vida útil de la herramienta

• Alta precisión con tolerancia h5 - El sistema de producción de alta calidad permite la tolerancia-h5 en todo el lote

Despúes de tratamiento especial en el filo

antes

PBE (Esférico)



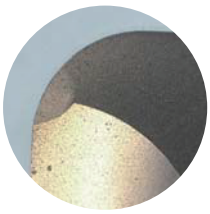
La carga de corte se dispersa

Forma S de la bola

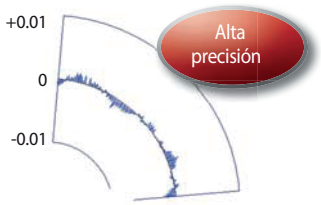
• La forma S del filo radial dispersa las cargas de corte
• La tolerancia de la medida R es inferior a ± 0.005mm

PRE (Radio)

H radio de la fresa



Nueva forma del radio R



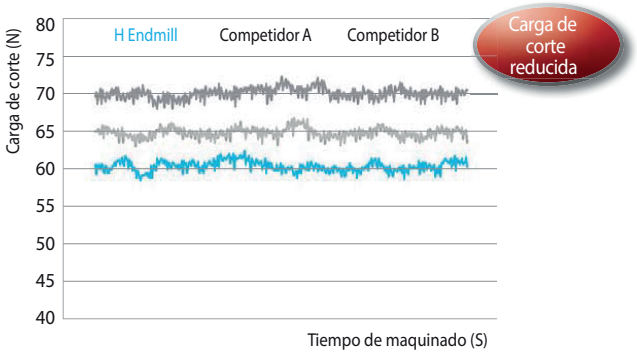
Resultado de la medición de tolerancia del radio R

• La nueva forma del radio R reduce las cargas de corte
• La tolerancia del vértice R es inferior a ± 0,005mm

Evaluación del desempeño

Pieza de trabajo	STD11 (H RC60)
Condiciones de corte	Diámetro = Ø8.0, n (min $^{-1}$) = 4,000 vc (m/min) = 100, vf (mm/min) = 800 fz (mm/t) = 0.05, ap (mm) = 8.0 ae (mm) = 0.25, seco
Herramientas	PRE4080-100-R05

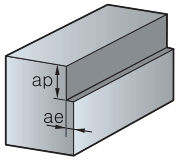
※ El diseño especial del filo reduce las cargas de corte y prolonga la vida útil de la herramienta



Condiones de corte recomendadas (PRE4000 con Radio)

Pieza de trabajo / Condiciones / Diámetro (Ø)	Por encima de H RC40 (HPM1, KP4M, etc.)		Por debajo de H RC55 (NAK55, NAK80, STAVAX, etc.)		HRC55~H RC70 (STD11, STD61, etc.)	
	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
3	17,300	1,250	11,500	840	7,500	256
4	13,200	1,300	8,800	880	5,600	268
5	12,500	1,500	8,300	1,000	5,100	296
6	10,350	1,400	6,900	950	4,200	280
8	7,800	1,350	5,200	900	3,200	264
10	6,150	1,260	4,100	840	2,550	248
12	5,250	1,260	3,500	840	2,100	240

Consejo aplicación



Relación entre profundidad axial (ap) y radial (ae)

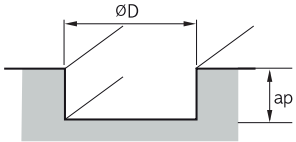
- ap = 0.1D
- ae = 0.03D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (PRE4000 con Radio)

Pieza de trabajo / Condiciones / Diámetro (Ø)	Por encima de H RC40 (HPM1, KP4M, etc.)		Por debajo de H RC55 (NAK55, NAK80, STAVAX, etc.)		HRC55~H RC70 (STD11, STD61, etc.)	
	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
3	17,300	544	11,500	336	7,500	128
4	13,200	560	8,800	352	5,600	136
5	12,500	644	8,300	400	5,100	144
6	10,350	616	6,900	384	4,200	144
8	7,800	576	5,200	356	3,200	132
10	6,150	544	4,100	332	2,550	124
12	5,250	544	3,500	332	2,100	124

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado

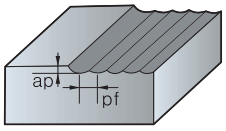
- ap = 0.05D
- ae = 1.0D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (PBE2000 Esférico)

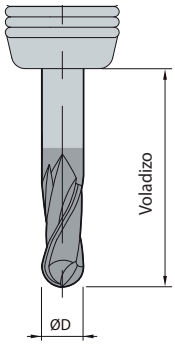
Pieza de trabajo / Condiciones / Diámetro (Ø)	Por encima de H RC40 (HPM1, KP4M, etc.)		Por debajo de H RC55 (NAK55, NAK80, STAVAX, etc.)		HRC55~H RC70 (STD11, STD61, etc.)	
	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
0.5	35,000	1,470	31,500	1,330	28,000	1,050
1	35,000	2,940	31,500	2,660	28,000	2,000
1.2	33,600	3,010	30,100	2,695	26,600	2,100
1.5	33,600	3,150	30,100	2,800	25,900	2,150
2	33,460	3,360	28,000	2,800	24,500	2,200
2.5	25,900	3,710	22,400	2,800	17,500	2,200
3	22,260	3,710	18,550	2,800	16,500	2,200
4	16,730	3,710	14,000	2,800	13,000	2,200
5	17,800	4,900	15,000	3,750	12,500	2,100
6	13,400	4,100	11,000	3,100	10,000	2,500
8	10,700	3,500	9,000	2,700	8,000	2,150
10	8,900	3,100	7,500	2,400	6,600	1,900
12	6,680	2,500	5,600	1,900	5,000	1,550

Consejo aplicación



- ap = 0.02D
- pf = 0.05D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción



Condiciones de corte según voladizo

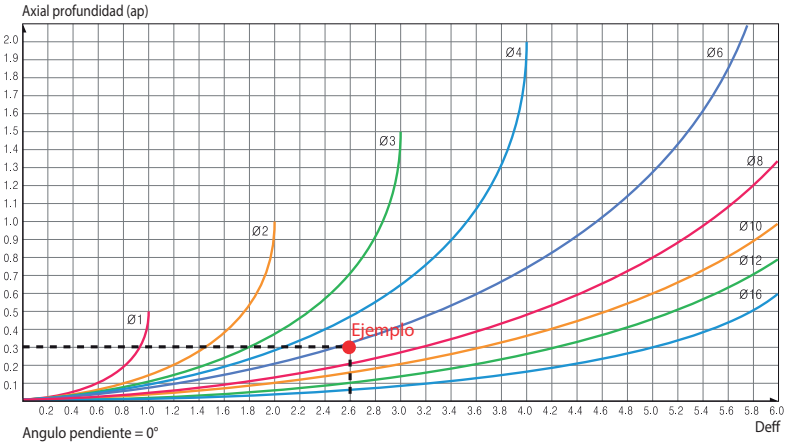
- Condiciones de corte en caso de ser sujetado con alto voladizo
  - Cuando el saliente incrementa en 1D, disminuya R.P.M y avance un 10%
- En el caso del tipo recto, ajustar las condiciones de acuerdo con el saliente
  - Ejemplo: cuando el voladizo es 3D y se incrementa en 1D, disminuye R.P.M y avance 10%

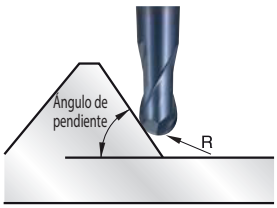
Fórmulas de corte (para fresas radiales)

- Fórmula velocidad de corte efectiva = ($\pi \times$ Deff $\times$ n)/1000(n = min $^{-1}$)
- Fórmula diámetro efectivo = (2 $\sqrt{ap(D-ap)} \times$ α)
  D = Ø (diámetro de herramienta), Deff = diámetro efectivo
- Velocidad de corte: cuando el ángulo de pendiente es 0º = ($\pi \times$ Deff $\times$ n) / 1000
  Deff = Eficiencia del diametro, Calculo de Deff si es ap con varias fresas enterizas esféricas

α:
- α = 1 Ángulo de pendiente θ = 0°
- α = 1.2 Ángulo de pendiente θ = 7°
- α = 1.5 Ángulo de pendiente θ = 15°
- α = 1.7 Ángulo de pendiente θ = 30°
- α = 2.17 Ángulo de pendiente θ = 45°
- α = 2.3 Ángulo de pendiente θ = 60°

Fórmulas velocidad de corte (fresa radial; ángulo de pendiente = 0º)



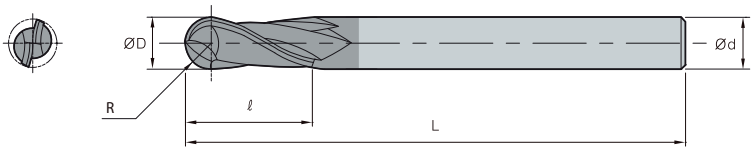


Ej) Diámetro : 6 mm, ap = 0.3 mm, Deff = 2.6 mm, N = 14,000 (min $^{-1}$)
Ángulo de pendiente 0°: Veff = 113.7 (m/min)
Ángulo de pendiente 15°: Veff = 113.7 x 1.5 = 170.6 (m/min)

Alerta

- Las condiciones de corte dependen de la condición de la máquina y la forma de corte
- Use un fluido de corte que sea apropiado para la pieza de trabajo y que produzca pocas reacciones a la temperatura

PBE2000 (Esférico)

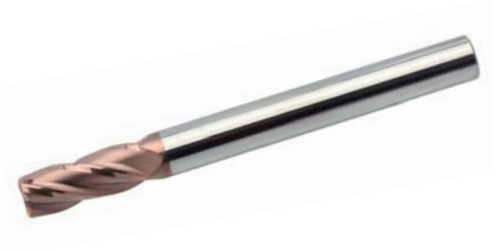


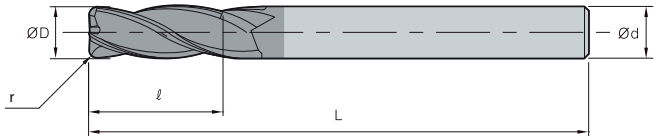
ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.015
Ø6.0~	0.00~ -0.025

(mm)

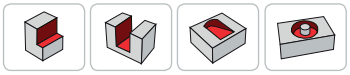
Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
PBE	2005-040	0.25	0.5	6	1	40
2	2010-050	0.5	1	6	2.5	50
	2012-050	0.6	1.2	6	3	50
	2015-050	0.75	1.5	6	4	50
	2020-050	1	2	6	5	50
	2025-060	1.25	2.5	6	7	60
	2030-060	1.5	3	6	8	60
	2040-070	2	4	6	8	70
	2050-080	2.5	5	6	10	80
	2060-090	3	6	6	12	90
	2080-100	4	8	8	14	100
	2100-100	5	10	10	18	100
	2120-110	6	12	12	22	110

PRE4000 (Radio)





ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.015
Ø6.0~	0.00~ -0.025



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
PRE	4030-060-R01	3	6	8	60	0.1
4	4030-060-R02	3	6	8	60	0.2
	4030-060-R03	3	6	8	60	0.3
	4030-060-R05	3	6	8	60	0.5
	4040-070-R01	4	6	10	70	0.1
	4040-070-R02	4	6	10	70	0.2
	4040-070-R03	4	6	10	70	0.3
	4040-070-R05	4	6	10	70	0.5
	4040-070-R10	4	6	10	70	1
	4060-090-R02	6	6	15	90	0.2
	4060-090-R03	6	6	15	90	0.3
	4060-090-R05	6	6	15	90	0.5
	4060-090-R10	6	6	15	90	1
	4080-100-R02	8	8	20	100	0.2
	4080-100-R03	8	8	20	100	0.3
	4080-100-R05	8	8	20	100	0.5
	4080-100-R10	8	8	20	100	1
	4100-100-R03	10	10	25	100	0.3
	4100-100-R05	10	10	25	100	0.5
	4100-100-R10	10	10	25	100	1
	4120-110-R03	12	12	30	110	0.3
	4120-110-R05	12	12	30	110	0.5
	4120-110-R10	12	12	30	110	1

Productividad mejorada con un mecanizado efectivo debido a menor vibración

V Endmill

Variable Endmill

- Ángulo de hélice irregular
- Ángulo divisor irregular

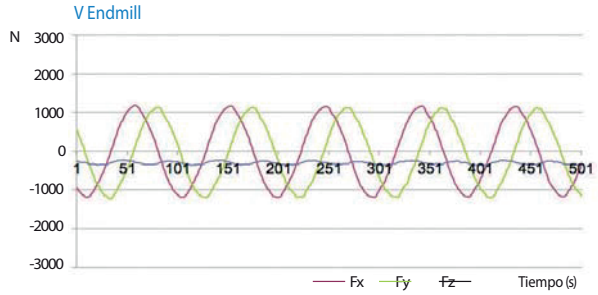
※ Espaciado irregular entre los canales; reduce la vibración al posicionar los filos de corte en ángulos variables

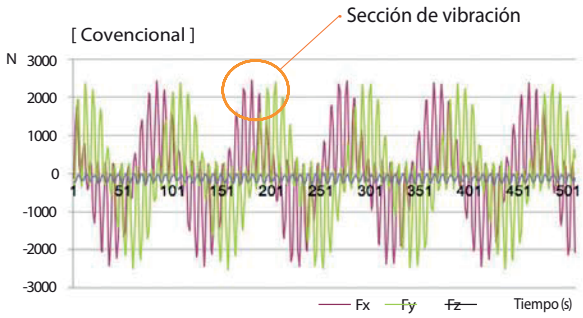
Caracteristicas

• 30% más de velocidad de corte (vc) y velocidad de avance (vf) para aumentar la productividad
• Mecanizado de alta calidad disponible gracias a la disminución de vibración y al excelente acabado superficial

Rendimiento (prueba de vibración)

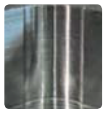
▪ Pieza de trabajo SCM440
▪ Condición de corte D = Ø8.0, n (m/min) = 3183, vc (m/min) = 80, vf (mm/min) = 713, fz (mm/t) = 0.055, ap (mm) = 8.0, ae (mm) = 8, seco
▪ Herramientas V Endmill VFE4080-060, Fresa enteriza convencional

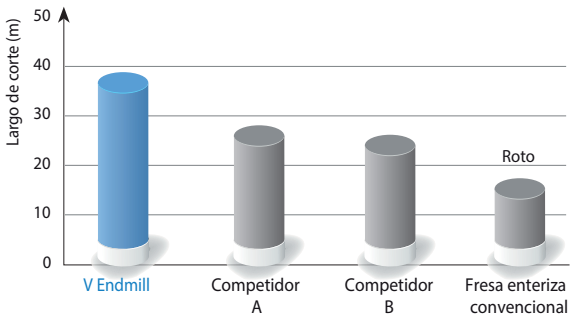




Desempeño (Acabado superficie)

▪ Pieza de trabajo STS304
▪ Condición de corte D = Ø8.0, n (min^{-1}) = 3979 , vc (m/min) = 100, vf (mm/min) = 796, fz (mm/t) = 0.05, ap (mm) = 12, ae (mm) = 0.8, seco
▪ Herramientas VFE4080-060

Filo			
Acabado superficial			
División	V Endmill	Competidor A Fresa enteriza de paso irregular	Competidor B Fresa enteriza de paso irregular



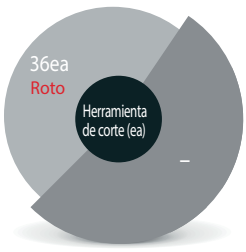
Ejemplos de aplicación

▪ Pieza de trabajo SNCM439 (H RC 43~45)
▪ Condición de corte D = Ø8.0, n (m/min) = 6000, vc (m/min) = 150, vf (mm/min) = 600, fz (mm/t) = 0.025, ap (mm) = 7, ae (mm) = 0.8, refrigerante, soluble al agua
▪ Herramientas VFE4080-060

V Endmill

Fresa enteriza convencional

V Endmill(VFE4080)



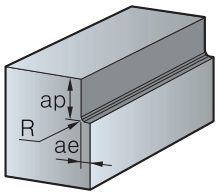
Fresa enteriza convencional

Condiones de corte recomendadas

■ Escuadrado

Diámetro (ØD)	Aceros aleados y al carbono, H R C25 o menos (SM, SCM)				Aceros para moldes, H R C35~45 (STS, KP4M)			
	R.P.M (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)	R.P.M (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)
2.5	15,915	1,241	3.8	0.7	12.732	891	0.3	0.3
3.0	13,263	1,241	4.5	0.8	10,610	891	0.3	0.3
3.5	11,368	1,241	5.3	0.9	9,095	891	0.4	0.4
4.0	9,947	1,241	6.0	1.1	7,958	891	0.4	0.4
5.0	7,958	1,241	7.5	1.4	6,366	891	0.5	0.5
6.0	6,631	1,241	9.0	1.6	5,305	891	0.6	0.6
7.0	5,684	1,241	10.5	1.9	4,547	891	0.7	0.7
8.0	4,974	1,194	12.0	2.2	3,979	891	0.8	0.8
9.0	4,421	1,194	13.5	2.4	3,537	891	0.9	0.9
10.0	3,979	1,194	15.0	2.7	3,183	891	1.0	1.0
12.0	3,316	1,194	18.0	3.2	2,653	891	1.2	1.2
14.0	2,842	1,194	21.0	3.8	2,274	891	1.4	1.4
16.0	2,487	1,194	24.0	4.3	1,989	891	1.6	1.6

Consejo aplicación



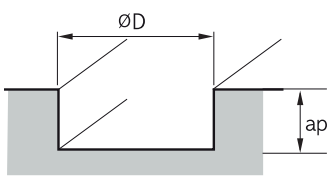
Condición de corte por voladizo

1. Saliente estándar: siga las condiciones de corte anteriores
2. Saliente largo: cuando el saliente se incrementa en 10 mm, disminuye la alimentación 5% y ae 5%

■ mortajado

Diámetro (ØD)	Aceros aleados y al carbono, H R C25 o menos (SM, SCM)			Aceros para moldes, H R C35~45 (STS, KP4M)		
	R.P.M (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	ap (mm)	R.P.M (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	ap (mm)
2.5	15.915	1,035	2.8	12,732	700	2.5
3.0	13,263	1,035	3.3	10,610	700	3.0
3.5	11,268	1,035	3.9	9,095	700	3.5
4.0	9,947	1,035	4.4	7,958	700	4.0
5.0	7,958	1,035	5.5	6,366	700	5.0
6.0	6,631	1,035	6.6	5,305	700	6.0
7.0	5,687	1,035	7.7	4,549	700	7.0
8.0	4,974	1,035	8.8	3,979	700	8.0
9.0	4,421	1,035	9.9	3,537	700	9.0
10.0	3,979	1,035	11.0	3,183	700	10.0
12.0	3,316	1,035	13.2	2,653	700	12.0
14.0	2,842	1,035	15.4	2,274	700	14.0
16.0	2,487	1,035	17.6	1,989	700	16.0

Consejo aplicación



Condición de corte por voladizo

1. Saliente estándar: siga las condiciones de corte anteriores
2. Saliente largo: cuando el saliente se incrementa en 10 mm, disminuye la alimentación 5% y ae 5%

VFE4000 (Plano)

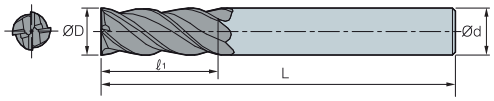


Fig. 1

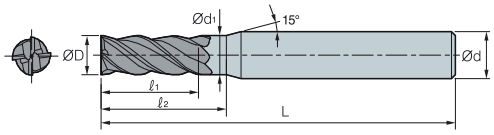


Fig. 2

ØD	Tolerancia
Ø2.5~Ø9	0.00~ -0.02
Ø10~Ø16	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		ØD	Ød	d 1	ℓ1	ℓ2	L	Fig.
VFE	4025-045	2.5	6.0	2.48	6.0	8.0	45	2
	4030-050	3.0	6.0	2.98	7.0	9.5	50	2
	4035-050	3.5	6.0	3.48	8.0	11.0	50	2
	4040-050	4.0	6.0	3.98	9.0	12.0	50	2
	4050-050	5.0	6.0	4.98	12.0	16.0	50	2
	4060-050	6.0	6.0	-	14.0	-	50	1
	4070-060	7.0	8.0	6.97	16.0	21.0	60	2
	4080-060	8.0	8.0	-	19.0	-	60	1
	4090-070	9.0	10.0	8.97	20.0	27.0	70	2
	4100-075	10.0	10.0	-	23.0	-	75	1
	4120-080	12.0	12.0	-	27.0	-	80	1
	4140-085	14.0	14.0	-	31.0	-	85	1
	4160-090	16.0	16.0	-	36.0	-	90	1

Endmill para corte general

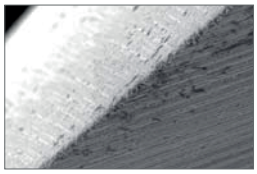
Z Endmill new

- Fresa enteriza para corte general de varias piezas de trabajo, dureza inferior a HRC45 (acero al carbono, acero de aleación, fundición, aceros de cementación, etc.)
- Nueva geometría y recubrimiento mejoran el rendimiento y la vida útil de la herramienta
- Diseño optimizado de la cuchilla para menos astillado y mecanizado estable

Características

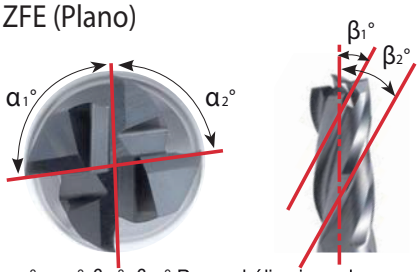
- Nuevo grado (PC315E) - El sustrato fino y el recubrimiento lubricante garantizan un excelente rendimiento a alta velocidad y al ta temperatura
- Tratamiento especial del filo: se aplicó un diseño especial para reducir el astillado y prolongar la vida útil de la herramienta
- Alta precisión con tolerancia-h5 - Sistema de producción de alta calidad que permite tolerancia-h5 en toda la serie

después de tratamiento especial en el filo



antes

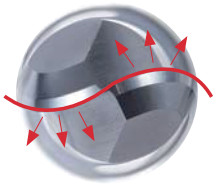
ZFE (Plano)



α1°≠α 2°, β 1°≠β 2° Paso y hélice irregular

- Paso y hélice irregular & Paso y hélice irregular reducen el golpeteo y mejoran la superficie

ZBE (Esférico)



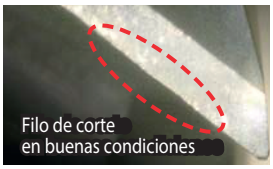
Dispersión de la carga de corte

Forma S de la bola

- La geometría S en la esfera dispersa la carga de corte
- La tolerancia de la medida de R es menor a ±0.005 mm

Ejemplos de aplicación

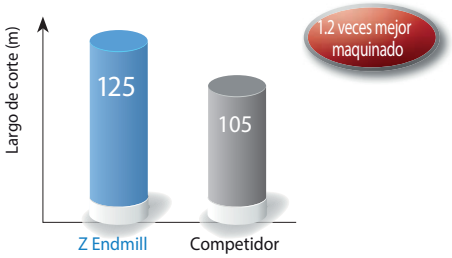
- Pieza de trabajo Acero al carbono (SM45C, ~ HRC20)
- Condición de corte D = Ø8.0, n (min^{-1}) = 7,165, vc (m/min) = 180, vf (mm/min) = 1.433
  fz (mm/t) = 0.05, ap (mm) = 8, ae (mm) = 0.8, seco
- Herramientas ZFE4080-070



Z Endmill

Competidor

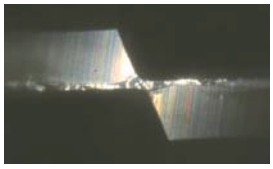
Resultado de la prueba



- Tratamiento de filo para menos astillado

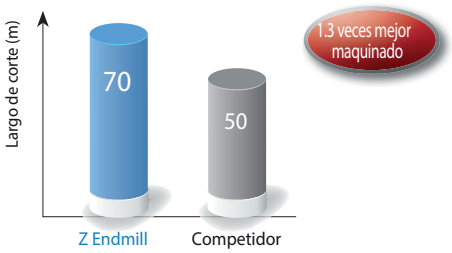
- Pieza de trabajo Acero al carbono (SM45C, ~ HRC20)
- Condición de corte D = Ø8.0, n (min^{-1}) = 5.175, vc (m/min) = 130, vf (mm/min) = 1.035,
  fz (mm/t) = 0.1, ap (mm) = 0.5, ae (mm) = 1.6, seco
- Herramientas ZFE2080-100

Z Endmill



Competidor

Resultado de la prueba

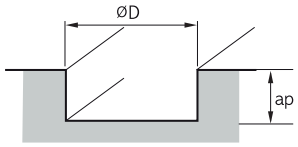


- Nuevo grado mejora la resistencia al desgaste

Condiones de corte recomendadas (ZFE2000/ZSFE2000 Plano)

Pieza de trabajo / Condiciones / Diámetro (Ø)	Acero aleado y al carbono (por debajo de H RC30)		Acero pre-endurecido (H RC30~45)		Acero inoxidable	
	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
1	19,745	175	13,057	100	10,500	70
2	11,560	190	7,560	120	6,300	90
3	8,920	210	5,560	140	4,620	120
4	7,560	300	4,620	180	3,880	150
5	6,300	320	3,780	190	3,160	160
6	5,560	350	3,360	220	2,840	180
8	4,200	380	2,520	200	2,100	180
10	3,260	330	2,000	160	1,680	160
12	2,740	280	1,680	130	1,360	130
16	2,200	220	1,360	110	1,060	110

Consejo aplicación



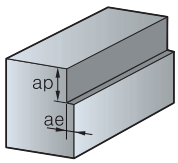
Profundidad ranurado
- D ≤ Ø3 (ap = 0.2D)
- D > Ø3 (ap = 0.5D)

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (ZFE4000/ZSFE4000 Plano)

Pieza de trabajo / Condiciones / Diámetro (Ø)	Acero aleado y al carbono (por debajo de H RC30)		Acero pre-endurecido (H RC30~45)		Acero inoxidable	
	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
2	11,560	280	7,560	170	6,300	140
3	8,920	320	5,560	200	4,620	170
4	7,560	570	4,620	350	3,880	280
5	6,300	600	3,780	360	3,160	300
6	5,560	660	3,360	410	2,840	330
8	4,200	710	2,520	380	2,100	350
10	3,260	610	2,000	300	1,680	300
12	2,740	520	1,680	250	1,360	240
16	2,200	410	1,360	200	1,100	200

Consejo aplicación



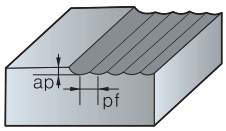
Profundidad axial (ap) y profundidad radial (ae)
- ap = 1.0D
- ae = 0.05D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (ZBE2000 Esférico)

Pieza de trabajo / Condiciones / Diámetro (Ø)	Acero aleado y al carbono (por debajo de H R C30)		Acero pre-endurecido (H R C30~45)	
	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
1	30,000	2,880	30,000	2,520
1.2	30,000	3,060	28,800	2,580
1.5	30,000	3,240	28,800	2,700
2	29,820	3,420	28,680	2,880
3	19,860	3,600	19,080	3,180
4	14,940	3,600	14,340	3,180
5	11,160	3,480	10,680	2,940
6	8,340	2,910	8,040	2,460
8	6,660	2,520	6,420	2,100
10	5,580	2,220	5,340	1,860
12	4,170	1,770	4,008	1,500

Consejo aplicación

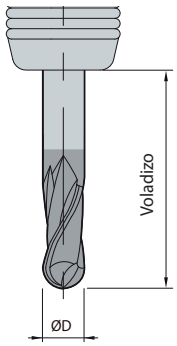


- ap = 0.03D
- pf = 0.05D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiciones de corte según voladizo

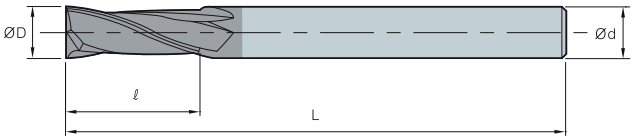
- Condiciones de corte en caso de ser sujetado con alto voladizo
  - Cuando el saliente incrementa en 1D, disminuya R.P.M y avance un 10%
- En el caso del tipo recto, ajustar las condiciones de acuerdo con el saliente
  - Ejemplo: cuando el voladizo es 3D y se incrementa en 1D, disminuye R.P.M y avance 10%



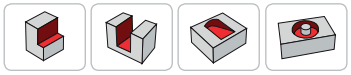
Alerta

- Las condiciones de corte dependen de la condición de la máquina y la forma de corte
- Use un fluido de corte que sea apropiado para la pieza de trabajo y que produzca pocas reacciones a la temperatura

ZFE2000 (Plano)



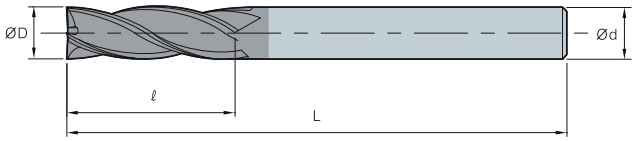
ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.015
Ø6.0~	0.00~ -0.025



(mm)

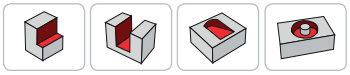
Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZFE	2010-050-S4	1	4	2.5	50
2	2010-050-S6	1	6	2.5	50
	2012-050-S4	1.2	4	3	50
	2012-050-S6	1.2	6	3	50
	2015-050-S4	1.5	4	4	50
	2015-050-S6	1.5	6	4	50
	2020-050-S4	2	4	6	50
	2020-050-S6	2	6	6	50
	2025-050-S4	2.5	4	7.5	50
	2025-050-S6	2.5	6	7.5	50
	2030-050-S4	3	4	9	50
	2030-050-S6	3	6	9	50
	2035-050	3.5	6	10	50
	2040-050-S4	4	4	11	50
	2040-050-S6	4	6	11	50
	2045-050	4.5	6	14	50
	2050-060	5	6	15	60
	2055-060	5.5	6	15	60
	2060-060	6	6	15	60
	2065-060	6.5	8	18	60
	2070-060	7	8	20	60
	2075-060	7.5	8	20	60
	2080-070	8	8	20	70
	2085-070	8.5	10	22	70
	2090-070	9	10	22	70
	2095-070	9.5	10	24	70
	2100-075	10	10	25	75
	2120-080	12	12	30	80
	2140-100	14	14	35	100
	2160-100	16	16	40	100

ZFE4000 (Plano)



4 | Multiple H·A | h5 MANGO | Substrato PC315E

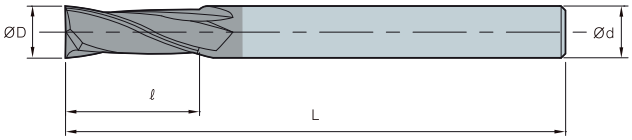
ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.015
Ø6.0~	0.00~ -0.025



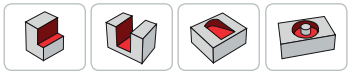
(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZFE	4010-050-S4	1	4	2.5	50
4	4010-050-S6	1	6	2.5	50
	4012-050-S4	1.2	4	3	50
	4012-050-S6	1.2	6	3	50
	4015-050-S4	1.5	4	4	50
	4015-050-S6	1.5	6	4	50
	4020-050-S4	2	4	6	50
	4020-050-S6	2	6	6	50
	4025-050-S4	2.5	4	7.5	50
	4025-050-S6	2.5	6	7.5	50
	4030-050-S4	3	4	9	50
	4030-050-S6	3	6	9	50
	4035-050	3.5	6	10	50
	4040-050-S4	4	4	11	50
	4040-050-S6	4	6	11	50
	4045-050	4.5	6	14	50
	4050-060	5	6	15	60
	4055-060	5.5	6	15	60
	4060-060	6	6	15	60
	4065-060	6.5	8	18	60
	4070-060	7	8	20	60
	4075-060	7.5	8	20	60
	4080-070	8	8	20	70
	4085-070	8.5	10	22	70
	4090-070	9	10	22	70
	4095-070	9.5	10	24	70
	4100-075	10	10	25	75
	4120-080	12	12	30	80
	4140-100	14	14	35	100
	4160-100	16	16	40	100

ZSFE2000/4000 (Plano corto)



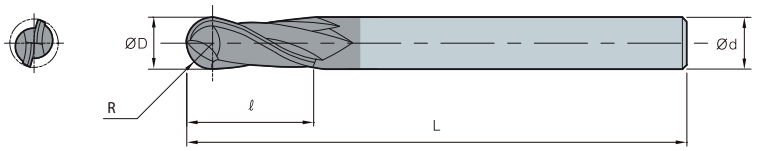
ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.015
Ø6.0~	0.00~ -0.025



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZSFE	2010-040-S4	1	4	1.5	40
2	2010-040-S6	1	6	1.5	40
	2012-040-S4	1.2	4	1.5	40
	2012-040-S6	1.2	6	1.5	40
	2015-040-S4	1.5	4	2.2	40
	2015-040-S6	1.5	6	2.2	40
	2020-040-S4	2	4	3	40
	2020-040-S6	2	6	3	40
	2025-040-S4	2.5	4	4	40
	2025-040-S6	2.5	6	4	40
	2030-045-S4	3	4	4.5	45
	2030-045-S6	3	6	4.5	45
	2040-045-S4	4	4	6	45
	2040-045-S6	4	6	6	45
	2060-050	6	6	9	50
	2080-060	8	8	12	60
	2100-065	10	10	15	65
	2120-070	12	12	18	70
ZSFE	4010-040-S4	1	4	1.5	40
4	4010-040-S6	1	6	1.5	40
	4012-040-S4	1.2	4	1.5	40
	4012-040-S6	1.2	6	1.5	40
	4015-040-S4	1.5	4	2.2	40
	4015-040-S6	1.5	6	2.2	40
	4020-040-S4	2	4	3	40
	4020-040-S6	2	6	3	40
	4025-040-S4	2.5	4	4	40
	4025-040-S6	2.5	6	4	40
	4030-045-S4	3	4	4.5	45
	4030-045-S6	3	6	4.5	45
	4040-045-S4	4	4	6	45
	4040-045-S6	4	6	6	45
	4060-050	6	6	9	50
	4080-060	8	8	12	60
	4100-065	10	10	15	65
	4120-070	12	12	18	70

ZBE2000 (Esférico)



ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.015
Ø6.0~	0.00~ -0.025

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
ZBE	2010-050-S4	0.5	1	4	2.5	50
2	2010-050-S6	0.5	1	6	2.5	50
	2012-050-S4	0.6	1.2	4	3	50
	2012-050-S6	0.6	1.2	6	3	50
	2015-050-S4	0.75	1.5	4	4	50
	2015-050-S6	0.75	1.5	6	4	50
	2020-050-S4	1	2	4	5	50
	2020-050-S6	1	2	6	5	50
	2025-060-S4	1.25	2.5	4	6	60
	2025-060-S6	1.25	2.5	6	6	60
	2030-060-S4	1.5	3	4	8	60
	2030-060-S6	1.5	3	6	8	60
	2035-070	1.75	3.5	6	8	70
	2040-070-S4	2	4	4	8	70
	2040-070-S6	2	4	6	8	70
	2045-080	2.25	4.5	6	9	80
	2050-080	2.5	5	6	10	80
	2055-090	2.75	5.5	6	11	90
	2060-090	3	6	6	12	90
	2065-090	3.25	6.5	8	13	90
	2070-090	3.5	7	8	14	90
	2080-100	4	8	8	14	100
	2085-100	4.25	8.5	10	16	100
	2090-100	4.5	9	10	18	100
	2100-100	5	10	10	18	100
	2120-110	6	12	12	22	110

Alta eficiencia y mecanizado de alto avance

F Endmill

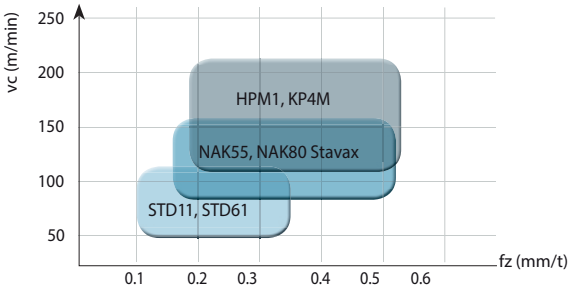
Fresa enteriza de alto avance

- Productividad mejorada y tiempo de trabajo reducido gracias a la alta capacidad de avance
- El diseño de la fresa permite reducir el costo de producción al incrementar la velocidad de avance.

Característica

- Área de desahogo de virutas más operación altamente eficiente
- Mecanizado de alto avance posible mediante la dispersion de las fuerzas de corte

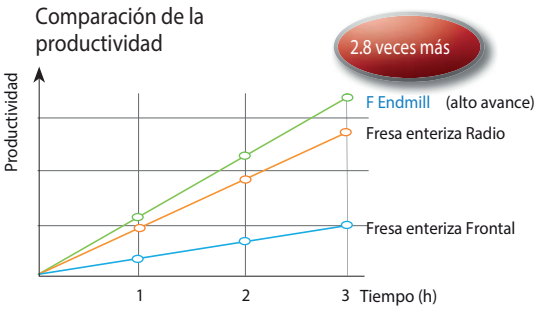
Aplicación por pieza de trabajo



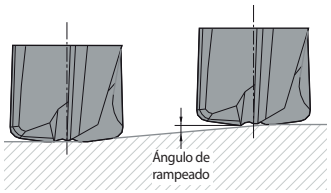
Ejemplo de productividad

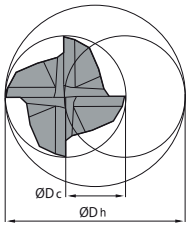
Tipo	Velocidad (vc)	Avance (fz)	D.O.C		el volumen de mecanizado (mm³/min)
			ap	ae	
F-Endmill (alto avance)	180	0.30	0.5	5.0	135,000
Fresa enteriza Radio	200	0.09	1.0	5.0	90,000
Fresa enteriza Frontal	120	0.05	8.0	0.2	48,000

Mayor productividad debido al aumento del avance. 2.8 veces

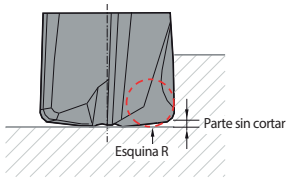


Información para programación

Rampa	Ángulo de rampa	Avance
	1°	100%
	2°	80%
	3°	60%
	4°	50%

Helicodial	Diametro (ØD)	Min. Diametro	Max. Diametro
	6	7.8	12
	8	10.2	16
	10	12.4	20
	12	14.9	24

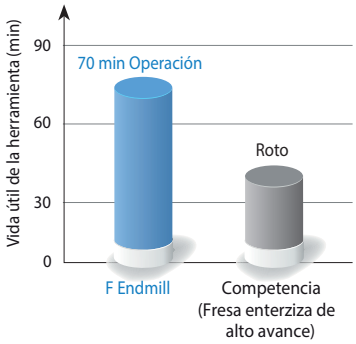
∗ ØDc: Avance(Centro de la herramienta) ∗ ØDh: Área de mecanizado

Alto avance	Diametro (ØD)	Endmill-R	Radio CAM	Parte de corte abajo
	6	0.5	0.7	0.21
	8	0.5	0.8	0.32
	10	1.0	1.3	0.36
	12	1.2	1.6	1.45

Ejemplo de mecanizado

- Pieza de trabajo STD61+SKT (H RC45~50)
- Condiciones de corte D = Ø12, n (min^{-1}) = 4.000, vc (m/min) = 150.8, vf (mm/min) = 4.000
  fz (mm/t) = 0.25, ap (mm) = 3.6, ae (mm) = 0.6, seco
- Herramienta FME4120-075-R12

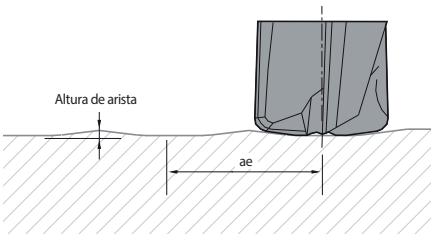
Resultado de la prueba



Condiones de corte recomendadas

Altura de arista mediante profundidad radio de corte

Diámetro (ØD)	Profundidad radial (mm)					
	0.1XD	0.2XD	0.3XD	0.4XD	0.5XD	0.6XD
6	0	0	0	0.02	0.06	0.11
8	0	0	0	0.04	0.10	0.15
10	0	0	0.01	0.07	0.14	0.21
12	0	0	0.01	0.08	0.17	0.25



Corte medio

Diámetro (ØD)	Acero para moldes H RC35~45 (HPM1, KP4M)				Acero para moldes H RC45~55 (NAK55, NAK80, STAVAX)				Templado H RC55 (SKD11, STD61)			
	RPM n (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)	RPM n (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)	RPM n (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)
6	11,600	11,200	0.24	1.6	9,000	7,570	0.21	1.6	5,800	3,500	0.18	1.6
8	8,700		0.32	2.2	6,700		0.28	2.2	4,300		0.24	2.2
10	7,000		0.40	2.7	5,400		0.35	2.7	3,500		0.30	2.7
12	5,800		0.48	3.3	4,500		0.42	3.3	2,900		0.36	3.3

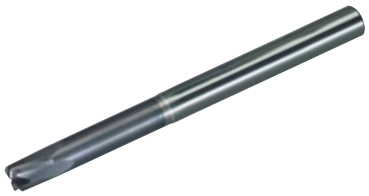
Corte de desbaste

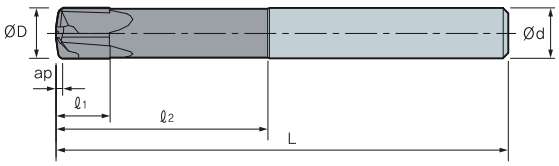
Diámetro (ØD)	Acero para moldes H RC35~45 (HPM1, KP4M)				Acero para moldes H RC45~55 (NAK55, NAK80, STAVAX)				Templado H RC55 (SKD11, STD61)			
	RPM n (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)	RPM n (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)	RPM n (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	ap (mm)	ae (mm)
6	8,488	9,167	0.27	3.0	6,366	6,112	0.24	3.0	4,244	2,546	0.21	3.0
8	6,366		0.36	4.0	4,775		0.32	4.0	3,183		0.28	4.0
10	5,093		0.45	5.0	3,820		0.40	5.0	2,546		0.35	5.0
12	4,244		0.54	6.0	3,183		0.48	6.0	2,122		0.42	6.0

* Condición de corte por voladizo

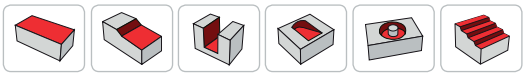
1. Voladizo estándar: Seguir la condición corte de la table arriba
2. Fresas de mango largo: reduzca el avance y la ae al 80%
3. Voladizo largo: Cuando el voladizo se sube hasta 10mm, reduzca 5% de avance y 5 % del ae

FME4000 (Alto avance)





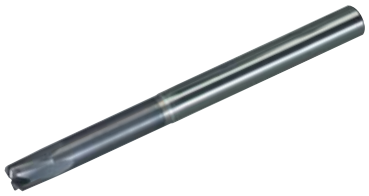
ØD	Tolerancia
Ø6~Ø12	-0.01~ -0.03

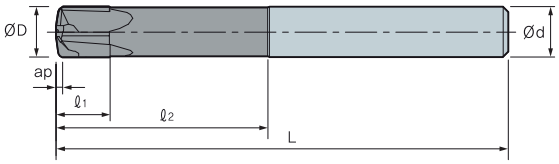


(mm)

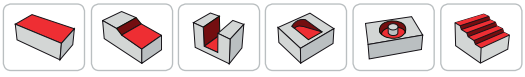
Codigo		R	ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L	Ap. máx. (mm)	Radio CAM
FME	4060-050-R05	0.5	6	6	4.5	18	50	0.35	0.7
4	4080-060-R05	0.5	8	8	6	24	60	0.45	0.8
	4100-070-R10	1.0	10	10	7.5	30	70	0.65	1.3
	4120-075-R12	1.2	12	12	9	36	75	0.78	1.6

FMLE4000 (Alto avance vástago largo)





ØD	Tolerancia
Ø6~Ø12	-0.01~ -0.03



(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L	Ap. máx. (mm)	Radio CAM
FMLE	4060-090-R05	0.5	6	6	4.5	30	90	0.35	0.7
4	4080-090-R05	0.5	8	8	6	40	90	0.45	0.8
	4100-100-R10	1.0	10	10	7.5	50	100	0.65	1.3
	4120-110-R12	1.2	12	12	9	60	110	0.78	1.6

Fresa enteriza para el mecanizado de prótesis dentales

T Endmill new

- Para el mecanizado de prótesis dentales de zirconia, titanio, Co-Cr, cera, PMMA, etc
- Rendimiento de corte optimizado haciendo coincidir un grado apropiado con cada tipo de material
- Redución de desigualdad y excelente acabado en superficies mecanizadas debido al diseño optimizado del filo de corte
- Forma de herramienta especializada para cada tipo de máquina

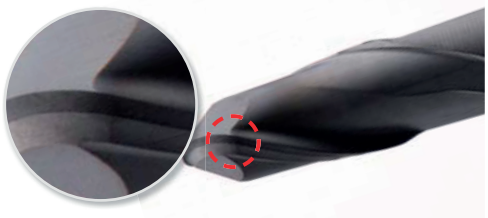
Sistema de codificación

T Z E 2 030 - 050 - N100 S04 (Z-MATCH)

- **T**: T Endmill
- **Z**: Material — Z: Zirconia; T: Ti/Co-Cr; W: Wax/PMMA
- **E**: Tipo — BE: Esférica; FE: Frontal; RE: Radio
- **2**: No. De filos — 2: 2 Flautas
- **030**: Diámetro de la broca — 030: 3 mm
- **050**: Largo total — 050: 50 mm
- **N100**: Largo del cuello — N100: 10 mm
- **S04**: Diámetro del mango — S04: 4 mm
- **(Z-MATCH)**: Fabricante

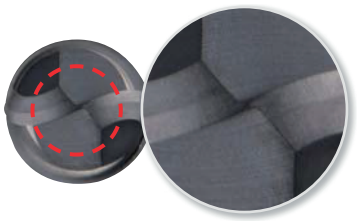
Caracteristicas

- Una herramienta específica para cada máquina - Cumple con las demandas del mercado
- Un grado especializado para cada pieza de trabajo - proporciona un rendimiento optimizado para varios materiales de implantes
- Diseño optimizado de última generación - permite una maquinabilidad excelente



Forma de corte tangencial

- Rectificado de pasada única
- Desigualdad reducida y excelente acabadoen superficies mecanizadas



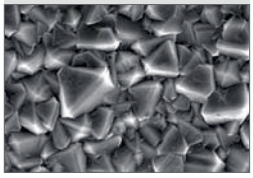
Forma esférica ajustada al centro

- La forma balanceada al centro asegura ángulo de desprendimiento en el punto central
- Los filos de corte de la forma curva proporcionan una excelente resistencia al desgaste y rendimiento de corte

Solución de grado para zirconia

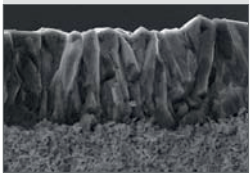
- Desarrollo de ND3000 (grado recubierto de diamante)
  - Recubrimiento de diamante de alta dureza que es excelente en el mecanizado de grafito y cerámica
  - Optimizado para alta velocidad y corte de trabajo medio gracias a su excelente adhesión a las capas de recubrimiento

Superficie de ND3000



Revestimiento de diamante de alta dureza (Hv 10,000) proporciona excelente resistencia al desgaste

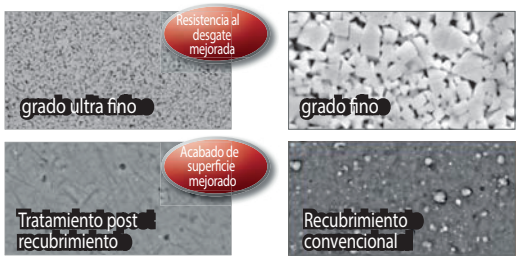
Sección en corte de capas de recubrimiento



grado especializado para Zirconia proporciona una excelente adhesión

Solución de grado para titanio

- Desarrollo de PC2510 (Grado recubierto para acero endurecido)
  - Se aplicó tratamiento de post-recubrimiento para mejorar el acabado superficial
  - Una calidad optimizada para el mecanizado interrumpido de aceros de alta dureza y tratamiento en ambiente húmedo que va acompañado de un alto choque térmico. Sus características de sustrato ultrafino de alta tenacidad permite un rendimiento estable

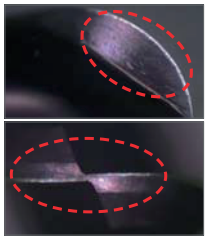


Evaluación del desempeño

Pieza de trabajo: Co-Cr

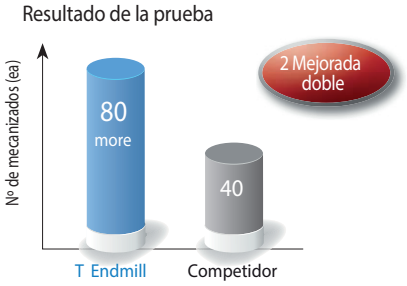
Condición de corte: vc (m/min) = 150
fz (mm/t) = 0.08
ap (mm) = 0.13
ae (mm) = 0.7, Refrigerante

Herramientas: TTBE2030-050



T Endmill

Competidor



Excelente resistencia a la tenacidad y al desgaste gracias al nuevo grado PC2510.

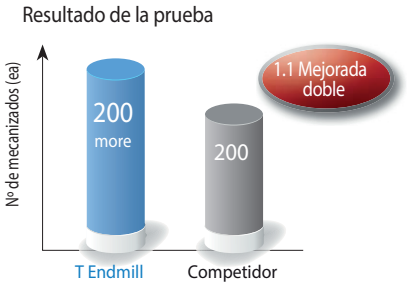
Ejemplos de aplicación

Uso: Implantes de muelas

Pieza de trabajo: Zirconia

Condición de corte: vc (m/min) = 140
fz (mm/t) = 0.05
ae (mm) = 0.6, seco

Herramientas: TZBE2020-044-N200S03 (DOF)



Condiones de corte recomendadas (Titanio y Co-Cr)

Diámetro (Ø)	Aplicación	ap (mm)	ae (mm)	n (min $^{-1}$)	vf (mm/min)
3.0	Desbaste	0.12	0.7	10,500	1,150
2.5	Medio	0.08	0.53	11,500	850
2.0	Medio	0.08	0.42	14,500	850
1.5	Acabado	0.04	0.32	19,000	850
1.0	Acabado	0.02	0.07	28,500	850
0.6	Acabado	0.02	0.07	28,500	850

Condiciones de corte recomendadas (Zirconia)

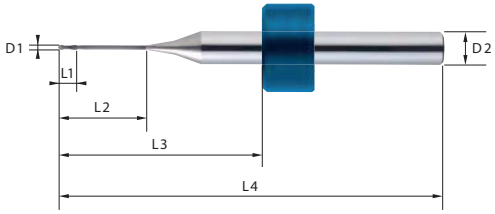
Diámetro (Ø)	Aplicación	ap (mm)	ae (mm)	n (min $^{-1}$)	vf (mm/min)
3.0	Desbaste	0.5	1.5	23,500	1,600
2.5	Medio	0.3	1.25	28,000	1,200
2.0	Acabado	0.3	1.0	35,000	1,200
1.0	Acabado	0.1	0.2	38,500	1,050
0.6	Acabado	0.1	0.2	63,500	630

Formato para orden especial de T Endmill

- Se pueden hacer anillos de parada y otros recursos de herramienta a pedido

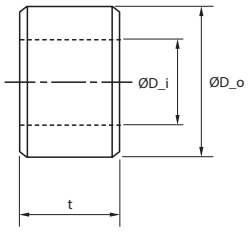
[Ficha de datos]

Tipo de máquina	
Pieza de trabajo	
Material dental	
Diámetro de corte (D 1)	
Diámetro del mango (D 2)	
Longitud de corte (L 1)	
Longitud del cuello (L 2)	
Posición del anillo de parada (L 3)	
Largo tota (L 4)	
Forma del anillo de parada	

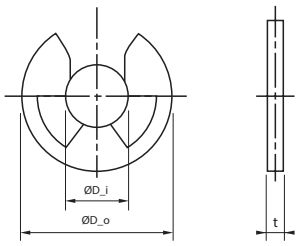


※ Si realiza un pedido especial, complete este formulario y envíelo a la oficina de ventas de KORLOY más cercana

[Especificación del anillo de parada]



< Anillo plástico >



< Anillo tipo E >

(mm)

Tipo	Anillo de parada			Diámetro del Mango		
	ØD_o	ØD_i	t	Ø3	Ø4	Ø6
Anillo plástico	Ø7.55	Ø3	4.45	●		
	Ø7.7	Ø4	5.0		●	
	Ø10.5	Ø6	6.5			●
Anillo tipo E	Ø6.0	Ø2.5	0.4	●		

※ Se puede hacer que anillos de parada a pedido si los tamaños especificados se envían a una oficina de ventas KORLOY más cercana

Fresa enteriza revestido de diamante

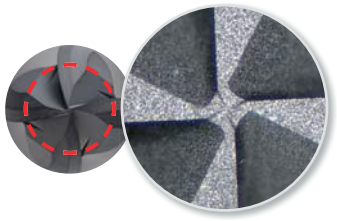
D Endmill new

- Geometrías tangenciales de las aristas de corte para un excelente acabado superficial
- Excelente resistencia al desgaste debido a la alta dureza y recubrimiento de diamante de alta pureza
- Acabado superficial avanzado y rendimiento de corte gracias a los bordes afilados y las geometría tangencial

Caracteristicas

Geometría de filos tangencial

- Sistema de rectificado de un solo paso
- Evita pasadas escalonadas en la superficie maquinada
- Herramientas de 2 flautas y 4 flautas con punta esférica

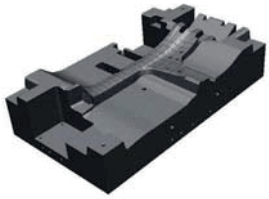


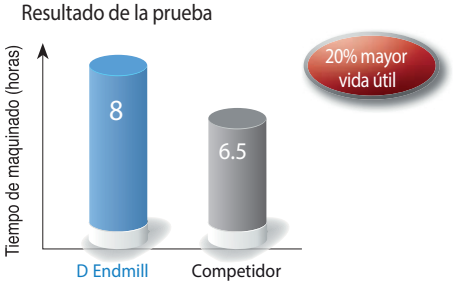
Forma esférica convergente al centro (4 flautas)

- Forma de punta esférica para mecanizado de alto avance
- Mejora de la rigidez y excelente acabado superficial

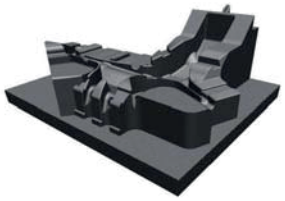
Ejemplos de aplicación

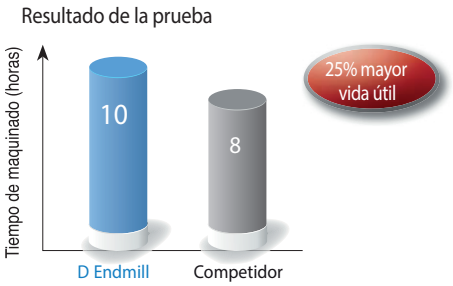
Pieza de trabajo	Molde de grafito
Condiciones de corte	vc (m/min) = 100
	fz (mm/t) = 0.11
	ap (mm) = 0.26, seco
Herramientas	DBE4060-110-N250S06



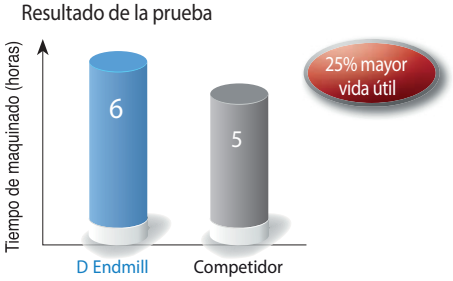


Pieza de trabajo	Molde de grafito
Condiciones de corte	vc (m/min) = 180
	fz (mm/t) = 0.1
	ap (mm) = 0.2, seco
Herramientas	DBE2060-110-N250S06





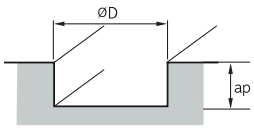
Pieza de trabajo	Molde de grafito
Condiciones de corte	vc (m/min) = 300
	fz (mm/t) = 0.1
	ap (mm) = 0.15, seco
Herramientas	DBE2060-080-N250S06



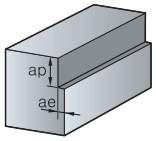
Condiones de corte recomendadas (Plano)

Herramientas	DFE2000 (Ranurado)		DFE2000 (Escuadrado)		DFE4000 (Escuadrado)	
Pieza de trabajo	Grafito					
Condición / Diámetro (Ø)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
1	40,000	500	40,000	700	-	-
2	25,000	570	25,000	800	25,000	1,600
3	20,000	570	20,000	800	20,000	1,600
4	18,000	680	18,000	950	18,000	1,900
5	14,000	960	14,000	1,200	14,000	2,400
6	11,000	1,000	11,000	1,400	11,000	2,800
8	8,000	930	8,000	1,300	8,000	2,600
10	6,500	860	6,500	1,200	6,500	2,400
12	5,500	860	5,500	1,200	5,500	2,400

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
- D ≤ Ø2.5, ap = 0.3D
- D > Ø2.5, ap = 0.5D



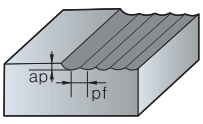
Profundidad escuadrado (ap)
- D ≤ Ø2.5, ap = 1.5D, ae = 0.05D
- D > Ø2.5, ap = 1.5D, ae = 0.1D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (Esférico)

Herramientas	DB E 2000		DB E 4000	
Pieza de trabajo	Grafito			
Condición / Diámetro (Ø)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
1	16,000	400	-	-
2	16,000	800	16,000	1,200
3	16,000	1,450	16,000	2,000
4	16,000	2,100	16,000	3,100
5	15,500	2,550	15,000	3,800
6	15,000	2,950	15,000	4,400
8	13,000	3,000	13,000	4,500
10	11,500	3,000	12,000	4,600
12	10,700	3,200	10,000	4,700

Consejo aplicación



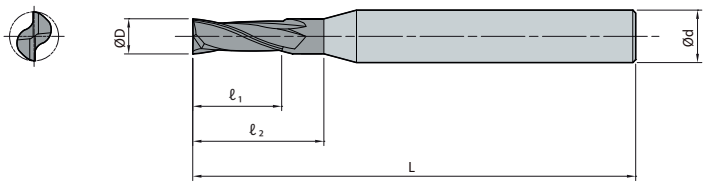
Profundidad de corte (ap)
- ap = 0.2D
- pf = 0.2D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Alerta

- Las condiciones de corte dependen de la condición de la máquina y la forma de corte
- La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibraciones, reduzca las RPM y la velocidad de avance en la misma proporción
- Cuando el voladizo es más largo que 3D, reduzca las RPM y el avance

DFE2000 (Plano)

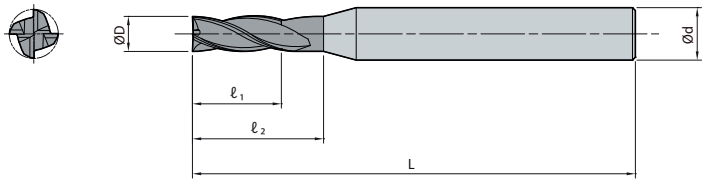


ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.02
Ø6.0~	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L
DFE	2010-045-N050S04	1	4	3	5	45
	2010-060-N050S04	1	4	3	5	60
	2010-060-N100S04	1	4	3	10	60
	2010-060-N150S04	1	4	3	15	60
	2010-060-N200S04	1	4	3	20	60
	2010-060-N250S04	1	4	3	25	60
	2015-060-N050S04	1.5	4	4	5	60
	2015-060-N100S04	1.5	4	4	10	60
	2015-060-N150S04	1.5	4	4	15	60
	2015-060-N200S04	1.5	4	4	20	60
	2015-060-N250S04	1.5	4	4	25	60
	2020-045-N080S04	2	4	6	8	45
	2020-080-N080S04	2	4	6	8	80
	2020-080-N100S04	2	4	6	10	80
	2020-080-N150S04	2	4	6	15	80
	2020-080-N200S04	2	4	6	20	80
	2020-080-N250S04	2	4	6	25	80
	2020-080-N300S04	2	4	6	30	80
	2020-080-N400S04	2	4	6	40	80
	2030-050-N100S06	3	6	9	10	50
	2030-080-N100S04	3	4	9	10	80
	2030-080-N200S04	3	4	9	20	80
	2030-080-N250S04	3	4	9	25	80
	2030-080-N300S04	3	4	9	30	80
	2030-080-N400S04	3	4	9	40	80
	2040-050-N160S06	4	6	12	16	50
	2040-080-N160S04	4	4	12	16	80
	2050-060-N200S06	5	6	15	20	60
	2050-110-N200S06	5	6	15	20	110
	2060-060-N180S06	6	6	18	-	60
	2060-110-N250S06	6	6	18	25	110
	2060-150-N250S06	6	6	18	25	150
	2080-070-N250S08	8	8	25	-	70
	2080-150-N400S08	8	8	25	40	150
	2100-080-N300S10	10	10	30	-	80
	2100-150-N500S10	10	10	30	50	150
	2120-080-N350S12	12	12	35	-	80
	2120-150-N600S12	12	12	35	60	150

DFE4000 (Plano)

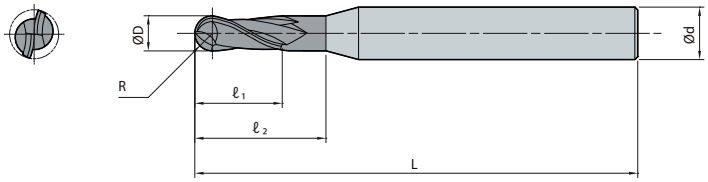


ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.02
Ø6.0~	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L
DFE	4020-045-N060S04	2	4	6	8	45
	4020-060-N100S04	2	4	10	12	60
	4030-050-N100S06	3	6	10	12	50
	4030-060-N150S04	3	4	15	18	60
	4040-050-N150S06	4	6	15	18	50
	4040-080-N200S04	4	4	20	-	80
	4060-060-N180S06	6	6	18	-	60
	4060-110-N300S06	6	6	30	-	110
	4060-150-N300S06	6	6	30	-	150
	4080-070-N250S08	8	8	25	-	70
	4080-110-N400S08	8	8	40	-	110
	4080-150-N400S08	8	8	40	-	150
	4100-080-N250S10	10	10	25	-	80
	4100-110-N400S10	10	10	40	-	110
	4100-150-N500S10	10	10	50	-	150
	4120-080-N300S12	12	12	30	-	80
	4120-110-N400S12	12	12	40	-	110
	4120-150-N500S12	12	12	50	-	150

DBE2000 (Esférico)



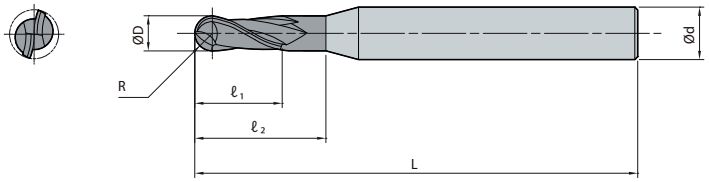
2 | H·A 30° | Substrato ND3000 | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.02
Ø6.0~	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L
DBE	2006-045-N020S04	0.3	0.6	4	2	2	45
2	2006-045-N050S04	0.3	0.6	4	2	5	45
	2006-045-N080S04	0.3	0.6	4	2	8	45
	2006-045-N100S04	0.3	0.6	4	2	10	45
	2008-045-N030S04	0.4	0.8	4	2.5	3	45
	2008-045-N050S04	0.4	0.8	4	2.5	5	45
	2008-045-N100S04	0.4	0.8	4	2.5	10	45
	2010-060-N030S04	0.5	1	4	3	3	60
	2010-060-N050S04	0.5	1	4	3	5	60
	2010-060-N080S04	0.5	1	4	3	8	60
	2010-060-N100S04	0.5	1	4	3	10	60
	2010-060-N120S04	0.5	1	4	3	12	60
	2010-060-N150S04	0.5	1	4	3	15	60
	2010-060-N200S04	0.5	1	4	3	20	60
	2010-080-N250S04	0.5	1	4	3	25	80
	2010-080-N300S04	0.5	1	4	3	30	80
	2010-080-N350S04	0.5	1	4	3	35	80
	2010-080-N400S04	0.5	1	4	3	40	80
	2015-060-N050S04	0.75	1.5	4	4	5	60
	2015-080-N100S04	0.75	1.5	4	4	10	80
	2015-080-N150S04	0.75	1.5	4	4	15	80
	2015-080-N200S04	0.75	1.5	4	4	20	80
	2015-080-N250S04	0.75	1.5	4	4	25	80
	2015-080-N300S04	0.75	1.5	4	4	30	80
	2015-080-N350S04	0.75	1.5	4	4	35	80
	2015-080-N400S04	0.75	1.5	4	4	40	80
	2020-060-N080S04	1	2	4	6	8	60
	2020-080-N100S04	1	2	4	6	10	80
	2020-080-N150S04	1	2	4	6	15	80
	2020-080-N200S04	1	2	4	6	20	80
	2020-080-N250S04	1	2	4	6	25	80
	2020-080-N300S04	1	2	4	6	30	80
	2020-080-N350S04	1	2	4	6	35	80
	2020-100-N400S04	1	2	4	6	40	100
	2020-100-N450S04	1	2	4	6	45	100
	2020-100-N500S04	1	2	4	6	50	100

DBE2000 (Esférico)



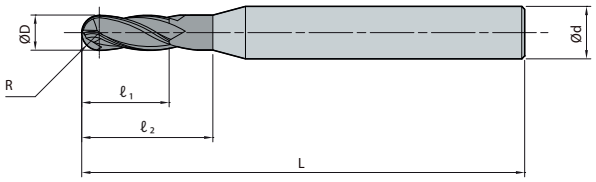
2 | H·A 30° | Substrato ND3000 | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.02
Ø6.0~	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L
DBE	2030-060-N100S04	1.5	3	4	9	10	60
2	2030-100-N150S04	1.5	3	4	9	15	100
	2030-100-N200S04	1.5	3	4	9	20	100
	2030-100-N250S04	1.5	3	4	9	25	100
	2030-100-N300S04	1.5	3	4	9	30	100
	2030-100-N350S04	1.5	3	4	9	35	100
	2030-100-N400S04	1.5	3	4	9	40	100
	2030-100-N500S04	1.5	3	4	9	50	100
	2040-060-N160S04	2	4	4	12	16	60
	2040-080-N160S04	2	4	4	12	16	80
	2040-080-N300S04	2	4	4	12	30	80
	2040-100-N160S04	2	4	4	12	16	100
	2040-100-N400S04	2	4	4	12	40	100
	2040-130-N160S04	2	4	4	12	16	130
	2040-130-N400S04	2	4	4	12	40	130
	2050-110-N200S06	2.5	5	6	15	20	110
	2060-080-N250S06	3	6	6	20	25	80
	2060-110-N250S06	3	6	6	20	25	110
	2060-150-N300S06	3	6	6	20	30	150
	2080-080-N300S08	4	8	8	25	30	80
	2080-110-N300S08	4	8	8	25	30	110
	2080-150-N500S08	4	8	8	25	50	150
	2080-200-N400S08	4	8	8	25	40	200
	2100-080-N400S10	5	10	10	30	40	80
	2100-110-N400S10	5	10	10	30	40	110
	2100-150-N600S10	5	10	10	30	60	150
	2100-200-N500S10	5	10	10	30	50	200
	2120-110-N500S12	6	12	12	35	50	110
	2120-150-N500S12	6	12	12	35	50	150
	2120-200-N600S12	6	12	12	35	60	200

DBE4000 (Esférico)



4 | H·A 30° | Substrato ND3000 | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
~Ø5.9	0.00~ -0.02
Ø6.0~	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L
DBE	4020-060-N080S04	1	2	4	6	8	60
4	4020-080-N100S04	1	2	4	6	10	80
	4020-080-N200S04	1	2	4	6	20	80
	4020-080-N300S04	1	2	4	6	30	80
	4020-080-N400S04	1	2	4	6	40	80
	4030-060-N100S04	1.5	3	4	9	10	60
	4030-100-N150S04	1.5	3	4	9	15	100
	4030-100-N200S04	1.5	3	4	9	20	100
	4030-100-N300S04	1.5	3	4	9	30	100
	4030-100-N400S04	1.5	3	4	9	40	100
	4030-100-N500S04	1.5	3	4	9	50	100
	4040-060-N160S04	2	4	4	12	16	60
	4040-080-N160S04	2	4	4	12	16	80
	4040-100-N160S04	2	4	4	12	16	100
	4040-130-N160S04	2	4	4	12	16	130
	4060-080-N250S06	3	6	6	20	25	80
	4060-110-N250S06	3	6	6	20	25	110
	4060-150-N300S06	3	6	6	20	30	150
	4080-080-N300S08	4	8	8	25	30	80
	4080-110-N300S08	4	8	8	25	30	110
	4080-150-N350S08	4	8	8	25	35	150
	4080-200-N400S08	4	8	8	25	40	200
	4100-080-N350S10	5	10	10	30	35	80
	4100-110-N350S10	5	10	10	30	35	110
	4100-150-N400S10	5	10	10	30	40	150
	4100-200-N500S10	5	10	10	30	50	200
	4120-110-N500S12	6	12	12	35	50	110
	4120-150-N500S12	6	12	12	35	50	150
	4120-200-N600S12	6	12	12	35	60	200

Buena resistencia al astillado y resistencia a la aparición del filo de aportación

Fresa enteriza sólidas para aluminio

- Buen acabado superficial, reduciendo la carga de corte y la aparición de filo de aportación
- Recubrimiento DLC
  - Mayor dureza (Hv3000-7000), prolongando la vida útil de la herramienta, aproximadamente de 3 a 6 veces mayor en comparación con la fresa sin recubrimiento
  - Ayuda a conseguir una rugosidad superficial baja en la pieza de trabajo gracias al excelente efecto lubricante; coeficiente de fricción muy bajo (u < 0.1)
- Superior en aluminio, aleaciones de aluminio, cobre y aleaciones de cobre

Características del mecanizado de cobre y aluminio

- El filo de aportación se genera fácilmente aunque la pieza de trabajo tenga baja resistencia al corte y la evacuación de virutas sea buena
- Debido a que el coeficiente de expansión térmica es alto, el grado de deflexión debido al calor de mecanizado es muy elevado, y también ejerce una influencia sobre la calidad de la pieza de trabajo y la tensión residual
- Durante el mecanizado, las virutas pueden dañar fácilmente la superficie de la pieza de trabajo, ya que la dureza de estos materiales es baja. En general, la vida de la herramienta termina debido al desgaste de los flancos.

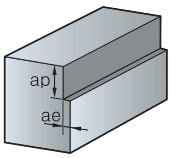
Resolución de problemas para el mecanizado de cobre y aluminio

- Use mayor incidencia, filo positivo, aceite de corte (MQL) para disminuir la carga de corte y el filo de aporte
- Aumente Vc y reduzca la profundidad de corte para un mejor acabado superficial

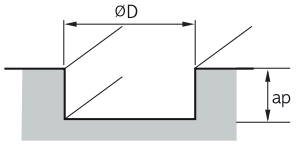
Condiones de corte recomendadas (SSEA2000)

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Escuadrado				Ranurado			
	Aleaacion de aluminio (A7075)		Aleaacion de aluminio (cast) (AC4B)		Aleaacion de aluminio (A7075)		Aleaacion de aluminio (cast) (AC4B)	
	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
1	40,000	480	40,000	368	40,000	368	40,000	280
2	40,000	880	38,000	680	38,000	680	32,000	440
3	32,000	1,120	25,000	760	25,000	760	21,000	480
4	24,000	1,200	19,000	800	19,000	800	13,000	520
5	19,000	1,280	15,000	880	15,000	800	13,000	560
6	16,000	1,520	13,000	960	13,000	880	11,000	600
8	12,000	1,520	9,500	960	9,500	960	8,000	640
10	9,500	1,520	7,600	960	7,600	960	6,400	640
12	8,000	1,520	6,400	960	6,400	960	5,300	640
16	6,000	1,520	4,800	960	4,800	800	4,000	576
20	4,800	1,200	3,800	800	3,800	776	3,200	528

Consejo aplicación



Profundidad de corte (ap) y empañe (ae)
- ap: ≤ 2.0D
- ae: ≤ 0.2D (D < Ø3)
  : ≤ 0.5D (D ≥ Ø3)



Profundidad de ranura (ap)
- ap: ≤ D Máx: 12 mm)

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente En caso de vibraciones, reduzca la R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

SSEA2000/3000 (Plano)

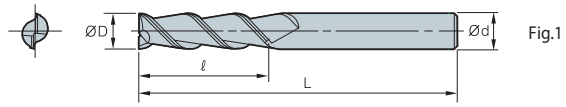


Fig.1

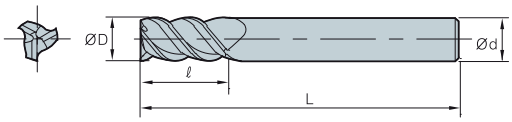


Fig.2

2 | 3 | H·A 45° | Carburo DLC | Substrato H01 PD1005 PD1010

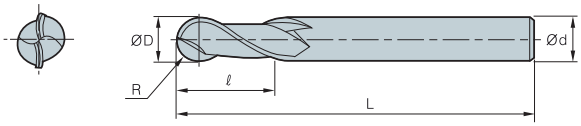
ØD	Tolerancia
Ø1~Ø6	-0.010~ -0.030
Ø7~Ø10	-0.015~ -0.040
Ø11~Ø20	-0.020~ -0.050

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	Fig.
SSEA	2010	1	6	3	40	1
2	2015	1.5	6	4	40	1
	2020	2	6	6	40	1
	2025	2.5	6	7	40	1
	2030	3	6	10	45	1
	2035	3.5	6	10	45	1
	2040	4	6	12	45	1
	2050	5	6	15	50	1
	2060	6	6	15	50	1
	2070	7	8	20	60	1
	2080	8	8	20	60	1
	2090	9	10	20	70	1
	2100	10	10	25	70	1
	2110	11	12	25	75	1
	2120	12	12	30	75	1
	2130	13	16	30	90	1
	2140	14	16	35	90	1
	2150	15	16	40	90	1
	2160	16	16	40	90	1
	2180	18	18	45	100	1
	2200	20	20	45	100	1
SSEA	3020	2	6	6	40	2
3	3030	3	6	10	45	2
	3035	3.5	6	10	45	2
	3040	4	6	12	45	2
	3050	5	6	15	50	2
	3060	6	6	15	50	2
	3070	7	8	20	60	2
	3080	8	8	20	60	2
	3090	9	10	20	70	2
	3100	10	10	25	70	2
	3110	11	12	25	75	2
	3120	12	12	30	75	2
	3130	13	16	30	90	2
	3140	14	16	35	90	2
	3150	15	16	40	90	2
	3160	16	16	40	90	2

Orden especial de endmills: SSEA ◎◎◎◎l-L
Ej.1) 3 flautas, diámetro: 6.3.l: 17, L: 60 SSEA3063 17-60L
Ej.2) 3 flautas, diámetro: 6.3. tipo standard SSEA3063

SSBEA2000 (Esférico)



ØD	Tolerancia
Todos	0~ -0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
SSBEA	2010	0.5	1	6	3	70
	2015	0.75	1.5	6	4	70
	2020	1	2	6	6	70
	2025	1.25	2.5	6	8	70
	2030	1.5	3	6	10	70
	2035	1.75	3.5	6	10	70
	2040	2	4	6	12	70
	2045	2.25	4.5	6	15	80
	2050	2.5	5	6	15	80
	2055	2.75	5.5	6	15	80
	2060	3	6	6	15	80
	2065	3.25	6.5	8	20	90
	2070	3.5	7	8	20	90
	2075	3.75	7.5	8	20	90
	2080	4	8	8	20	90
	2085	4.25	8.5	10	25	100
	2090	4.5	9	10	25	100
	2100	5	10	10	25	100
	2110	5.5	11	12	30	110
	2120	6	12	12	30	110
	2130	6.5	13	16	35	120
	2140	7	14	16	35	120
	2150	7.5	15	16	40	120
	2160	8	16	16	40	120
	2170	8.5	17	20	40	130
	2180	9	18	20	45	130
	2190	9.5	19	20	45	130
	2200	10	20	20	45	130

Orden especial de endmills: SSEA ◎◎◎◎I-L
Ej.1) 3 flautas, diámetro: 6.3.l: 17, L: 60 SSEA3063 17-60L
Ej.2) 3 flautas, diámetro: 6.3. tipo standard SSEA3063

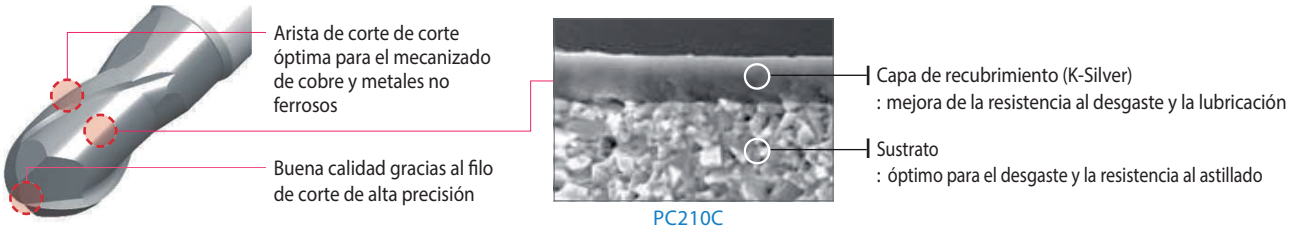
Larga vida de la herramienta y buena rugosidad de la superficie para el mecanizado de electrodos

C-Max

Cobre

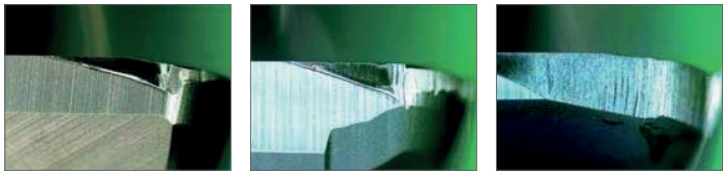
- Recubrimiento K-Silver y sustrato óptimo, garantizando una lubricación superior, resistencia al desgaste y resistencia al astillado
- Óptimo para el mecanizado de cobre y metales no ferrosos
- Amplia selección de productos (esférico, plano, con radio y con vástago largo)

Caracteristicas

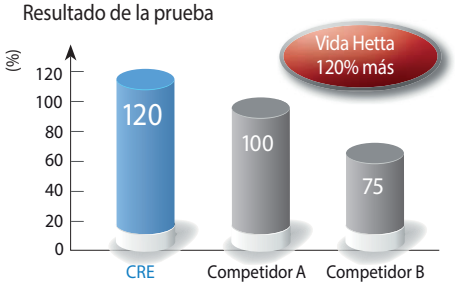


Ejemplo de aplicación

Pieza de trabajo	Cu, mecanizado de electrodos
Condiciones de corte	vc (m/min) = 70, fz (mm/t) = 0.083 , ap (mm) = 0.6, ae (mm) = 3.0
Herramientas	CRE4100-070-R10



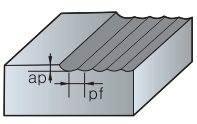
Resultado de la prueba



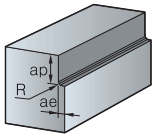
Condiones de corte recomendadas

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	CBE/CBNE		CFE/CFNE		CRE/CRNE	
	Aleaciones de Cobre					
	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
0.5	40,000	2,600	40,000	1,800	-	-
1	40,000	2,800	40,000	2,000	40,000	2,000
1.5	40,000	3,200	40,000	2,400	30,000	2,400
2	40,000	3,600	30,000	1,800	30,000	1,800
3	40,000	4,000	23,000	1,380	20,000	1,380
4	32,000	3,200	15,000	900	15,000	900
5	25,000	2,500	12,000	750	12,000	750
6	21,000	2,100	10,000	600	10,000	600
8	16,000	1,600	8,000	480	8,000	480
10	13,000	1,300	6,400	384	6,400	384
12	9,000	900	5,400	324	5,400	324

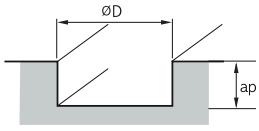
Consejo aplicación



• ap = 0.1D
• pf = 0.2D



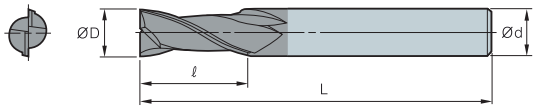
• ap = 1.5D
• ae = 0.1D



• ap ≤ 1.5D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente En caso de vibraciones, reduzca la R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

CFE2000 (Plano)



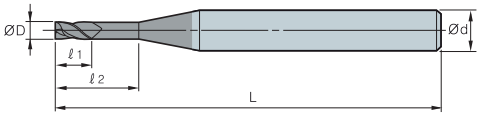
2 | H·A 30° | CrN | Substrato PC210C

ØD	Tolerancia
Ø0.5~Ø6	0.00~0.01
Ø8~Ø12	0.00~0.02

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
CFE	2010-040	1	4	2.5	40
2	2015-040	1.5	4	4	40
	2020-045	2	4	5	45
	2030-045	3	6	8	45
	2040-050	4	6	11	50
	2050-060	5	6	13	60
	2060-060	6	6	13	60
	2080-060	8	8	19	60
	2100-070	10	10	22	70
	2120-075	12	12	26	75

CFNE2000 (Plano de Cuello Largo)



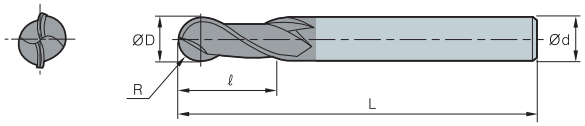
2 | H·A 30° | CrN | Substrato PC210C

ØD	Tolerancia
Ø0.5~Ø6	0.00~0.01
Ø8~Ø12	0.00~0.02

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ_1	ℓ_2	L
CFNE	2005-045-N2	0.5	4	0.8	2	45
2	2005-045-N4	0.5	4	0.8	4	45
	2005-045-N6	0.5	4	0.8	6	45
	2005-050-N8	0.5	4	0.8	8	50
	2010-045-N4	1	4	1.5	4	45
	2010-045-N6	1	4	1.5	6	45
	2010-050-N8	1	4	1.5	8	50
	2010-050-N10	1	4	1.5	10	50
	2015-045-N6	1.5	4	2.3	6	45
	2015-050-N8	1.5	4	2.3	8	50
	2015-050-N10	1.5	4	2.3	10	50
	2015-050-N12	1.5	4	2.3	12	50
	2020-045-N6	2	4	3	6	45
	2020-050-N8	2	4	3	8	50
	2020-050-N10	2	4	3	10	50
	2020-055-N12	2	4	3	12	50
	2030-050-N10	3	4	4.5	10	50
	2030-050-N12	3	4	4.5	12	50
	2030-060-N14	3	4	4.5	14	60
	2030-060-N16	3	4	4.5	16	60
	2040-050-N12	4	6	6	12	50
	2040-050-N16	4	6	6	16	50
	2040-060-N20	4	6	6	20	60

CBE2000 (Esférico)



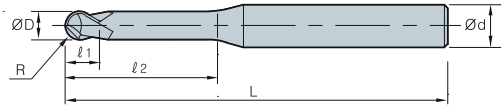
2 | H·A 30° | CrN | Substrato PC210C

ØD	Tolerancia	R Tolerancia
Ø0.5~Ø6	0.00~0.01	±0.005
Ø8~Ø12	0.00~0.02	±0.005

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
CBE 2	2010-050	0.5	1	4	2.5	50
	2015-050	0.75	1.5	4	4	50
	2020-050	1	2	4	5	50
	2030-060	1.2	3	6	8	60
	2040-070	2	4	6	8	70
	2050-080	2.5	5	6	10	80
	2060-080	3	6	6	12	80
	2080-090	4	8	8	14	90
	2100-100	5	10	10	18	100
	2120-110	6	12	12	22	110

CBNE2000 (Esférico de Cuello Largo)



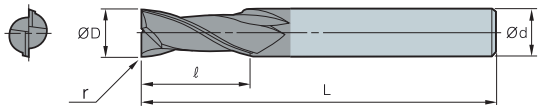
2 | H·A 30° | CrN | Substrato PC210C

ØD	Tolerancia
Ø0.5~Ø6	0.00~0.01
Ø8~Ø12	0.00~0.02

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ_1	ℓ_2	L
CBNE 2	2005-045-N2	0.25	0.5	4	0.5	2	45
	2005-045-N4	0.25	0.5	4	0.5	4	45
	2005-045-N6	0.25	0.5	4	0.5	6	45
	2005-050-N8	0.25	0.5	4	0.5	8	50
	2010-045-N4	0.5	1	4	1	4	45
	2010-045-N6	0.5	1	4	1	6	45
	2010-050-N8	0.5	1	4	1	8	50
	2010-050-N10	0.5	1	4	1	10	50
	2015-050-N8	0.75	1.5	4	1.5	8	50
	2015-050-N10	0.75	1.5	4	1.5	10	50
	2015-050-N12	0.75	1.5	4	1.5	12	50
	2015-055-N14	0.75	1.5	4	1.5	14	55
	2020-050-N8	1	2	4	2	8	50
	2020-050-N10	1	2	4	2	10	50
	2020-050-N12	1	2	4	2	12	50
	2020-055-N14	1	2	4	2	14	55
	2030-050-N10	1.5	3	4	3	10	50
	2030-050-N12	1.5	3	4	3	12	50
	2030-055-N14	1.5	3	4	3	14	55
	2030-055-N16	1.5	3	4	3	16	60
	2040-060-N16	2	4	6	4	16	60
	2040-060-N20	2	4	6	4	20	60
	2040-070-N25	2	4	6	4	25	70
	2040-070-N30	2	4	6	4	30	70

CRE2000 (Radio)



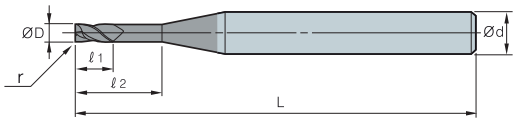
2 | H·A 30° | CrN | Substrato PC210C

ØD	Tolerancia	R Tolerancia
Ø0.5~Ø6	0.00~0.01	±0.005
Ø8~Ø12	0.00~0.02	±0.005

(mm)

Codigo		r	ØD	Ød	ℓ	L
CRE	2020-045-R05	0.5	2	4	5	45
2	2030-045-R05	0.5	3	6	8	45
	2040-050-R05	0.5	4	6	11	50
	2050-060-R05	0.5	5	6	13	60
	2060-060-R05	0.5	6	6	13	60
	2080-060-R10	1	8	8	19	60
	2100-070-R10	1	10	10	22	70
	2120-075-R10	1	12	12	26	75

CRNE2000 (Esférico de Cuello Largo)



2 | H·A 30° | CrN | Substrato PC210C

ØD	Tolerancia	R Tolerancia
Ø0.5~Ø6	0.00~0.01	±0.005
Ø8~Ø12	0.00~0.02	±0.005

(mm)

Codigo		r	ØD	Ød	ℓ_1	ℓ_2	L
CRNE	2010-045-R02N4	0.2	1	4	1.5	4	45
2	2010-045-R02N6	0.2	1	4	1.5	6	45
	2010-050-R02N8	0.2	1	4	1.5	8	50
	2010-050-R02N10	0.2	1	4	1.5	10	50
	2015-045-R02N6	0.2	1.5	4	2.3	6	45
	2015-050-R02N8	0.2	1.5	4	2.3	8	50
	2015-050-R02N10	0.2	1.5	4	2.3	10	50
	2015-050-R02N12	0.2	1.5	4	2.3	12	50
	2020-045-R05N6	0.5	2	4	3	6	45
	2020-050-R05N8	0.5	2	4	3	8	50
	2020-050-R05N10	0.5	2	4	3	10	50
	2020-055-R05N12	0.5	2	4	3	12	50
	2030-050-R05N10	0.5	3	4	4.5	10	50
	2030-050-R05N12	0.5	3	4	4.5	12	50
	2030-060-R05N14	0.5	3	4	4.5	14	60
	2030-060-R05N16	0.5	3	4	4.5	16	60
	2040-050-R05N12	0.5	4	6	6	12	50
	2040-050-R05N16	0.5	4	6	6	16	50
	2040-060-R05N20	0.5	4	6	6	20	60

Fresa enteriza para mecanizado de aleaciones termorresistentes
basadas en níquel (Inconel, Hasteloy, Waspaloy, etc)

Super Endmill for HRSA new

- Fresa para motores de la industria aeroespacial, generadores y turbinas.
- Fresa optimizada para aleaciones termorresistentes a base de Ni (Inconel, Hasteloy, Waspaloy, etc)

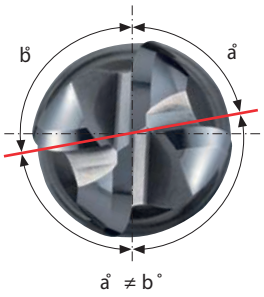
Sistema de codificación

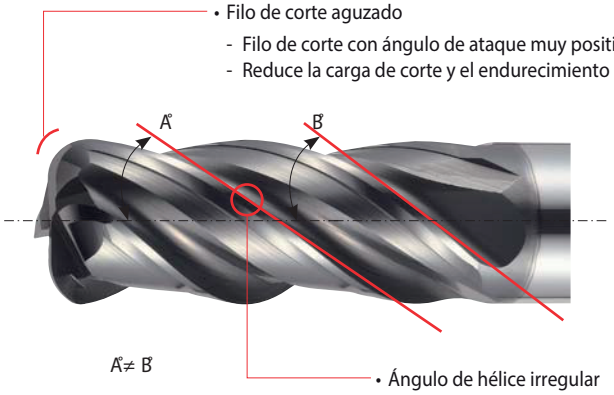
S	RE	S	4	120	-	080	-	R30

Super Endmill	Tipo	Material	No. De filos	Diámetro de herramienta	Longitud de canales	Radio de punta
	R: Fresa con radio	S: Aleaciones termorresistentes T: Titanio e inoxidable	4: 4 Flautas	120: Ø12.0 mm	080: 80 mm	30: 30 mm

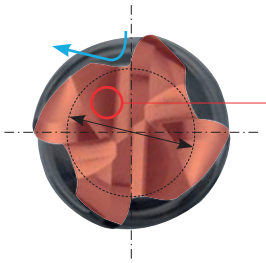
Caracteristicas

- Fresa exclusiva y optimizada para las industrias aeroespacial y de generación de energía.
  Para aleaciones termorresistentes como turbinas y motores.
- Espaciado irregular de los canales y forma de hélice: reduce las vibraciones y mejora la estabilidad en el mecanizado.
- Diseño de núcleo de alta rigidez: mejora de la evacuación de virutas y la estabilidad en el mecanizado.
- Filo de corte positivo y afilado: reduce la carga de corte y evita el endurecimiento de la pieza.
- Larga vida útil de la herramienta: Nueva calidad con sustrato de alta dureza y resistencia al desgaste.



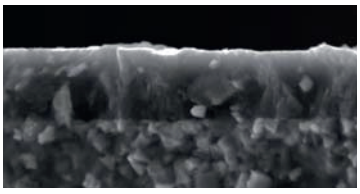


- Filo de corte aguzado
  - Filo de corte con ángulo de ataque muy positivo
  - Reduce la carga de corte y el endurecimiento del material
- Ángulo de hélice irregular
  - Reduce las vibraciones
  - Mejora la estabilidad del mecanizado



- Núcleo de alta rigidez
  - Mejora la evacuación de viruta
  - Mejora la estabilidad del mecanizado

Características del grado



Recubrimiento con muy alta lubricación

- Recubrimiento con lubricación excelente y tratamiento especial de la superficie
  - Mejorada la resistencia a la soldadura y al astillamiento, mejorando la estabilidad de mecanizado

Evaluación del desempeño

Pieza de trabajo Inconel718 (H R C43~46)
Condición de corte D = Ø12, vc (m/min) = 40, fz (mm/t) = 0.05, ap (mm) = 18, ae (mm) = 0.6, Refrigerante (Emulsión)
Herramientas SRES4120-080-R10 (Recubrimiento SL)

El sustrato de alta tenacidad proporciona un mecanizado estable y de alta calidad

Super Endmill | Competidor

Pieza de trabajo Inconel718 (H R C43~46)
Condición de corte D = Ø12, vc (m/min) = 40, fz (mm/t) = 0.05, ap (mm) = 18, ae (mm) = 0.6, Refrigerante (Soluble)
Herramientas SRES4120-080-R10 (Recubrimiento SL)

El sustrato de alta tenacidad proporciona un mecanizado estable y de alta calidad

Super Endmill | Competidor

Pieza de trabajo Waspaloy (H R C36~38)
Condición de corte D = Ø12, vc (m/min) = 30, fz (mm/t) = 0.04, ap (mm) = 6, ae (mm) = 18, Mecanizado troncoidal
Refrigerante (Soluble)
Herramientas SRES4120-080-R10 (Recubrimiento SL)

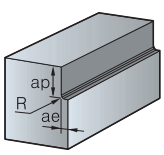
El sustrato de alta tenacidad proporciona un mecanizado estable y de alta calidad

Super Endmill | Competidor

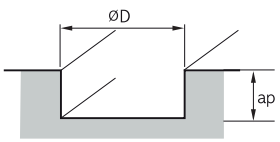
Condiones de corte recomendadas

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Aleaciones termorresistentes de Ni (Inconel 718, 625, etc)			
	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
3	3,800	220	2,500	125
4	3,000	240	1,900	135
5	2,450	245	1,500	145
6	2,100	250	1,250	145
8	1,600	225	945	155
10	1,250	215	760	145
12	1,050	210	630	145
16	765	210	475	110
20	635	200	380	110

Consejo aplicación



Profundidad escuadrado (ap)
•ap:≤1.5D
•ae:≤0.05D

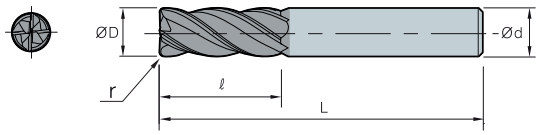


Profundidad de ranurado (ap)
•ap:≤0.2D

Alerta

- Ajuste las condiciones de corte recomendadas de acuerdo a la condición de sus máquinas, las formas/piezas a mecanizar y el tipo de mecanizado.
- Ajuste la máquina con alta rigidez y verifique que la pieza de trabajo está sujeta firmemente.
- Seleccione el refrigerante adecuado según el material y verifique la presión y la cantidad de refrigerante.
- En caso de experimentar vibraciones, reduzca las RPM y el avance en la misma proporción.

SRES4000 (Radio)



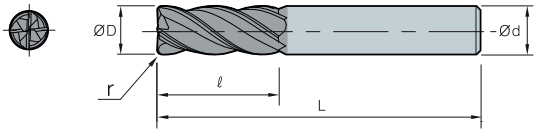
4 | HA 35°/38° | SL Recubrimiento | h6 MANGO

ØD	Tolerancia	R Tolerancia
Ø1~Ø6	0.00 ~ -0.015	±0.01
Ø6.1~Ø20	0.00 ~ -0.020	±0.01

(mm)

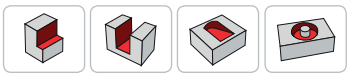
Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES	4030-055-R02	3	6	8	55	0.2
4	4030-055-R03	3	6	8	55	0.3
	4030-055-R05	3	6	8	55	0.5
	4040-055-R02	4	6	10	55	0.2
	4040-055-R03	4	6	10	55	0.3
	4040-055-R05	4	6	10	55	0.5
	4040-070-R02	4	6	10	70	0.2
	4040-070-R03	4	6	10	70	0.3
	4040-070-R05	4	6	10	70	0.5
	4050-055-R02	5	6	15	55	0.2
	4050-055-R03	5	6	15	55	0.3
	4050-055-R05	5	6	15	55	0.5
	4050-090-R02	5	6	15	90	0.2
	4050-090-R03	5	6	15	90	0.3
	4050-090-R05	5	6	15	90	0.5
	4060-060-R03	6	6	15	60	0.3
	4060-060-R05	6	6	15	60	0.5
	4060-060-R08	6	6	15	60	0.8
	4060-060-R10	6	6	15	60	1
	4060-060-R15	6	6	15	60	1.5
	4060-060-R20	6	6	15	60	2
	4060-090-R03	6	6	15	90	0.3
	4060-090-R05	6	6	15	90	0.5
	4060-090-R08	6	6	15	90	0.8
	4060-090-R10	6	6	15	90	1
	4060-090-R15	6	6	15	90	1.5
	4060-090-R20	6	6	15	90	2

SRES4000 (Radio)



4 | H A 35°/38° | SL Recubrimiento | h6 MANGO

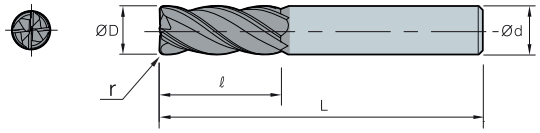
ØD	Tolerancia	R Tolerancia
Ø1~Ø6	0.00 ~ -0.015	±0.01
Ø6.1~Ø20	0.00 ~ -0.020	±0.01



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES 4	4080-070-R03	8	8	20	70	0.3
	4080-070-R05	8	8	20	70	0.5
	4080-070-R08	8	8	20	70	0.8
	4080-070-R10	8	8	20	70	1
	4080-070-R15	8	8	20	70	1.5
	4080-070-R20	8	8	20	70	2
	4080-070-R25	8	8	20	70	2.5
	4080-070-R30	8	8	20	70	3
	4080-100-R03	8	8	20	100	0.3
	4080-100-R05	8	8	20	100	0.5
	4080-100-R08	8	8	20	100	0.8
	4080-100-R10	8	8	20	100	1
	4080-100-R15	8	8	20	100	1.5
	4080-100-R20	8	8	20	100	2
	4080-100-R25	8	8	20	100	2.5
	4080-100-R30	8	8	20	100	3
	4100-075-R03	10	10	25	75	0.3
	4100-075-R05	10	10	25	75	0.5
	4100-075-R08	10	10	25	75	0.8
	4100-075-R10	10	10	25	75	1
	4100-075-R15	10	10	25	75	1.5
	4100-075-R20	10	10	25	75	2
	4100-075-R25	10	10	25	75	2.5
	4100-075-R30	10	10	25	75	3
	4100-100-R03	10	10	25	100	0.3
	4100-100-R05	10	10	25	100	0.5
	4100-100-R08	10	10	25	100	0.8
	4100-100-R10	10	10	25	100	1
	4100-100-R15	10	10	25	100	1.5
	4100-100-R20	10	10	25	100	2
	4100-100-R25	10	10	25	100	2.5
	4100-100-R30	10	10	25	100	3

SRES4000 (Radio)



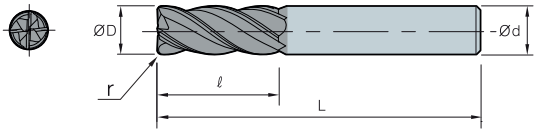
4 | HA 35°38° | SL Recubrimiento | h6 MANGO

ØD	Tolerancia	R Tolerancia
Ø1~Ø6	0.00 ~ -0.015	±0.01
Ø6.1~Ø20	0.00 ~ -0.020	±0.01

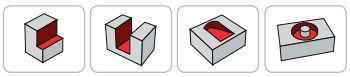
(mm)

	Codigo	ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES	4120-080-R05	12	12	30	80	0.5
4	4120-080-R08	12	12	30	80	0.8
	4120-080-R10	12	12	30	80	1
	4120-080-R15	12	12	30	80	1.5
	4120-080-R20	12	12	30	80	2
	4120-080-R25	12	12	30	80	2.5
	4120-080-R30	12	12	30	80	3
	4120-080-R35	12	12	30	80	3.5
	4120-080-R40	12	12	30	80	4
	4120-110-R05	12	12	30	110	0.5
	4120-110-R08	12	12	30	110	0.8
	4120-110-R10	12	12	30	110	1
	4120-110-R15	12	12	30	110	1.5
	4120-110-R20	12	12	30	110	2
	4120-110-R25	12	12	30	110	2.5
	4120-110-R30	12	12	30	110	3
	4120-110-R35	12	12	30	110	3.5
	4120-110-R40	12	12	30	110	4
	4140-090-R05	14	14	35	90	0.5
	4140-090-R08	14	14	35	90	0.8
	4140-090-R10	14	14	35	90	1
	4140-090-R15	14	14	35	90	1.5
	4140-090-R20	14	14	35	90	2
	4140-090-R30	14	14	35	90	3
	4140-150-R05	14	14	35	150	0.5
	4140-150-R08	14	14	35	150	0.8
	4140-150-R10	14	14	35	150	1
	4140-150-R15	14	14	35	150	1.5
	4140-150-R20	14	14	35	150	2
	4140-150-R30	14	14	35	150	3

SRES4000 (Radio)



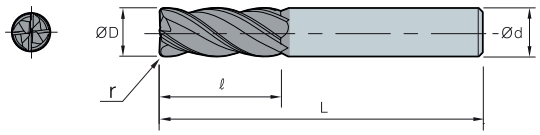
ØD	Tolerancia	R Tolerancia
Ø1~Ø6	0.00 ~ -0.015	±0.01
Ø6.1~Ø20	0.00 ~ -0.020	±0.01



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES	4160-100-R05	16	16	42	100	0.5
	4160-100-R08	16	16	42	100	0.8
	4160-100-R10	16	16	42	100	1
	4160-100-R15	16	16	42	100	1.5
	4160-100-R20	16	16	42	100	2
	4160-100-R25	16	16	42	100	2.5
	4160-100-R30	16	16	42	100	3
	4160-100-R35	16	16	42	100	3.5
	4160-100-R40	16	16	42	100	4
	4160-100-R50	16	16	42	100	5
	4160-100-R60	16	16	42	100	6
	4160-150-R05	16	16	42	150	0.5
	4160-150-R08	16	16	42	150	0.8
	4160-150-R10	16	16	42	150	1
	4160-150-R15	16	16	42	150	1.5
	4160-150-R20	16	16	42	150	2
	4160-150-R25	16	16	42	150	2.5
	4160-150-R30	16	16	42	150	3
	4160-150-R35	16	16	42	150	3.5
	4160-150-R40	16	16	42	150	4
	4160-150-R50	16	16	42	150	5
	4160-150-R60	16	16	42	150	6
	4180-100-R05	18	20	45	100	0.5
	4180-100-R08	18	20	45	100	0.8
	4180-100-R10	18	20	45	100	1
	4180-100-R15	18	20	45	100	1.5
	4180-100-R20	18	20	45	100	2
	4180-100-R30	18	20	45	100	3
	4180-150-R05	18	20	45	150	0.5
	4180-150-R08	18	20	45	150	0.8
	4180-150-R10	18	20	45	150	1
	4180-150-R15	18	20	45	150	1.5
	4180-150-R20	18	20	45	150	2
	4180-150-R30	18	20	45	150	3

SRES4000 (Radio)



4 | HA 35°38° | SL Recubrimiento | h6 MANGO

ØD	Tolerancia	R Tolerancia
Ø1~Ø6	0.00 ~ -0.015	±0.01
Ø6.1~Ø20	0.00 ~ -0.020	±0.01

(mm)

	Codigo	ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES	4200-100-R05	20	20	48	100	0.5
4	4200-100-R10	20	20	48	100	1
	4200-100-R15	20	20	48	100	1.5
	4200-100-R20	20	20	48	100	2
	4200-100-R25	20	20	48	100	2.5
	4200-100-R30	20	20	48	100	3
	4200-100-R35	20	20	48	100	3.5
	4200-100-R40	20	20	48	100	4
	4200-100-R50	20	20	48	100	5
	4200-100-R60	20	20	48	100	6
	4200-150-R05	20	20	48	150	0.5
	4200-150-R10	20	20	48	150	1
	4200-150-R15	20	20	48	150	1.5
	4200-150-R20	20	20	48	150	2
	4200-150-R25	20	20	48	150	2.5
	4200-150-R30	20	20	48	150	3
	4200-150-R35	20	20	48	150	3.5
	4200-150-R40	20	20	48	150	4
	4200-150-R50	20	20	48	150	5
	4200-150-R60	20	20	48	150	6

Router Fresa enteriza para mecanizar materiales compuestos

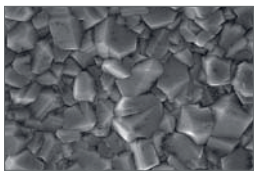
Composite Router Endmill new

- Fresa enteriza optimizado para el maquinado de materiales compuestos en router (CFRP/GFRP)
- Excelente vida útil de la herramienta gracias al recubrimiento de diamante nanocristalino
- Diseño de cuchilla para reducir la descamación y las rebabas
- Productividad mejorada mediante mecanizado de alta eficiencia

Caracteristicas

- Grado ND2100 con recubrimiento de diamante para el mecanizado de materiales compuestos
- Recubrimiento de diamante de alta dureza (más de 8,000 Hv)
- Recubrimiento de nano-diamante con excelente resistencia a la fricción y a la soldadura
- Mejora de la resistencia al descascarillado gracias a la aplicación del grado especializado para el recubrimiento de diamantes

Recubrimiento de nano-diamante


Recubrimiento de diamante existente

CCDR (Dual Helix Router Endmill)

- Diseño de doble hélice para inhibir la descamación en la parte superior y caras inferiores de las piezas de trabajo
- Fresa enteriza para desbaste, perfilado y ranurado

CCHR（High-performance Router Endmill ）

- Filos de corte aserrados para una mayor eficiencia de mecanizado
- Fresa para desbaste, perfilado y ranurado

CCR (Router Endmill)

- Diseño de corte hacia abajo para bajas vibraciones y fuerza de corte
- Fresa enteriza para desbaste, perfilado y ranurado

CCLR (Low Helix Router Endmill)

- Menos rebabas gracias a la baja fuerza de corte axial
- Fresa enteriza para acabado, perfilado, y fabricación de ranuras ciegos

CCRR (Reverse Helix Router Endmill)

- Diseño de hélice inversa para evitar deslizamiento durante el curso de trabajo
- Fresa enteriza para acabado, perfilado, y fabricación de surcos pasantes

CCDR4000/6000 (Plano)

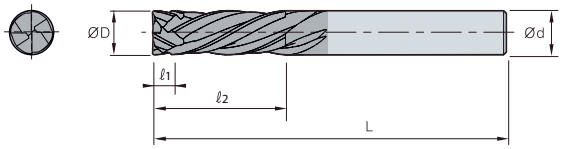


Fig.1

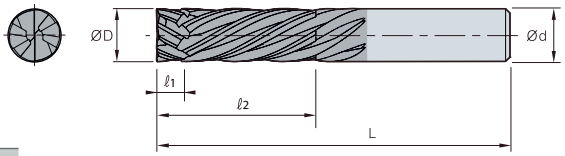


Fig.2

4 6 H·A 30°/-30° Substrato ND2100 h5 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø6~ 12	0.00~ -0.03 mm

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L	Fig.
CCDR	4060-065	6	6	3	18	65	1
4	4080-075	8	8	4	24	75	1
CCDR	6100-085	10	10	5	30	85	2
6	6120-100	12	12	6	36	100	2

4 6 H·A 30°/-30° Substrato ND2100 h5 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø0.250~0.500	0.0000~ -0.0012 inch

(inch)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L	Fig.
CCDR	402500	1/4 0.250	0.250	0.125	0.750	2.500	1
4	402500L	1/4 0.250	0.250	0.125	1.500	4.000	1
CCDR	603750	3/8 0.375	0.375	0.125	1.000	3.250	2
6	603750L	3/8 0.375	0.375	0.125	1.500	4.000	2
	605000	1/2 0.500	0.500	0.125	1.000	3.250	2
	605000L	1/2 0.500	0.500	0.125	1.500	4.000	2

CCHR4000/6000 (Plano)

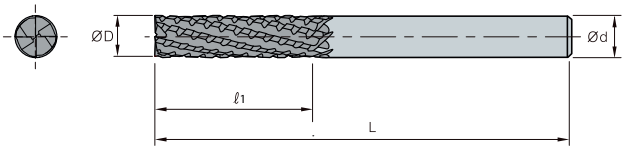


Fig.1

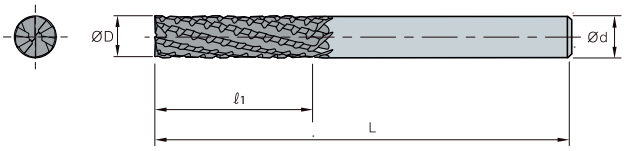


Fig.2

4 6 H·A 15° Substrato ND2100 h5 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø6~12	0.00 ~ -0.05 mm

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	L	Fig.
CCHR 4	4060-065	6	6	18	65	1
	4080-075	8	8	24	75	1
CCHR 6	6100-085	10	10	30	85	2
	6120-100	12	12	36	100	2

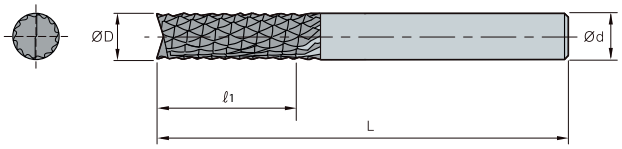
4 6 H·A 15° Substrato ND2100 h5 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø0.250~0.500	0.0000 ~ -0.002 inch

(inch)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	L	Fig.
CCHR 4	402500	1/4 0.250	0.250	0.750	2.500	1
	402500L	1/4 0.250	0.250	1.500	4.000	1
CCHR 6	603750	3/8 0.375	0.375	1.000	3.250	2
	603750L	3/8 0.375	0.375	1.500	4.000	2
	605000	1/2 0.500	0.500	1.000	3.250	2
	605000L	1/2 0.500	0.500	1.500	4.000	2

CCR2000 (Plano)



2 | H·A -27° | Substrato ND2100 | h5 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø4~12	-0.02 ~ -0.08 mm

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	L
CCR 2	2040-050	4	4	12	50
	2050-050	5	5	15	50
	2060-065	6	6	18	65
	2080-075	8	8	24	75
	2100-085	10	10	30	85
	2120-100	12	12	36	100

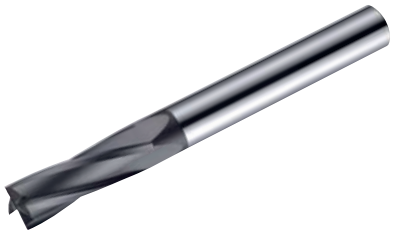
2 | H·A -27° | Substrato ND2100 | h5 MANGO

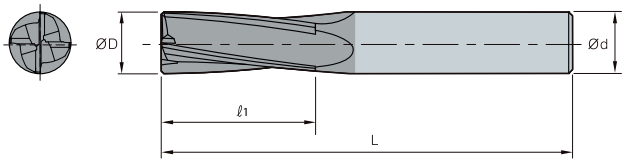
ØD	Tolerancia
Ø0.250~0.500	-0.0008 ~ -0.0032 inch

(inch)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	L
CCR 2	202500	1/4 0.250	0.250	0.750	2.500
	202500L	1/4 0.250	0.250	1.500	4.000
	203750	3/8 0.375	0.375	1.000	3.250
	203750L	3/8 0.375	0.375	1.500	4.000
	205000	1/2 0.500	0.500	1.000	3.250
	205000L	1/2 0.500	0.500	1.500	4.000

CCLR4000 (Plano)





4 | H·A 15° | Substrato ND2100 | h5 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø4~12	0.00 ~ -0.03 mm

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	L
CCLR 4	4040-050	4	4	12	50
	4050-050	5	5	15	50
	4060-065	6	6	18	65
	4080-075	8	8	24	75
	4100-085	10	10	30	85
	4120-100	12	12	36	100

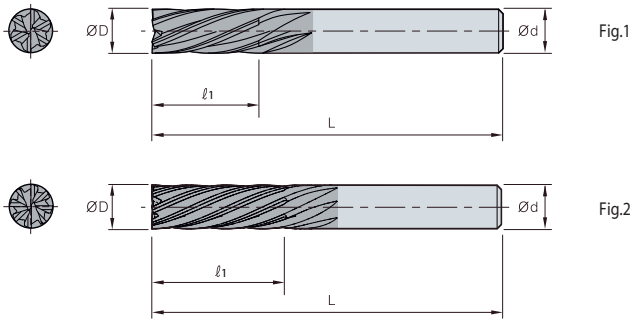
4 | H·A 15° | Substrato ND2100 | h5 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø0.250~0.500	0.0000 ~ -0.0012 inch

(inch)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	L
CCLR 4	402500	1/4 0.250	0.250	0.750	2.500
	402500L	1/4 0.250	0.250	1.500	4.000
	403750	3/8 0.375	0.375	1.000	3.250
	403750L	3/8 0.375	0.375	1.500	4.000
	405000	1/2 0.500	0.500	1.000	3.250
	405000L	1/2 0.500	0.500	1.500	4.000

CCRR6000/8000 (Plano)



6 | 8 | H·A -25° | Substrato ND2100 | h5 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø6~ 12	0.00 ~ -0.03 mm

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	L	Fig.
CCRR 6	6060-065	6	6	18	65	1
	6080-075	8	8	24	75	1
CCRR 8	8100-085	10	10	30	85	2
	8120-100	12	12	36	100	2

6 | 8 | H·A -25° | Substrato ND2100 | h5 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø0.250~0.500	0.0000 ~ -0.0012 inch

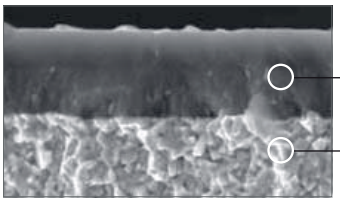
(inch)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	L	Fig.
CCRR 6	602500	1/4 0.250	0.250	0.750	2.500	1
	602500L	1/4 0.250	0.250	1.500	4.000	1
CCRR 8	803750	3/8 0.375	0.375	1.000	3.250	2
	803750L	3/8 0.375	0.375	1.500	4.000	2
	805000	1/2 0.500	0.500	1.000	3.250	2
	805000L	1/2 0.500	0.500	1.500	4.000	2

La pieza de trabajo que es menos de 45H RC garantiza el rendimiento estable

I+ Endmill

- El sustrato duro y la tecnología de recubrimiento de resistencia a desgaste aplicados
- El rango ancho de aplicación en el uso general
  - La pieza de trabajo que es menos de 45H RC garantiza el rendimiento estable
- ahorrar costos por mayor productividad

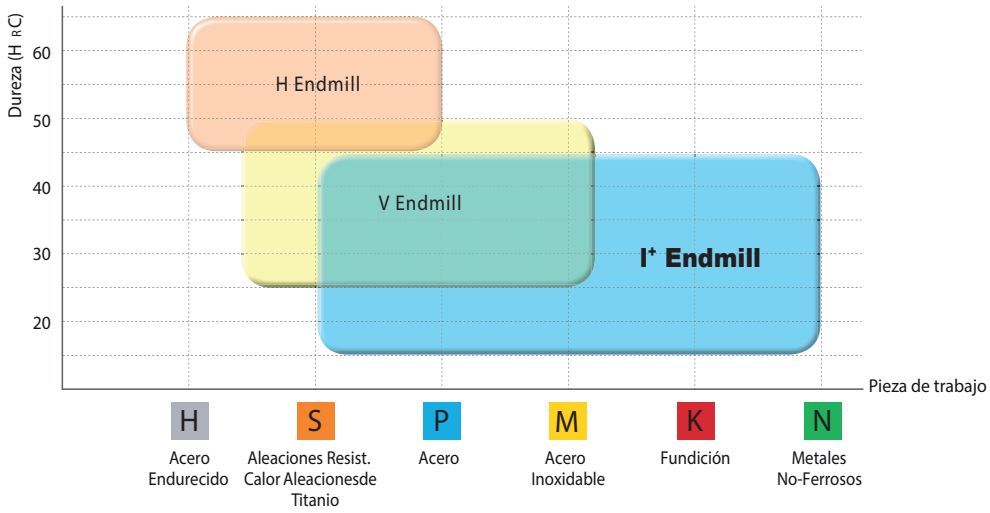


PC320

Gama de productos

- IPBE:I Plus Endmill Esférica (Ø1~Ø20)
- IPFE:I Plus Endmill Frontal (Ø1~Ø20)
- IPRE:I Plus Endmill Radio (Ø1~Ø12)

El Área de aplicación

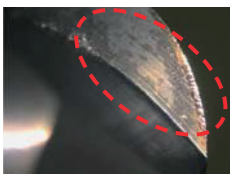


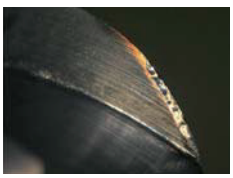
Evaluación del desempeño

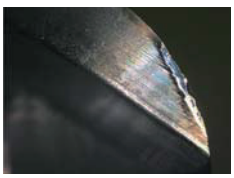
Pieza de trabajo SM45C

Condiciones de corte Diámetro = Ø8.0, n (min $^{-1}$) = 5.173, vc (m/min) = 130.0, vf (mm/min) = 1.034, fz (mm/t) = 0.1 , ap (mm) = 0.5, ae (mm) = 1.6, seco

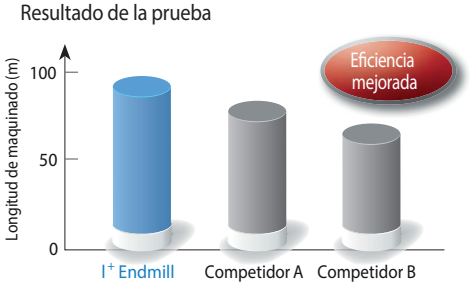
Herramientas IPBE2080-060


I+ Endmill


Competidor A


Competidor B

Resultado de la prueba

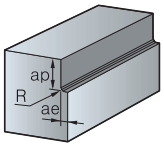


Condiones de corte recomendadas (plano)

IPFE2000

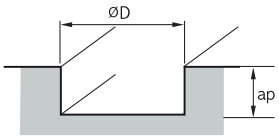
Diámetro (ØD)	Acero de Carbono, Acero de aleación~H RC30 (SM50C, SCM, GC250, Fundición)			Acero de aleación, Acero de alta velocidad H RC30~45 (Pre acero endurecido, STD61, NAK)			Acero inoxidable (STS304, STS316)		
	R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)		R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)		R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	
		mecanizado lateral	Mortajado		mecanizado lateral	Mortajado		mecanizado lateral	Mortajado
1.0	30,000	600	480	20,000	400	320	12,600	300	180
1.5	20,000	600	480	14,000	400	320	8,400	300	180
2.0	15,000	600	480	10,000	400	400	6,300	300	180
2.5	12,000	600	480	8,200	400	320	5,100	300	180
3.0	10,000	600	480	7,000	400	320	4,200	300	180
4.0	7,500	600	480	5,200	400	320	3,100	300	180
5.0	6,000	600	480	4,200	400	320	2,500	300	180
6.0	5,000	600	480	3,500	400	320	2,100	300	180
8.0	4,000	520	410	2,800	350	280	1,600	260	150
10.0	3,200	450	360	2,200	300	240	1,300	230	130
12.0	2,700	410	320	1,900	270	210	1,100	210	120
16.0	2,000	240	190	1,400	210	160	840	160	100
20.0	1,600	200	160	1,100	170	130	680	140	80

Consejo aplicación



La profundidad lateral(ap) y La profundidad radial (ae)

- ap: ≤ 1.5 (todos los diámetros)
- ae: ≤ 0.1D (D ≤ Ø3)
  ≤ 0.2D (D > Ø3)



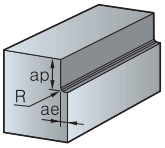
La profundidad de mortajado (ap)

- ap: ≤ 0.1D (D ≤ Ø2)
  ≤ 0.2D (D > Ø2)

IPFE4000

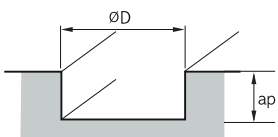
Diámetro (ØD)	Acero de Carbono, Acero de aleación~H RC30 (SM50C, SCM, GC250, Fundición)			Acero de aleación, Acero de alta velocidad H RC30~45 (Pre acero endurecido, STD61, NAK)			Acero inoxidable (STS304, STS316)		
	R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)		R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)		R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	
		mecanizado lateral	Mortajado		mecanizado lateral	Mortajado		mecanizado lateral	Mortajado
1.0	30,000	900	720	20,000	600	480	12,600	450	270
1.5	20,000	900	720	14,000	600	480	8,400	450	270
2.0	15,000	900	720	10,000	600	480	6,300	450	270
2.5	12,000	900	720	8,200	600	480	5,100	450	270
3.0	10,000	900	720	7,000	600	480	4,200	450	270
4.0	7,500	900	720	5,200	600	480	3,100	450	270
5.0	6,000	900	720	4,200	600	480	2,500	450	270
6.0	5,000	900	720	3,500	600	480	2,100	450	270
8.0	4,000	780	620	2,800	520	410	1,600	390	230
10.0	3,200	680	540	2,200	450	360	1,300	340	200
12.0	2,700	620	490	1,900	410	320	1,100	310	180
16.0	2,000	360	280	1,400	310	240	840	240	140
20.0	1,600	300	240	1,100	250	200	680	210	120

Consejo aplicación



La profundidad lateral(ap) y La profundidad radial (ae)

- ap: ≤ 1.5 (todos los diámetros)
- ae: ≤ 0.1D (D ≤ Ø3)
  ≤ 0.2D (D > Ø3)



La profundidad de mortajado (ap)

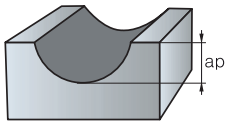
- ap: ≤ 0.1D (D ≤ Ø2)
  ≤ 0.2D (D > Ø2)

Condiones de corte recomendadas (Esférico)

IPBE2000

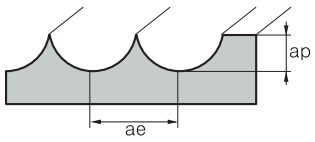
Diámetro (ØD)	Acero de carbono (SM50C)		Acero de aleación (SCM, STD, STS, KP4M, NAK)		Acero de molde ~H RC45 (STD61)		Metales no ferrosos (Aluminio)	
	R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)
1.0	40,000	1,200	38,000	1,200	29,000	900	40,000	1,000
1.5	30,000	1,270	25,500	1,100	19,000	700	40,000	1,360
2.0	24,000	1,160	19,000	800	14,300	600	40,000	2,000
2.5	19,000	1,000	15,300	670	11,500	510	38,000	2,400
3.0	16,000	930	13,000	600	9,600	460	32,000	2,400
3.5	13,700	930	11,400	580	8,200	450	27,300	2,400
4.0	12,000	930	10,000	570	7,200	450	24,000	2,400
5.0	9,600	930	8,000	560	5,700	450	19,000	2,400
6.0	8,000	930	6,400	540	4,800	450	16,000	2,400
8.0	6,000	900	4,800	540	3,600	450	12,000	2,400
10.0	4,800	900	3,800	540	2,900	450	9,600	2,300
12.0	4,000	900	3,200	540	2,400	450	8,000	2,100
14.0	3,400	900	2,750	540	2,050	450	6,800	2,000
16.0	3,000	900	2,400	540	1,800	450	6,000	2,000
20.0	2,400	900	1,900	520	1,450	450	4,800	2,000

Consejo aplicación



La profundidad de mortajado (ap)

• ap: 0.1×R (~45H RC)
  0.08×R (~50H RC)



(R0.1~0.5 = 0.2×R)
0.3×R

La profundidad lateral(ap) y La profundidad radial (ae)

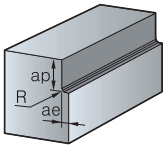
~0.16×R R	0.3 (~45H RC)
~0.25×R R	3 (~45H RC)
~0.17×R R	4 (~45H RC)
~0.05×R	(~50H RC)

Condiones de corte recomendadas (Radio)

IPRE2000

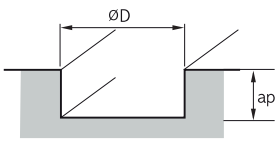
Diámetro (ØD)	Acero de carbono, Acero de aleación ~H RC30 (SM50C, SCM, GC250, Fundición)			Acero de aleación, Acero de alta velocidad H RC30~45 (Pre acero endurecido, STD61, NAK)			Acero inoxidable (STS304, STS316)		
	R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)		R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)		R.P.M (min^{-1})	Avance vf (mm/min)	
		mecanizado lateral	Mortajado		mecanizado lateral	Mortajado		mecanizado lateral	Mortajado
2.0	11,000	180	180	7,200	110	110	6,000	90	90
3.0	8,500	200	160	5,300	130	100	4,400	110	66
4.0	7,200	360	290	4,400	220	180	3,000	180	110
5.0	6,000	380	300	3,600	230	180	2,400	190	110
6.0	5,300	420	340	3,200	240	190	2,200	210	130
8.0	4,000	450	360	2,400	240	190	1,600	220	130
10.0	3,200	390	310	1,900	190	150	1,300	190	110
12.0	2,700	330	260	1,600	160	130	1,000	150	90

Consejo aplicación



La profundidad lateral(ap) y La profundidad radial (ae)

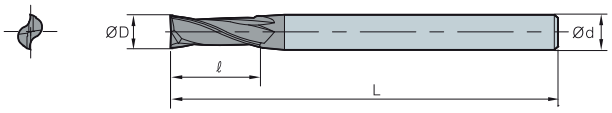
• ap: ≤ 1.5D
• ap: ≤ 0.1D



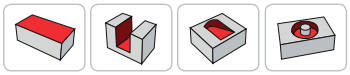
La profundidad de mortajado (ap)

• ap: ≤ 0.3D

IPFE2000 (Plano)



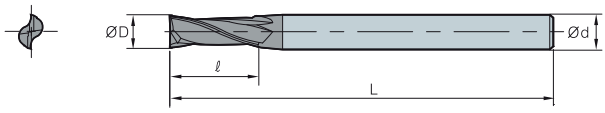
ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02
Ø12.1~Ø20	0.00~ -0.03



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
IPFE	2010-050-S3	1	3	3	50
	2010-050-S4	1	4	3	50
	2010-050	1	6	3	50
	2015-050-S3	1.5	3	4	50
	2015-050-S4	1.5	4	4	50
	2015-050	1.5	6	4	50
	2020-050-S3	2	3	6	50
	2020-050-S4	2	4	6	50
	2020-050	2	6	6	50
	2025-050-S3	2.5	3	8	50
	2025-050-S4	2.5	4	8	50
	2025-050	2.5	6	8	50
	2030-050-S3	3	3	8	50
	2030-050-S4	3	4	8	50
	2030-050	3	6	8	50
	2035-050-S4	3.5	4	10	50
	2035-050	3.5	6	10	50
	2040-050-S4	4	4	11	50
	2040-050	4	6	11	50
	2045-050	4.5	6	13	50
	2050-050	5	6	13	50
	2055-050	5.5	6	13	50
	2060-050	6	6	16	50
	2065-060	6.5	8	16	60
	2070-060	7	8	16	60
	2075-060	7.5	8	19	60
	2080-060	8	8	20	60
	2085-075	8.5	10	20	75
	2090-075	9	10	20	75
	2095-075	9.5	10	25	75
	2100-075	10	10	25	75
	2105-075	10.5	12	25	75
	2110-075	11	12	30	75
	2115-075	11.5	12	30	75
	2120-075	12	12	32	75
	2140-100	14	16	40	100
	2160-100	16	16	40	100
	2180-100	18	20	45	100
	2200-100	20	20	45	100

IPLFE2000 (Plano Largo)



ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02
Ø12.1~Ø20	0.00~ -0.03

Tipo de Mango largo

(mm)

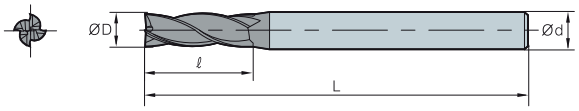
Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
IPLFE 2	2060-075	6	6	16	75
	2060-100	6	6	16	100
	2080-075	8	8	20	75
	2080-100	8	8	20	100
	2100-100	10	10	25	100
	2100-150	10	10	25	150
	2120-100	12	12	32	100
	2120-150	12	12	32	150

Tipo de flautas largas

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
IPLFE 2	2010-050-V7S4	1	4	7	50
	2015-050-V9S4	1.5	4	9	50
	2020-050-V12S4	2	4	12	50
	2025-050-V12S4	2.5	4	12	50
	2030-060-V15S6	3	6	15	60
	2035-060-V15S6	3.5	6	15	60
	2040-075-V20S6	4	6	20	75
	2045-075-V20S6	4.5	6	20	75
	2050-075-V25S6	5	6	25	75
	2055-075-V25S6	5.5	6	25	75
	2060-075-V30S6	6	6	30	75
	2070-100-V30S8	7	8	30	100
	2080-100-V40S8	8	8	40	100
	2090-100-V40S10	9	10	40	100
	2100-100-V40S10	10	10	40	100
	2110-100-V40S12	11	12	40	100
	2120-100-V50S12	12	12	50	100
	2140-150-V50S16	14	16	50	150
	2160-150-V60S16	16	16	60	150
	2200-200-V90S20	20	20	90	200

IPFE4000 (Plano)



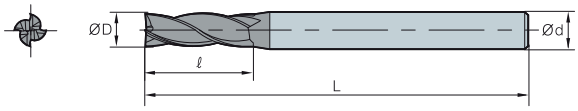
4 | H A 35° | Substrato PC320 | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02
Ø12.1~Ø20	0.00~ -0.03

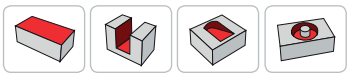
(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
IPFE	4010-050-S3	1	3	3	50
4	4010-050-S4	1	4	3	50
	4010-050	1	6	3	50
	4015-050-S3	1.5	3	4	50
	4015-050-S4	1.5	4	4	50
	4015-050	1.5	6	4	50
	4020-050-S3	2	3	6	50
	4020-050-S4	2	4	6	50
	4020-050	2	6	6	50
	4025-050-S3	2.5	3	8	50
	4025-050-S4	2.5	4	8	50
	4025-050	2.5	6	8	50
	4030-050-S3	3	3	8	50
	4030-050-S4	3	4	8	50
	4030-050	3	6	8	50
	4035-050-S4	3.5	4	10	50
	4035-050	3.5	6	10	50
	4040-050-S4	4	4	11	50
	4040-050	4	6	11	50
	4045-050	4.5	6	13	50
	4050-050	5	6	13	50
	4055-050	5.5	6	13	50
	4060-050	6	6	16	50
	4065-060	6.5	8	16	60
	4070-060	7	8	16	60
	4075-060	7.5	8	19	60
	4080-060	8	8	20	60
	4085-075	8.5	10	20	75
	4090-075	9	10	20	75
	4095-075	9.5	10	25	75
	4100-075	10	10	30	75
	4105-075	10.5	12	30	75
	4110-075	11	12	30	75
	4115-075	11.5	12	30	75
	4120-075	12	12	32	75
	4140-100	14	16	40	100
	4160-100	16	16	40	100
	4180-100	18	20	45	100
	4200-100	20	20	45	100

IPLFE4000 (Plano Largo)



ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02
Ø12.1~Ø20	0.00~ -0.03



Tipo de Mango largo

(mm)

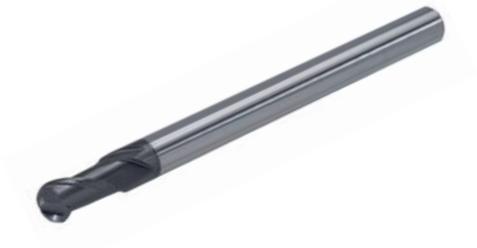
Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
IPLFE	4060-075	6	6	16	75
4	4060-100	6	6	16	100
	4080-075	8	8	20	75
	4080-100	8	8	20	100
	4100-100	10	10	30	100
	4100-150	10	10	30	150
	4120-100	12	12	32	100
	4120-150	12	12	32	150

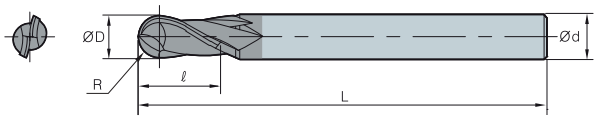
Tipo de flautas largas

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
IPLFE	4010-050-V6S4	1	4	6	50
4	4015-050-V9S4	1.5	4	9	50
	4020-050-V12S4	2	4	12	50
	4025-050-V12S4	2.5	4	12	50
	4030-060-V15S6	3	6	15	60
	4035-060-V15S6	3.5	6	15	60
	4040-075-V20S6	4	6	20	75
	4045-075-V20S6	4.5	6	20	75
	4050-075-V25S6	5	6	25	75
	4055-075-V25S6	5.5	6	25	75
	4060-075-V30S6	6	6	30	75
	4070-100-V30S8	7	8	30	100
	4080-100-V40S8	8	8	40	100
	4090-100-V40S10	9	10	40	100
	4100-100-V40S10	10	10	40	100
	4110-100-V40S12	11	12	40	100
	4120-100-V50S12	12	12	50	100
	4140-150-V50S16	14	16	50	150
	4160-150-V60S16	16	16	60	150
	4200-200-V90S20	20	20	90	200

IPBE2000 (Esférico)



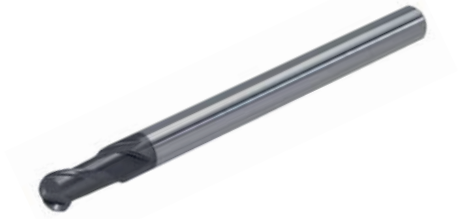


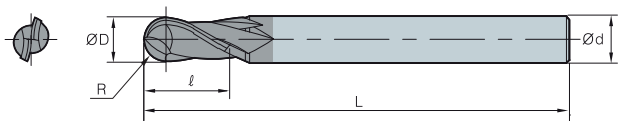
ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02
Ø12.1~Ø20	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
IPBE	2010-050-S3	0.5	1	3	2	50
	2010-050-S4	0.5	1	4	2	50
	2010-050	0.5	1	6	2	50
	2015-050-S3	0.75	1.5	3	3	50
	2015-050-S4	0.75	1.5	4	3	50
	2015-050	0.75	1.5	6	3	50
	2020-050-S3	1	2	3	4	50
	2020-050-S4	1	2	4	4	50
	2020-050	1	2	6	4	50
	2025-050-S3	1.25	2.5	3	5	50
	2025-050-S4	1.25	2.5	4	5	50
	2025-050	1.25	2.5	6	5	50
	2030-050-S3	1.5	3	3	6	50
	2030-050-S4	1.5	3	4	6	50
	2030-050	1.5	3	6	6	50
	2035-050-S4	1.75	3.5	4	7	50
	2035-050	1.75	3.5	6	7	50
	2040-050-S4	2	4	4	8	50
	2040-050	2	4	6	8	50
	2045-050	2.25	4.5	6	9	50
	2050-050	2.5	5	6	10	50
	2060-050	3	6	6	12	50
	2070-060	3.5	7	8	14	60
	2080-060	4	8	8	16	60
	2090-075	4.5	9	10	18	75
	2100-075	5	10	10	20	75
	2120-075	6	12	12	24	75
	2140-100	7	14	16	28	100
	2160-100	8	16	16	32	100
	2180-100	9	18	20	36	100
	2200-100	10	20	20	40	100

IPLBE2000 (Esférico Largo)



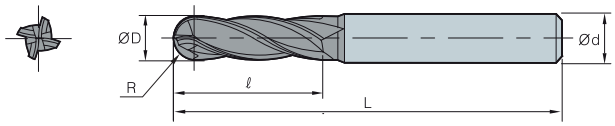


ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02
Ø12.1~Ø16	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
IPLBE	2010-075	0.5	1	6	2	75
	2010-100	0.5	1	6	2	100
	2015-075	0.75	1.5	6	3	75
	2015-100	0.75	1.5	6	3	100
	2020-075	1	2	6	4	75
	2020-100	1	2	6	4	100
	2025-075	1.25	2.5	6	5	75
	2025-100	1.25	2.5	6	5	100
	2030-075	1.5	3	6	6	75
	2030-100	1.5	3	6	6	100
	2035-100	1.75	3.5	6	7	100
	2040-075	2	4	6	8	75
	2040-100	2	4	6	8	100
	2050-075	2.5	5	6	10	75
	2050-100	2.5	5	6	10	100
	2060-075	3	6	6	12	75
	2060-100	3	6	6	12	100
	2060-150	3	6	6	12	150
	2080-075	4	8	8	16	75
	2080-100	4	8	8	16	100
	2080-150	4	8	8	16	150
	2100-100	5	10	10	20	100
	2100-150	5	10	10	20	150
	2100-200	5	10	10	20	200
	2120-100	6	12	12	24	100
	2120-150	6	12	12	24	150
	2120-200	6	12	12	24	200
	2160-150	8	16	16	32	150
	2160-200	8	16	16	32	200

IPBE4000 (Esférico)

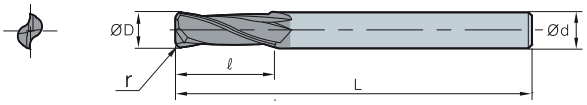


ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02
Ø12.1~Ø20	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
IPBE	4010-050-S4	0.5	1	4	2	50
	4010-050	0.5	1	6	2	50
	4015-050-S4	0.75	1.5	4	3	50
	4015-050	0.75	1.5	6	3	50
	4020-050-S4	1	2	4	4	50
	4020-050	1	2	6	4	50
	4025-050-S4	1.25	2.5	4	5	50
	4025-050	1.25	2.5	6	5	50
	4030-050-S3	1.5	3	3	6	50
	4030-050-S4	1.5	3	4	6	50
	4030-050	1.5	3	6	6	50
	4035-050-S4	1.75	3.5	4	7	50
	4035-050	1.75	3.5	6	7	50
	4040-050-S4	2	4	4	8	50
	4040-050	2	4	6	8	50
	4045-050	2.25	4.5	6	9	50
	4050-050	2.5	5	6	10	50
	4060-050	3	6	6	12	50
	4070-060	3.5	7	8	14	60
	4080-060	4	8	8	16	60
	4090-075	4.5	9	10	18	75
	4100-075	5	10	10	20	75
	4120-075	6	12	12	24	75
	4140-100	7	14	16	28	100
	4160-100	8	16	16	32	100
	4180-100	9	18	20	36	100
	4200-100	10	20	20	40	100

IPRE2000 (Radio)

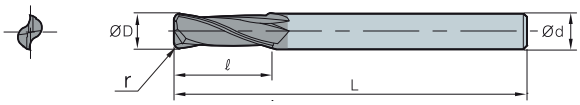


ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
IPRE	2010-050-R01	1	4	3	50	0.1
2	2010-050-R02	1	4	3	50	0.2
	2010-050-R03	1	4	3	50	0.3
	2015-050-R02	1.5	4	4	50	0.2
	2015-050-R03	1.5	4	4	50	0.3
	2020-050-R02	2	4	6	50	0.2
	2020-050-R03	2	4	6	50	0.3
	2020-050-R05	2	4	6	50	0.5
	2025-050-R02	2.5	4	8	50	0.2
	2030-050-R02-S3	3	3	8	50	0.2
	2030-050-R03-S3	3	3	8	50	0.3
	2030-050-R05-S3	3	3	8	50	0.5
	2030-050-R10-S3	3	3	8	50	1
	2030-050-R02	3	4	8	50	0.2
	2030-050-R03	3	4	8	50	0.3
	2030-050-R05	3	4	8	50	0.5
	2030-050-R10	3	4	8	50	1
	2040-050-R02	4	4	10	50	0.2
	2040-050-R03	4	4	10	50	0.3
	2040-050-R05	4	4	10	50	0.5
	2040-050-R10	4	4	10	50	1
	2040-050-R15	4	4	10	50	1.5
	2050-050-R02	5	6	13	50	0.2
	2050-050-R03	5	6	13	50	0.3
	2050-050-R05	5	6	13	50	0.5
	2050-050-R10	5	6	13	50	1
	2060-050-R02	6	6	15	50	0.2
	2060-050-R03	6	6	15	50	0.3
	2060-050-R05	6	6	15	50	0.5
	2060-050-R10	6	6	15	50	1
	2060-050-R15	6	6	15	50	1.5
	2060-050-R20	6	6	15	50	2

IPRE2000 (Radio)

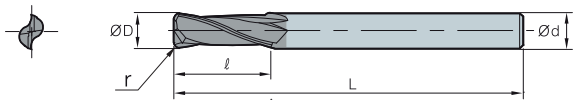


ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02

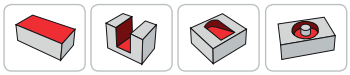
(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
IPRE	2080-060-R03	8	8	20	60	0.3
2	2080-060-R05	8	8	20	60	0.5
	2080-060-R10	8	8	20	60	1
	2080-060-R15	8	8	20	60	1.5
	2080-060-R20	8	8	20	60	2
	2080-060-R25	8	8	20	60	2.5
	2080-060-R30	8	8	20	60	3
	2100-075-R03	10	10	25	75	0.3
	2100-075-R05	10	10	25	75	0.5
	2100-075-R10	10	10	25	75	1
	2100-075-R15	10	10	25	75	1.5
	2100-075-R20	10	10	25	75	2
	2100-075-R25	10	10	25	75	2.5
	2100-075-R30	10	10	25	75	3
	2120-075-R03	12	12	30	75	0.3
	2120-075-R05	12	12	30	75	0.5
	2120-075-R10	12	12	30	75	1
	2120-075-R15	12	12	30	75	1.5
	2120-075-R20	12	12	30	75	2
	2120-075-R25	12	12	30	75	2.5
	2120-075-R30	12	12	30	75	3

IPLRE2000 (Largo radio)



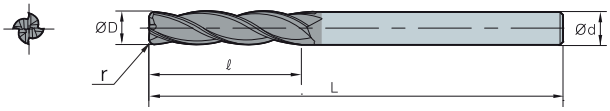
ØD	Tolerancia
Ø3~Ø12	0.00~ -0.02



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
IPLRE	2030-075-R03	3	3	8	75	0.3
2	2030-075-R05	3	3	8	75	0.5
	2030-075-R10	3	3	8	75	1
	2040-075-R03	4	4	10	75	0.3
	2040-075-R05	4	4	10	75	0.5
	2040-075-R10	4	4	10	75	1
	2040-075-R15	4	4	10	75	1.5
	2060-100-R03	6	6	15	100	0.3
	2060-100-R05	6	6	15	100	0.5
	2060-100-R10	6	6	15	100	1
	2060-100-R15	6	6	15	100	1.5
	2060-100-R20	6	6	15	100	2
	2080-100-R03	8	8	20	100	0.3
	2080-100-R05	8	8	20	100	0.5
	2080-100-R10	8	8	20	100	1
	2080-100-R15	8	8	20	100	1.5
	2080-100-R20	8	8	20	100	2
	2080-100-R25	8	8	20	100	2.5
	2080-100-R30	8	8	20	100	3
	2100-100-R03	10	10	25	100	0.3
	2100-100-R05	10	10	25	100	0.5
	2100-100-R10	10	10	25	100	1
	2100-100-R15	10	10	25	100	1.5
	2100-100-R20	10	10	25	100	2
	2100-100-R25	10	10	25	100	2.5
	2100-100-R30	10	10	25	100	3
	2120-100-R03	12	12	30	100	0.3
	2120-100-R05	12	12	30	100	0.5
	2120-100-R10	12	12	30	100	1
	2120-100-R15	12	12	30	100	1.5
	2120-100-R20	12	12	30	100	2
	2120-100-R25	12	12	30	100	2.5
	2120-100-R30	12	12	30	100	3

IPRE4000 (Radio)

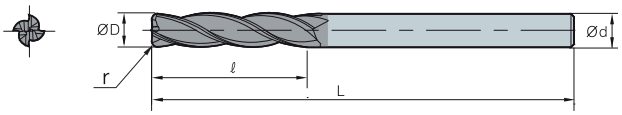


ØD	Tolerancia
Ø2~Ø12	0.00~ -0.02

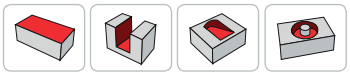
(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
IPRE	4020-050-R02	2	4	6	50	0.2
4	4020-050-R03	2	4	6	50	0.3
	4020-050-R05	2	4	6	50	0.5
	4025-050-R02	2.5	4	8	50	0.2
	4030-050-R02-S3	3	3	8	50	0.2
	4030-050-R03-S3	3	3	8	50	0.3
	4030-050-R05-S3	3	3	8	50	0.5
	4030-050-R10-S3	3	3	8	50	1
	4030-050-R02	3	4	8	50	0.2
	4030-050-R03	3	4	8	50	0.3
	4030-050-R05	3	4	8	50	0.5
	4030-050-R10	3	4	8	50	1
	4040-050-R02	4	4	10	50	0.2
	4040-050-R03	4	4	10	50	0.3
	4040-050-R05	4	4	10	50	0.5
	4040-050-R10	4	4	10	50	1
	4040-050-R15	4	4	10	50	1.5
	4050-050-R02	5	6	13	50	0.2
	4050-050-R03	5	6	13	50	0.3
	4050-050-R05	5	6	13	50	0.5
	4050-050-R10	5	6	13	50	1
	4060-050-R02	6	6	15	50	0.2
	4060-050-R03	6	6	15	50	0.3
	4060-050-R05	6	6	15	50	0.5
	4060-050-R10	6	6	15	50	1
	4060-050-R15	6	6	15	50	1.5
	4060-050-R20	6	6	15	50	2
	4080-060-R03	8	8	20	60	0.3
	4080-060-R05	8	8	20	60	0.5
	4080-060-R10	8	8	20	60	1
	4080-060-R15	8	8	20	60	1.5
	4080-060-R20	8	8	20	60	2
	4080-060-R25	8	8	20	60	2.5
	4080-060-R30	8	8	20	60	3
	4100-075-R03	10	10	25	75	0.3
	4100-075-R05	10	10	25	75	0.5
	4100-075-R10	10	10	25	75	1
	4100-075-R15	10	10	25	75	1.5
	4100-075-R20	10	10	25	75	2
	4100-075-R25	10	10	25	75	2.5
	4100-075-R30	10	10	25	75	3
	4120-075-R03	12	12	30	75	0.3
	4120-075-R05	12	12	30	75	0.5
	4120-075-R10	12	12	30	75	1
	4120-075-R15	12	12	30	75	1.5
	4120-075-R20	12	12	30	75	2
	4120-075-R25	12	12	30	75	2.5
	4120-075-R30	12	12	30	75	3

IPLRE4000 (Largo radio)



ØD	Tolerancia
Ø3~Ø12	0.00~ -0.02



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
IPLRE	4030-075-R03	3	3	8	75	0.3
4	4030-075-R05	3	3	8	75	0.5
	4030-075-R10	3	3	8	75	1
	4040-075-R03	4	4	10	75	0.3
	4040-075-R05	4	4	10	75	0.5
	4040-075-R10	4	4	10	75	1
	4040-075-R15	4	4	10	75	1.5
	4060-100-R03	6	6	15	100	0.3
	4060-100-R05	6	6	15	100	0.5
	4060-100-R10	6	6	15	100	1
	4060-100-R15	6	6	15	100	1.5
	4060-100-R20	6	6	15	100	2
	4080-100-R03	8	8	20	100	0.3
	4080-100-R05	8	8	20	100	0.5
	4080-100-R10	8	8	20	100	1
	4080-100-R15	8	8	20	100	1.5
	4080-100-R20	8	8	20	100	2
	4080-100-R25	8	8	20	100	2.5
	4080-100-R30	8	8	20	100	3
	4100-100-R03	10	10	25	100	0.3
	4100-100-R05	10	10	25	100	0.5
	4100-100-R10	10	10	25	100	1
	4100-100-R15	10	10	25	100	1.5
	4100-100-R20	10	10	25	100	2
	4100-100-R25	10	10	25	100	2.5
	4100-100-R30	10	10	25	100	3
	4120-100-R03	12	12	30	100	0.3
	4120-100-R05	12	12	30	100	0.5
	4120-100-R10	12	12	30	100	1
	4120-100-R15	12	12	30	100	1.5
	4120-100-R20	12	12	30	100	2
	4120-100-R25	12	12	30	100	2.5
	4120-100-R30	12	12	30	100	3

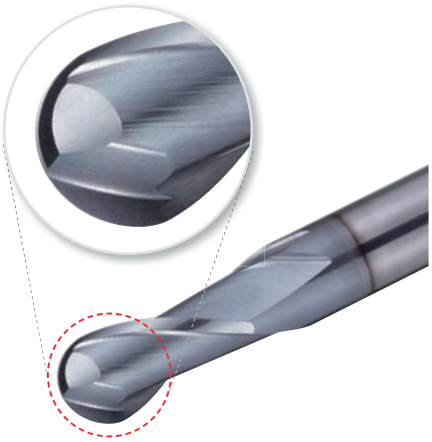
Fresa enteriza extremadamente eficiente y económica para maquinados generales

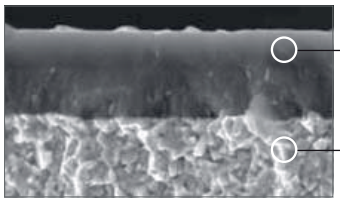
Z+ Endmill

- Amplia gama de aplicaciones desde desbaste hasta acabado en varios tipos de materiales de dureza inferior a HRC47
- Mayor vida útil de la herramienta gracias a un nuevo sustrato y capas de recubrimiento avanzadas
- Prevención de astillado y mayor vida útil gracias al diseño optimizado del filo de corte

Caracteristicas

- Amplia gama de materiales de piezas de trabajo: acero al carbono, acero aleado, hierro fundido, etc
- Vida útil prolongada de la herramienta - Se aplica un sustrato recién inventado y capas de revestimiento de alta tecnología
- Mayor productividad: amplio rango de aplicaciones desde desbaste hasta acabado





Capa de revestimiento AlCrSiN
: Recubrimiento lubricante hace posible mecanizado de alta temperatura/alta velocidad

Sustrato ultra fino
: Sustrato con excelente resistencia al desgaste

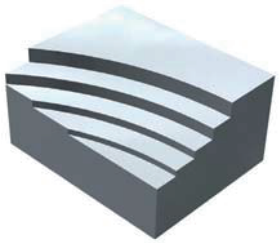
PC320U

Z+ Endmill
Rigidez de corte excepcional

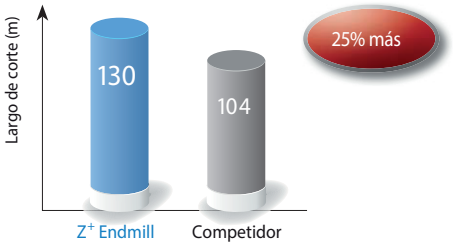
competidor

Ejemplo de Aplicaciónes

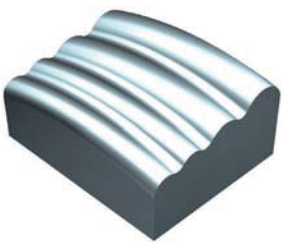
Pieza de trabajo	Acero de carbono (C45, ~HRC20)
Condición de corte	vc (m/min) = 180, fz (mm/t) = 0.05 ap (mm) = 8, seco
Herramientas	ZPFE4080-060



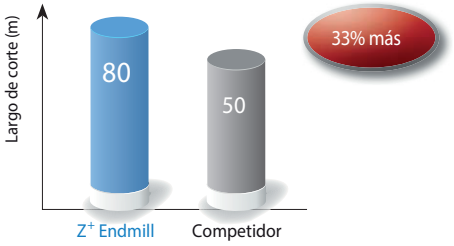
Resultado de la prueba



Pieza de trabajo	Acero de carbono (C45, ~HRC20)
Condición de corte	vc (m/min) = 130, fz (mm/t) = 0.1 ap (mm) = 0.5, seco
Herramientas	ZPBE2080-100



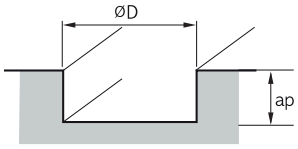
Resultado de la prueba



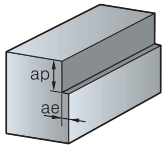
Condiones de corte recomendadas (ZPFE2000/ZPSFE2000 Plano)

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado y al carbono (Por debajo de H R C30)		Acero pre-endurecido, Acero de molde (H R C30~47)		Acero inoxidable	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
1	19,745	175	13,057	100	10,500	70
2	11,560	190	7,560	120	6,300	90
3	8,920	210	5,560	140	4,620	120
4	7,560	300	4,620	180	3,880	150
5	6,300	320	3,780	190	3,160	160
6	5,560	350	3,360	220	2,840	180
8	4,200	380	2,520	200	2,100	180
10	3,260	330	2,000	160	1,680	160
12	2,740	280	1,680	130	1,360	130
16	2,200	220	1,360	110	1,060	110

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
- D ≤ Ø2.5 (ap = 0.3D)
- D > Ø2.5 (ap = 0.5D)



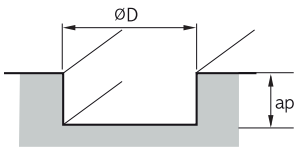
Profundidad escuadrado (ap)
- D ≤ Ø2.5 (ap = 1.5D, ae = 0.05D)
- D > Ø2.5 (ap = 1.5D, ae = 0.1D)

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

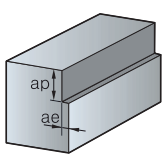
Condiones de corte recomendadas (ZPFE4000/ZPSFE4000 Plano)

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado y al carbono (Por debajo de H R C30)		Acero pre-endurecido, Acero de molde (H R C30~47)		Acero inoxidable	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
2	11,560	280	7,560	170	6,300	140
3	8,920	320	5,560	200	4,620	170
4	7,560	570	4,620	350	3,880	280
5	6,300	600	3,780	360	3,160	300
6	5,560	660	3,360	410	2,840	330
8	4,200	710	2,520	380	2,100	350
10	3,260	610	2,000	300	1,680	300
12	2,740	520	1,680	250	1,360	240
16	2,200	410	1,360	200	1,100	200

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
- D ≤ Ø2.5 (ap = 0.3D)
- D > Ø2.5 (ap = 0.5D)



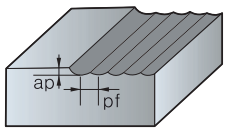
Profundidad escuadrado (ap)
- D ≤ Ø2.5 (ap = 1.5D, ae = 0.05D)
- D > Ø2.5 (ap = 1.5D, ae = 0.1D)

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (ZPBE2000 Esférico)

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado y al carbono (Por debajo de H R C30)		Acero pre-endurecido, Acero de molde (H R C30~47)	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
1	30,000	2,880	30,000	2,520
1.2	30,000	3,060	28,800	2,580
1.5	30,000	3,240	28,800	2,700
2	29,820	3,420	28,680	2,880
3	19,860	3,600	19,080	3,180
4	14,940	3,600	14,340	3,180
5	11,160	3,480	10,680	2,940
6	8,340	2,910	8,040	2,460
8	6,660	2,520	6,420	2,100
10	5,580	2,220	5,340	1,860
12	4,170	1,770	4,008	1,500

Consejo aplicación



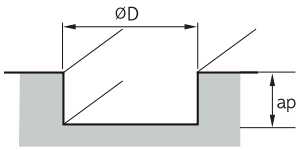
- ap = 0.03D
- pf = 0.05D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

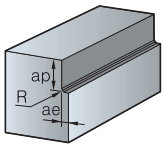
Condiones de corte recomendadas (ZPRE2000 Radio)

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado y al carbono (Por debajo de H R C30)		Acero pre-endurecido, Acero de molde (H R C30~47)		Acero inoxidable	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
6	5,300	420	3,200	240	2,400	180
8	4,000	450	2,700	210	2,040	150
10	3,200	390	2,400	180	1,600	120
12	2,700	330	2,040	150	1,300	100
14	2,400	270	1,600	120	1,000	70
16	2,040	200	1,300	100	1,300	60

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
- ap: ≤ 0.3D



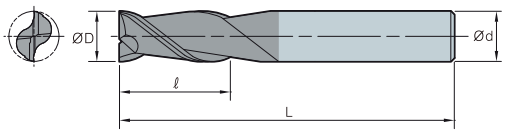
Profundidad escuadrado (ap)
- ap: ≤ 1.5D
- ae: ≤ 0.1D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

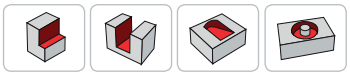
Alerta

- Ajuste las condiciones de corte recomendadas correctamente, de acuerdo con las condiciones de sus máquinas, Las formas objetivo, y su propósito para el mecanizado
- PLa pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibraciones, reduzca las RPM y la velocidad de avance en la misma proporción
- En caso de sobresalir sobre 3D, reducir las RPM y la velocidad de alimentación

ZPFE2000 (Plano)



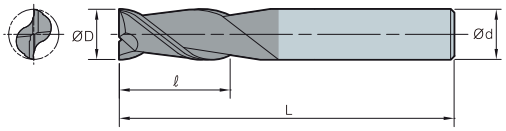
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPFE	2010-050-S4	1.0	4	3	50
	2015-050-S4	1.5	4	4	50
	2020-050-S4	2.0	4	6	50
	2025-050-V6S4	2.5	4	6	50
	2025-050-V8S4	2.5	4	8	50
	2030-050-S4	3.0	4	9	50
	2030-050	3.0	6	9	50
	2035-050-S4	3.5	4	9	50
	2035-050	3.5	6	9	50
	2040-050-S4	4.0	4	11	50
	2040-050	4.0	6	11	50
	2045-050	4.5	6	11	50
	2050-050	5.0	6	13	50
	2060-050	6.0	6	16	50
	2065-060	6.5	8	16	60
	2070-060	7.0	8	20	60
	2075-060	7.5	8	20	60
	2080-060	8.0	8	20	60
	2085-075	8.5	10	23	75
	2090-075	9.0	10	23	75
	2095-075	9.5	10	25	75
	2100-075	10.0	10	25	75
	2105-075	10.5	12	26	75
	2110-075	11.0	12	28	75
	2120-075	12.0	12	30	75
	2140-100	14.0	14	34	100
	2150-090	15.0	16	36	90
	2160-100	16.0	16	36	100
	2170-100	17.0	20	40	100
	2180-100	18.0	18	40	100
	2190-100	19.0	20	40	100
	2200-100	20.0	20	40	100

ZPSFE2000 (Plano Corto)

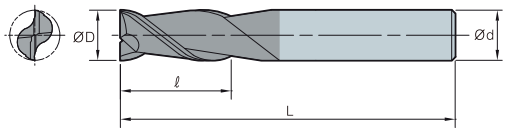


ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPSFE	2010-050-S4	1.0	4	2	50
2	2015-050-S4	1.5	4	2	50
	2020-050-S4	2.0	4	3	50
	2025-050-S4	2.5	4	4	50
	2030-050-S4	3.0	4	5	50
	2040-050-S4	4.0	4	6	50
	2050-050	5.0	6	8	50
	2060-050	6.0	6	9	50
	2070-050	7.0	8	10	50
	2080-050	8.0	8	12	50
	2100-075	10.0	10	15	75
	2120-075	12.0	12	18	75
	2160-100	16.0	16	24	100

ZPLFE2000 (Plano Largo)

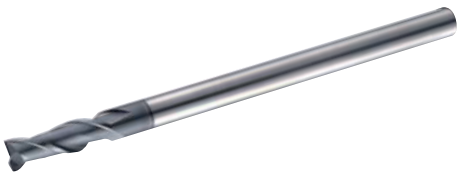


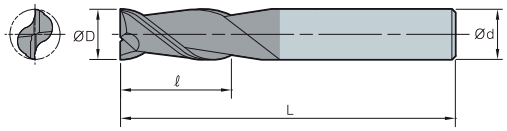
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

(mm)

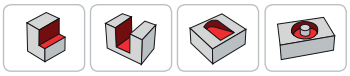
Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPLFE	2020-075-S4	2.0	4	6	75
2	2030-075-S4	3.0	4	9	75
	2030-075	3.0	6	12	75
	2040-075-S4	4.0	4	11	75
	2050-075	5.0	6	20	75
	2060-100	6.0	6	16	100
	2060-100-V20S6	6.0	6	20	100
	2080-075	8.0	8	20	75
	2080-100	8.0	8	25	100
	2100-100	10.0	10	30	100
	2120-100	12.0	12	35	100
	2160-150	16.0	16	36	150
	2200-150	20.0	20	45	150

ZPLFE2000 (Flauta Largo)





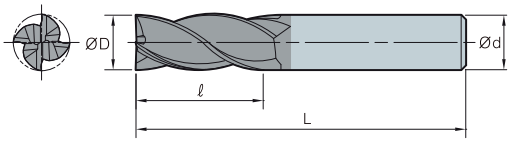
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPLFE	2020-075-V15S4	2.0	4	15	75
2	2030-075-V25S4	3.0	4	25	75
	2040-075-V30S4	4.0	4	30	75
	2050-075-V30S6	5.0	6	30	75
	2060-075-V35S6	6.0	6	35	75
	2080-100-V40S8	8.0	8	40	100
	2100-100-V45S10	10.0	10	45	100
	2120-100-V50S12	12.0	12	50	100
	2140-100-V55S14	14.0	14	55	100
	2160-150-V50S16	16.0	16	50	150
	2160-150-V60S16	16.0	16	60	150
	2180-150-V65S18	18.0	18	65	150
	2200-150-V70S20	20.0	20	70	150

ZPFE4000 (Plano)



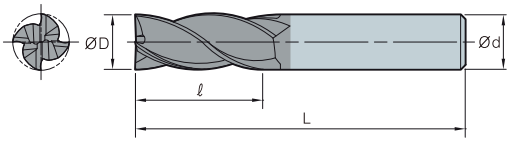
4 | H·A 35° | Substrato PC320U | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

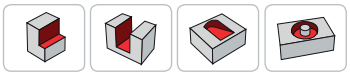
(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPFE 4	4010-050-S4	1.0	4	3	50
	4015-050-S4	1.5	4	5	50
	4015-050	1.5	6	5	50
	4020-050-S4	2.0	4	6	50
	4020-050	2.0	6	6	50
	4025-050-S4	2.5	4	8	50
	4025-050	2.5	6	8	50
	4030-050	3.0	6	6	50
	4030-050-S4	3.0	4	9	50
	4030-050-V9S6	3.0	6	9	50
	4035-050-S4	3.5	4	11	50
	4035-050	3.5	6	9	50
	4040-050-S4	4.0	4	11	50
	4040-050	4.0	6	11	50
	4045-050	4.5	6	11	50
	4050-050	5.0	6	8	50
	4050-050-V13S6	5.0	6	13	50
	4055-050	5.5	6	16	50
	4060-050	6.0	6	16	50
	4065-060	6.5	8	16	60
	4070-060	7.0	8	20	60
	4075-060	7.5	8	20	60
	4080-060	8.0	8	20	60
	4085-075	8.5	10	23	75
	4090-075	9.0	10	23	75
	4095-075	9.5	10	23	75
	4100-075	10.0	10	25	75
	4110-075	11.0	12	28	75
	4120-075	12.0	12	30	75
	4130-100	13.0	14	32	100
	4140-075	14.0	14	32	75
	4140-100	14.0	14	34	100
	4150-100	15.0	16	36	100
	4160-100	16.0	16	36	100
	4160-100-V40S16	16.0	16	40	100
	4160-100-V45S16	16.0	16	45	100
	4170-100-S18	17.0	18	38	100
	4180-100-S18	18.0	18	45	100
	4200-100-S20	20.0	20	45	100

ZPSFE4000 (Plano Corto)



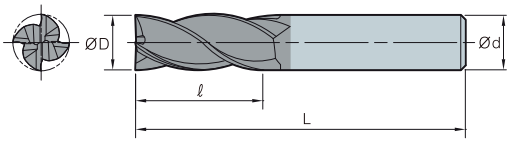
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPSFE	4010-050-S4	1.0	4	2	50
4	4015-050-S4	1.5	4	2	50
	4020-050-S4	2.0	4	3	50
	4025-050-S4	2.5	4	4	50
	4030-050-S4	3.0	4	5	50
	4040-050-S4	4.0	4	6	50
	4050-050	5.0	6	8	50
	4060-050	6.0	6	9	50
	4070-050	7.0	8	10	50
	4080-050	8.0	8	12	50
	4100-075	10.0	10	15	75
	4120-075	12.0	12	18	75
	4160-100	16.0	16	24	100

ZPLFE4000 (Plano Largo)

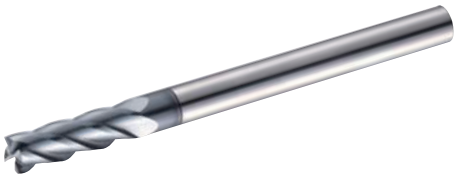


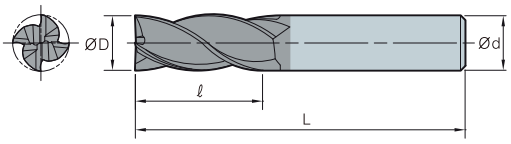
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

(mm)

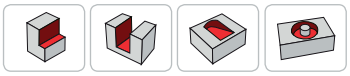
Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPLFE	4020-075-S4	2.0	4	10	75
4	4030-075-S4	3.0	4	12	75
	4040-075-S4	4.0	4	11	75
	4040-050-V15S4	4.0	4	15	75
	4050-075	5.0	6	20	75
	4060-075	6.0	6	16	75
	4060-075-V20S6	6.0	6	20	75
	4080-075	8.0	8	20	75
	4080-100-S8	8.0	8	25	100
	4100-100	10.0	10	30	100
	4100-100-V35S10	10.0	10	35	100
	4120-100	12.0	12	35	100
	4160-150	16.0	16	36	150
	4200-150	20.0	20	45	150

ZPLFE4000 (Flauta Largo)





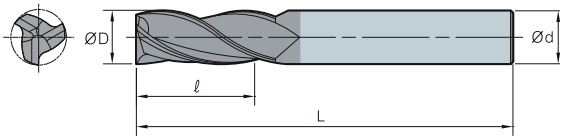
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPLFE	4010-050-V04S4	1.0	4	4	50
4	4020-050-V10S4	2.0	4	10	50
	4030-060-V15S4	3.0	4	15	60
	4030-060-V16S6	3.0	6	16	60
	4040-060-V20S4	4.0	4	20	60
	4040-075-V20S6	4.0	6	20	75
	4040-075-V30S4	4.0	4	30	75
	4050-075-V25S6	5.0	6	25	75
	4050-075-V30S6	5.0	6	30	75
	4060-075-V30S6	6.0	6	30	75
	4060-075-V35S6	6.0	6	35	75
	4080-100-V35S8	8.0	8	35	100
	4080-100-V40S8	8.0	8	40	100
	4100-100-V45S10	10.0	10	45	100
	4100-100-V50S10	10.0	10	50	100
	4120-100-V45S12	12.0	12	45	100
	4120-100-V50S12	12.0	12	50	100
	4140-100-V45S14	14.0	14	45	100
	4160-150-V50S16	16.0	16	50	150
	4160-150-V60S16	16.0	16	60	150
	4160-150-V70S16	16.0	16	70	150
	4180-150-V70S18	18.0	18	70	150
	4200-150-V70S20	20.0	20	70	150

ZPFE3000 (Plano)



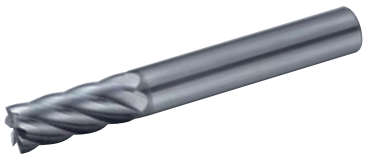
3 | H·A 35° | Substrato PC320U | h6 MANGO

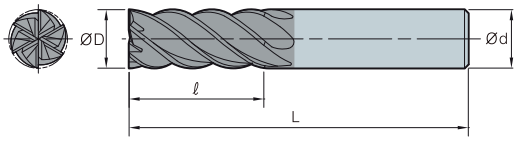
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPFE 3	3020-050-S4	2.0	4	6	50
	3030-050-S4	3.0	4	9	50
	3040-050-S4	4.0	4	11	50
	3050-050	5.0	6	13	50
	3060-050	6.0	6	16	50
	3065-060	6.5	8	16	60
	3080-060	8.0	8	20	60
	3095-075	9.5	10	24	75
	3100-075	10.0	10	25	75
	3120-075	12.0	12	30	75
	3106-100	16.0	16	36	100
	3180-100	18.0	18	40	100
	3200-100	20.0	20	45	100
	3250-100	25.0	25	50	100

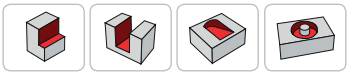
ZPFE6000 (Plano)





6 | H·A 35° | Substrato PC320U | h6 MANGO

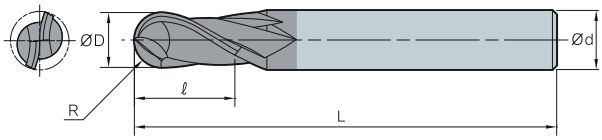
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
ZPFE 6	6060-050	6.0	6	15	50
	6080-060	8.0	8	20	60
	6100-075	10.0	10	25	75
	6120-075	12.0	12	30	75
	6160-100	16.0	16	36	100
	6200-100	20.0	20	45	100

ZPBE2000 (Esférico)

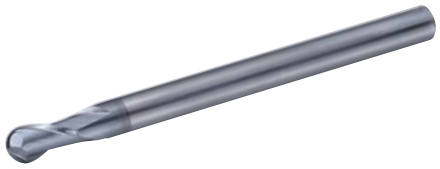


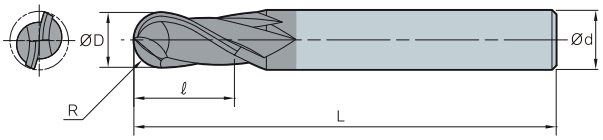
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
ZPBE	2008-050-S4	0.4	0.8	4	1.6	50
2	2009-050-S4	0.5	0.9	4	1.8	50
	2010-050-S4	0.5	1.0	4	2	50
	2015-050-S4	0.8	1.5	4	3	50
	2020-050-S4	1.0	2.0	4	4	50
	2020-050	1.0	2.0	6	4	50
	2025-050-S4	1.3	2.5	4	5	50
	2030-050-S4	1.5	3.0	4	6	50
	2030-050	1.5	3.0	6	6	50
	2040-050-S4	2.0	4.0	4	8	50
	2040-050	2.0	4.0	6	8	50
	2050-050	2.5	5.0	6	10	50
	2060-050	3.0	6.0	6	12	50
	2070-060	3.5	7.0	8	14	60
	2080-060	4.0	8.0	8	14	60
	2090-075	4.5	9.0	10	16	75
	2100-075	5.0	10.0	10	18	75
	2110-075	5.5	11.0	12	20	75
	2120-075	6.0	12.0	12	22	75
	2130-090	6.5	13.0	14	26	90
	2140-090	7.0	14.0	14	26	90
	2150-090	7.5	15.0	16	30	90
	2160-100	8.0	16.0	16	30	100
	2200-100	10.0	20.0	20	38	100

ZPLBE2000 (Esférico Largo)





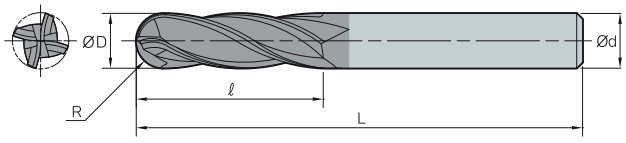
2 | H·A 35° | Substrato PC320U | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
ZPLBE 2	2020-075-S4	1.0	2.0	4	4	75
	2030-075-S4	1.5	3.0	4	6	75
	2030-075	1.5	3.0	6	6	75
	2040-075-S4	2.0	4.0	4	8	75
	2040-075	2.0	4.0	6	8	75
	2050-075	2.5	5.0	6	10	75
	2060-075	3.0	6.0	6	12	75
	2080-100	4.0	8.0	8	14	100
	2100-100	5.0	10.0	10	18	100
	2120-100	6.0	12.0	12	20	100

ZPBE4000 (Esférico)



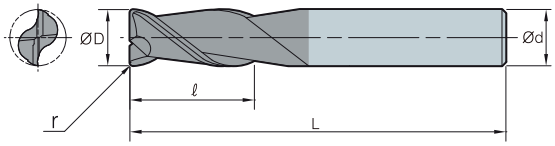
4 | H·A 35° | Substrato PC320U | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

(mm)

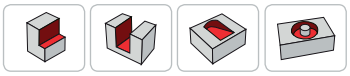
Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
ZPBE 4	4020-050-S4	1.0	2.0	4	4	50
	4025-050-S4	1.3	2.5	4	5	50
	4030-050-S4	1.5	3.0	4	6	50
	4030-050	1.5	3.0	6	6	50
	4040-050-S4	2.0	4.0	4	8	50
	4040-050	2.0	4.0	6	8	50
	4050-050	2.5	5.0	6	10	50
	4060-050	3.0	6.0	6	12	50
	4070-060	3.5	7.0	8	14	60
	4080-060	4.0	8.0	8	14	60
	4090-075	4.5	9.0	10	16	75
	4100-075	5.0	10.0	10	18	75
	4110-075	5.5	11.0	12	20	75
	4120-075	6.0	12.0	12	22	75
	4140-075	7.0	14.0	14	24	75
	4160-100	8.0	16.0	16	30	100
	4200-100	10.0	20.0	20	38	100

ZPRE2000 (Radio)



2 | H·A 35° | Substrato PC320U | h6 MANGO

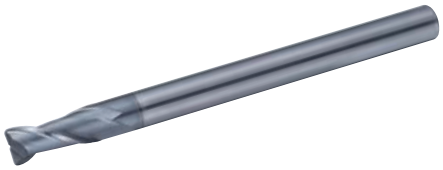
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

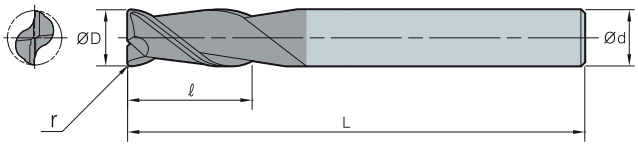


(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
ZPRE 2	2010-050-S4-R02	1.0	4	3	50	0.2
	2020-050-S4-R02	2.0	4	6	50	0.2
	2030-050-S4-R02	3.0	4	9	50	0.2
	2030-050-R02	3.0	6	9	50	0.2
	2030-050-S4-R03	3.0	4	9	50	0.3
	2030-050-R03	3.0	6	9	50	0.3
	2030-050-S4-R05	3.0	4	9	50	0.5
	2030-050-R05	3.0	6	9	50	0.5
	2040-050-S4-R02	4.0	4	11	50	0.2
	2040-050-R02	4.0	6	11	50	0.2
	2040-050-S4-R03	4.0	4	11	50	0.3
	2040-050-R03	4.0	6	11	50	0.3
	2040-050-S4-R05	4.0	4	11	50	0.5
	2040-050-R05	4.0	6	11	50	0.5
	2040-050-S4-R10	4.0	4	11	50	1.0
	2050-050-R02	5.0	6	13	50	0.2
	2050-050-R03	5.0	6	13	50	0.3
	2050-050-R05	5.0	6	13	50	0.5
	2050-050-R010	5.0	6	13	50	1.0
	2060-050-R05	6.0	6	16	50	0.5
	2060-050-R10	6.0	6	16	50	1.0
	2060-050-R15	6.0	6	16	50	1.5
	2060-050-R20	6.0	6	16	50	2.0
	2080-060-R03	8.0	8	20	60	0.3
	2080-060-R05	8.0	8	20	60	0.5
	2080-060-R10	8.0	8	20	60	1.0
	2080-060-R15	8.0	8	20	60	1.5
	2080-060-R20	8.0	8	20	60	2.0
	2100-075-R03	10.0	10	25	75	0.3
	2100-075-R05	10.0	10	25	75	0.5
	2100-075-R10	10.0	10	25	75	1.0
	2100-075-R15	10.0	10	25	75	1.5
	2100-075-R20	10.0	10	25	75	2.0
	2100-075-R30	10.0	10	25	75	3.0
	2120-075-R05	12.0	12	30	75	0.5
	2120-075-R10	12.0	12	30	75	1.0
	2120-075-R15	12.0	12	30	75	1.5
	2120-075-R20	12.0	12	30	75	2.0
	2120-075-R30	12.0	12	30	75	3.0
	2160-100-R10	16.0	16	36	100	1.0
	2160-100-R20	16.0	16	36	100	2.0
	2160-100-R30	16.0	16	36	100	3.0

ZPLRE2000 (Largo Radio)



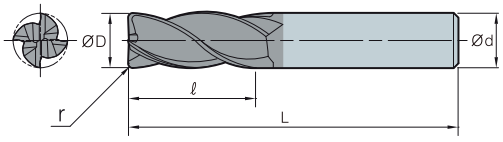


ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

(mm)

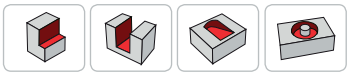
Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
ZPLRE 2	2060-075-R05	6.0	6	16	75	0.5
	2060-075-R10	6.0	6	16	75	1.0
	2060-075-R15	6.0	6	16	75	1.5
	2080-100-R05	8.0	8	20	100	0.5
	2080-100-R10	8.0	8	20	100	1.0
	2080-100-R15	8.0	8	20	100	1.5
	2100-100-R05	10.0	10	25	100	0.5
	2100-100-R10	10.0	10	25	100	1.0
	2100-100-R15	10.0	10	25	100	1.5
	2100-100-R20	10.0	10	25	100	2.0
	2120-100-R05	12.0	12	30	100	0.5
	2120-100-R10	12.0	12	30	100	1.0
	2120-100-R15	12.0	12	30	100	1.5
	2120-100-R20	12.0	12	30	100	2.0
	2160-150-R05	16.0	16	36	150	0.5
	2160-150-R10	16.0	16	36	150	1.0
	2160-150-R15	16.0	16	36	150	1.5
	2160-150-R20	16.0	16	36	150	2.0

ZPRE4000 (Radio)



4 | H·A 35° | Substrato PC320U | h6 MANGO

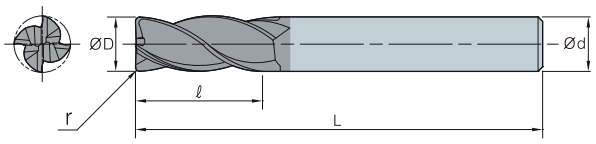
ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
ZPRE 4	4015-050-S4-R02	1.5	4	5	50	0.2
	4020-050-S4-R02	2.0	4	6	50	0.2
	4030-050-S4-R02	3.0	4	9	50	0.2
	4030-050-S4-R03	3.0	4	9	50	0.3
	4030-050-S4-R05	3.0	4	9	50	0.5
	4040-050-S4-R02	4.0	4	11	50	0.2
	4040-050-S4-R03	4.0	4	11	50	0.3
	4040-050-S4-R05	4.0	4	11	50	0.5
	4040-050-S4-R10	4.0	4	11	50	1.0
	4045-050-R10	4.5	6	12	50	1.0
	4050-050-R02	5.0	6	13	50	0.2
	4050-050-R05	5.0	6	13	50	0.5
	4050-050-R10	5.0	6	13	50	1.0
	4050-050-R15	5.0	6	13	50	1.5
	4060-050-R05	6.0	6	16	50	0.5
	4060-050-R10	6.0	6	16	50	1.0
	4060-050-R15	6.0	6	16	50	1.5
	4080-060-R03	8.0	8	20	60	0.3
	4080-060-R05	8.0	8	20	60	0.5
	4080-060-R10	8.0	8	20	60	1.0
	4080-060-R15	8.0	8	20	60	1.5
	4080-060-R20	8.0	8	20	60	2.0
	4100-075-R03	10.0	10	25	75	0.3
	4100-075-R05	10.0	10	25	75	0.5
	4100-075-R10	10.0	10	25	75	1.0
	4100-075-R15	10.0	10	25	75	1.5
	4100-075-R20	10.0	10	25	75	2.0
	4100-075-R25	10.0	10	25	75	2.5
	4100-075-R30	10.0	10	25	75	3.0
	4120-075-R05	12.0	12	30	75	0.5
	4120-075-R10	12.0	12	30	75	1.0
	4120-075-R15	12.0	12	30	75	1.5
	4120-075-R20	12.0	12	30	75	2.0
	4120-075-R25	12.0	12	30	75	2.5
	4120-075-R30	12.0	12	30	75	3.0
	4160-100-R05	16.0	16	36	100	0.5
	4160-100-R10	16.0	16	36	100	1.0
	4160-100-R20	16.0	16	36	100	2.0
	4160-100-R30	16.0	16	36	100	3.0

ZPLRE4000 (Largo Radio)



ØD	Tolerancia
~Ø11.9	0.00~ -0.02
Ø12~	0.00~ -0.03

(mm)

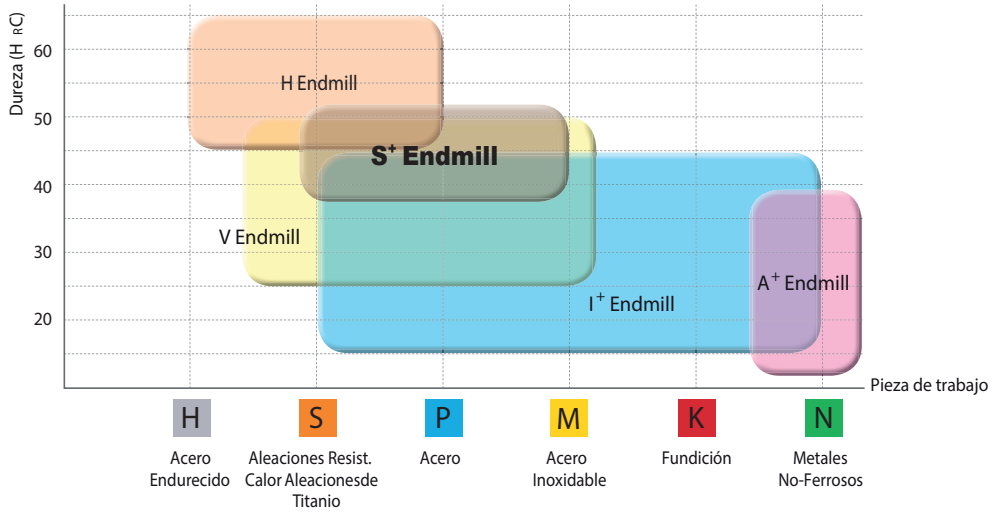
Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	r
ZPLRE 4	4060-075-R05	6.0	6	16	75	0.5
	4060-075-R10	6.0	6	16	75	1.0
	4060-075-R15	6.0	6	16	75	1.5
	4080-100-R05	8.0	8	20	100	0.5
	4080-100-R10	8.0	8	20	100	1.0
	4080-100-R15	8.0	8	20	100	1.5
	4080-100-R20	8.0	8	20	100	2.0
	4100-100-R05	10.0	10	25	100	0.5
	4100-100-R10	10.0	10	25	100	1.0
	4100-100-R15	10.0	10	25	100	1.5
	4100-100-R20	10.0	10	25	100	2.0
	4120-100-R05	12.0	12	30	100	0.5
	4120-100-R10	12.0	12	30	100	1.0
	4120-100-R15	12.0	12	30	100	1.5
	4120-100-R20	12.0	12	30	100	2.0
	4120-100-R30	12.0	12	30	100	3.0
	4160-150-R05	16.0	16	36	150	0.5
	4160-150-R10	16.0	16	36	150	1.0
	4160-150-R15	16.0	16	36	150	1.5
	4160-150-R20	16.0	16	36	150	2.0
	4160-150-R30	16.0	16	36	150	3.0

Fresa enteriza para acero inoxidable

S⁺ Endmill

- Filo robusto asegura una larga vida útil de la herramienta
- Recubrimiento especial con alta resistencia a la oxidación
- El alto ángulo de incidencia y el desahogo curvilíneo de la viruta permiten una óptima evacuación
- Geometría especial del filo evita el endurecimiento (temple) de las herramientas
- Maquinabilidad óptima en el mecanizado de acero inoxidable
- Disponible para acero, acero de aleación y el mecanizado de acero endurecido
- Disponible para múltiples operaciones (escuadrado, ranurado y rampa, etc.)

El Área de aplicación



Evaluación del desempeño

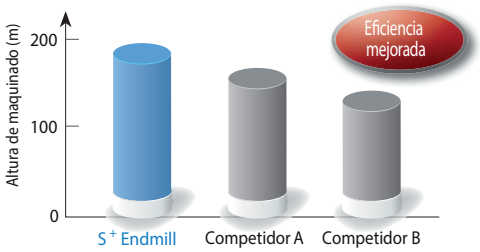
Pieza de trabajo STS304

Condiciones de corte Diámetro = Ø8.0, n (min $^{-1}$) = 4.000, vc (m/min) = 100, vf (mm/min) = 480, fz (mm/t) = 0.04 , ap (mm) = 8, ae (mm) = 0.8, seco

Herramientas SPFE4080-060

S⁺ Endmill | Competidor A | Competidor B

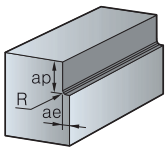
Resultado de la prueba



Condiones de corte recomendadas

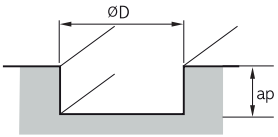
Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero inoxidable STS		Aleaciones de titanio / Inconel		Acero (SS, SM) (por debajo de HRC 25)		Acero aleado (SCM) (HRC 25~35)		Acero endurecido (STD) (HRC 40~50)	
	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)
2	5,500	240	2,600	90	9,000	540	6,000	3,200	4,000	240
4	4,000	260	2,000	90	6,600	600	4,500	340	3,000	280
6	3,000	360	1,200	90	4,800	720	3,000	360	2,500	280
8	2,000	390	1,000	100	3,600	750	2,200	460	2,000	300
10	1,700	410	800	120	2,800	750	1,800	460	1,500	300
12	1,500	380	700	100	2,400	710	1,500	410	1,200	280
14	1,200	320	600	95	2,200	660	1,300	370	1,000	270
16	1,000	270	500	90	1,800	490	1,100	320	800	230
20	750	250	400	85	900	270	900	270	600	200

Consejo aplicación



Profundidad escuadrado (ap) y profundidad radial (ae)

- Acero normal, acero de aleación, acero inoxidable : ap = 1.5D, ae = 0.1D
- Aleación de titanio, Inconel, acero endurecido : ap = 1.5D, ae = 0.05D



Profundidad de ranurado (ap)

- Acero normal, acero de aleación : ap = 1.0D
- Acero inoxidable : ap = 0.3D
- Aleación de titanio, Inconel, Acero endurecido : ap = 0.2D

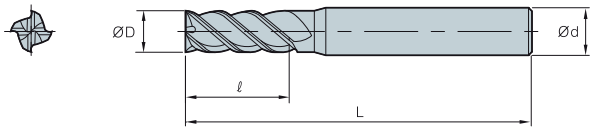
Mecanizado de acero inoxidable

- La baja conductividad térmica de la aleación de acero inoxidable provoca la conducción de calor a la herramienta y la fractura y astillado
- El acero inoxidable presenta alta resistencia de corte y causa mucho desgaste en las herramientas de corte.
- El mecanizado de alta temperatura en aleación de acero inoxidable reduce las condiciones de corte y disminuye la calidad de la rugosidad de la superficie

Resolución de problemas para el acero inoxidable

- Obtención de bajas condiciones de corte
- Profundizando en la capa endurecida por el trabajo y utilizando herramientas con filo afilado
- Use refrigerante

SPFE4000 (Plano)

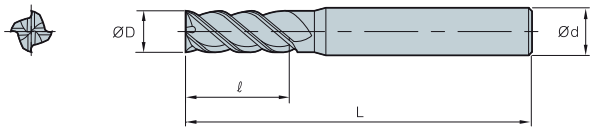


ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
SPFE	4010-050	1.0	4	3	50
	4015-050	1.5	4	4	50
	4020-050	2.0	4	6	50
	4025-050	2.5	4	8	50
	4030-050	3.0	4	9	50
	4030-050-S6	3.0	6	9	50
	4040-050	4.0	4	11	50
	4040-050-S6	4.0	6	11	50
	4050-050	5.0	6	13	50
	4060-050	6.0	6	16	50
	4080-060	8.0	8	20	60
	4100-075	10.0	10	30	75
	4120-075	12.0	12	32	75

SPLFE4000 (Plano Largo)



ØD	Tolerancia
Ø1~Ø12	0.00~ -0.02

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
SPLFE	4010-050	1.0	4	4	50
	4015-050	1.5	4	6	50
	4020-050	2.0	4	8	50
	4025-050	2.5	4	10	50
	4030-050-S6	3.0	6	12	50
	4040-050-S6	4.0	6	16	50
	4050-060	5.0	6	20	60
	4060-060	6.0	6	24	60
	4080-075	8.0	8	35	75
	4100-100	10.0	10	45	100
	4120-100	12.0	12	45	100

Fresa de desbaste de alta eficiencia

R+ Endmill new

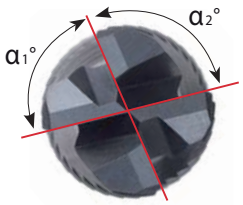
- Diseño de filos rentable para el mecanizado de desbaste
- Filos de corte especialmente diseñados para disminuir la carga mecánica, así como un espaciado irregular entre canales y ángulos de ataque irregulares que disminuyen la carga de corte.

Característica

- Excelente eficiencia de mecanizado: diseño especial para corte de medio a desbaste
- Mayor vida útil de corte: costo de la herramienta mejorado gracias a los nuevos grados aplicados
- Mayor rendimiento de corte - Diseño de cuchilla ideal para desbaste

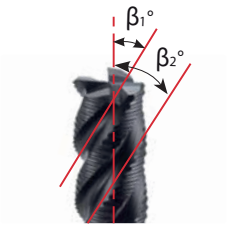
Fuerza de corte más baja
- Ideal para corte medio a corte basto
- Diseño de filo especial

Corte más suave
- Bordes dentados
- 3 Combo R



- Espaciado irregular de la flauta para prevenir golpeteo

($\alpha_1° \neq \alpha_2°$)



- Ángulos de ataque irregulares para dispersar la fuerza de corte

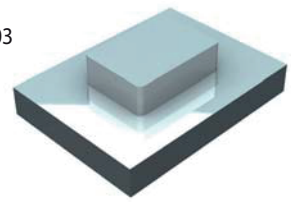
($\beta_1° \neq \beta_2°$)

sistema de grados

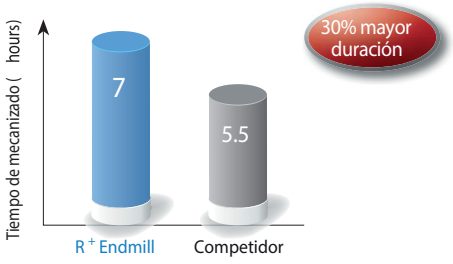
Desbaste - carburo		HSS - desbaste	
FN30T	Carburo, sin recubrimiento	HN30T	HSS PM, sin recubrimiento
PC10T	Carburo, TiCN recubierto	HN20T	HSS, sin recubrimiento
PC20T	Carburo, TiN recubierto	HC10T	HSS, TiCN recubierto
PC30T	Carburo, TiAlN recubierto	HC20T	HSS, TiN recubierto
PC40T	Carburo, TiAlCrN recubierto	HC30T	HSS PM, TiAlN recubierto

Ejemplos de aplicación

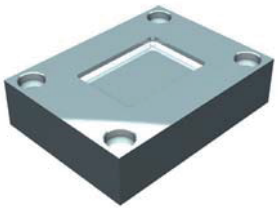
Pieza de trabajo	molde
Condiciones de corte	vc (m/min) = 57, fz (mm/t) = 0.03 ap (mm) = 8, seco
Herramientas	RPE4080-075-FF



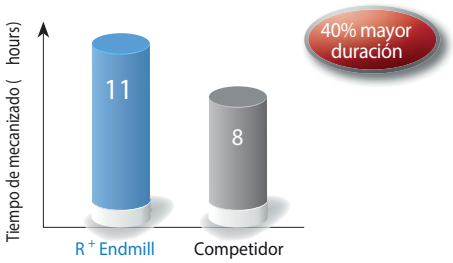
Resultado de la prueba



Pieza de trabajo	molde
Condiciones de corte	vc (m/min) = 68, fz (mm/t) = 0.06 ap (mm) = 8, seco
Herramientas	RPE4080-063-FP-H



Resultado de la prueba

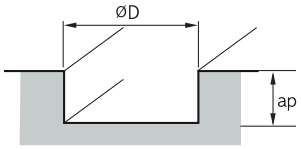


Condiones de corte recomendadas (RPAE)

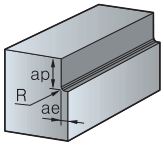
Para Carburo

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Aluminio, metales no ferrosos		Aluminio, metales no ferrosos	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
6	13,000	1,125	13,000	1,400
8	10,400	1,300	10,400	1,600
10	10,400	1,585	10,400	2,000
12	10,400	1,950	10,400	1,650
14	7,800	1,675	7,800	2,050
16	7,800	1,755	7,800	2,250
18	5,200	1,300	5,200	1,700
20	5,200	1,495	5,200	1,800
25	5,000	1,495	5,000	1,800

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
• ap : ≤ 0.2D



Profundidad escuadrado (ap)
• ap : ≤ 1.5D
• ae : ≤ 0.15D

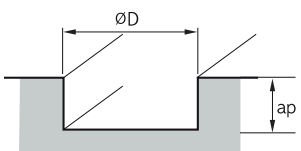
※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (RP(L)E-FP-H)

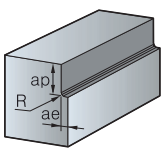
Para Carburo

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado, acero al carbono (≤ HRC25)		Acero aleado, acero al carbono, acero pre-endurecido (HRC25~HRC40)		Acero aleado, acero al carbono (≤ HRC25)		Acero aleado, acero al carbono, acero pre-endurecido (HRC25~HRC40)	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
6	12,000	1,550	10,600	1,100	15,800	2,570	14,300	1,850
8	9,000	1,650	8,100	1,180	11,900	2,700	10,700	1,950
10	7,200	1,650	6,400	1,180	9,500	2,700	8,500	1,950
12	6,000	1,540	5,400	1,140	8,000	2,570	7,100	1,850
14	5,200	1,540	4,750	1,095	7,000	2,510	6,250	1,800
16	4,500	1,540	4,100	1,050	6,000	2,450	5,400	1,750
18	4,400	1,435	3,650	975	5,400	2,295	4,850	1,625
20	3,600	1,330	3,200	900	4,800	2,140	4,300	1,500
25	3,200	1,200	2,800	850	4,400	2,000	3,800	1,400

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
• ap : ≤ 1.0D (≤ HRC25)
≤0.8D (HRC25~40)



Profundidad escuadrado (ap)
• ap : ≤ 1.0D
• ae : ≤ 0.5D (≤ HRC25)
≤ 0.35D (HRC25~40)

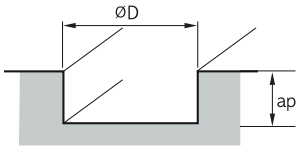
※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (RPE-XG)

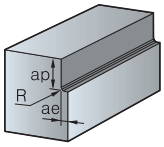
Para Carburo

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado, acero al carbono (≤ HRC25)		Acero aleado, acero al carbono, acero pre-endurecido (HRC25~HRC40)		Acero aleado, acero al carbono (≤ HRC25)		Acero aleado, acero al carbono, acero pre-endurecido (HRC25~HRC40)	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
6	12,000	1,090	10,600	770	15,800	1,800	14,300	1,300
8	9,000	1,160	8,100	830	11,900	1,890	10,700	1,370
10	7,200	1,160	6,400	830	9,500	1,890	8,500	1,370
12	6,000	1,080	5,400	800	8,000	1,800	7,100	1,300
14	5,200	1,080	4,750	770	7,000	1,760	6,250	1,260
16	4,500	1,080	4,100	740	6,000	1,720	5,400	1,230
18	4,400	1,000	3,650	680	5,400	1,610	4,850	1,140
20	3,600	930	3,200	630	4,800	1,500	4,300	1,050
25	3,200	840	2,800	600	4,400	1,400	3,800	980

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
• ap: ≤ 1.0D (≤ HRC25)
≤ 0.8D (HRC25~40)



Profundidad escuadrado (ap)
• ap: ≤ 1.0D
• ae: ≤ 0.5D (≤ HRC25)
≤ 0.35D (HRC25~40)

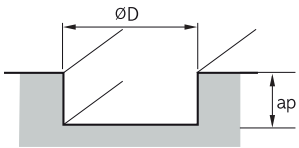
※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (RPE-FP-L)

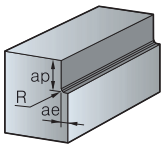
Para Carburo

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado, acero al carbono (≤ HRC35)		Acero pre-endurecido (HRC35~HRC45)		Acero de alta dureza (HRC45~HRC55)	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
6	12,400	840	8,400	570	3,400	260
8	9,200	840	6,300	570	2,400	240
10	7,600	840	5,100	570	2,000	290
12	6,000	840	4,200	570	1,680	260
14	5,200	840	3,600	570	1,400	200
16	4,800	760	3,300	510	1,200	160
18	4,400	720	2,700	420	1,100	150
20	3,600	560	2,400	360	1,000	150
25	3,200	620	2,160	410	900	160

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
• ap: ≤ 0.3D (≤ HRC45)
≤ 0.05D (HRC45~55)



Profundidad escuadrado (ap)
• ap: ≤ 1.0D
• ae: ≤ 0.3D (≤ HRC45)
≤ 0.05D (HRC45~55)

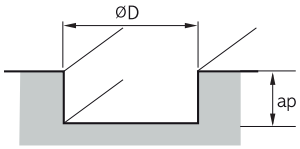
※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (RPE-RG)

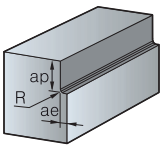
Para Carburo

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado, acero al carbono (≤ HRC25)		Acero aleado, acero al carbono, acero pre-endurecido (HRC25~HRC40)		Acero aleado, acero al carbono (≤ HRC25)		Acero aleado, acero al carbono, acero pre-endurecido (HRC25~HRC40)	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
6	12,000	1,240	10,600	880	15,800	2,060	14,300	1,480
8	9,000	1,320	8,100	940	11,900	2,160	10,700	1,560
10	7,200	1,320	6,400	940	9,500	2,160	8,500	1,560
12	6,000	1,230	5,400	910	8,000	2,060	7,100	1,480
14	5,200	1,230	4,750	880	7,000	2,010	6,250	1,440
16	4,500	1,230	4,100	840	6,000	1,960	5,400	1,400
18	4,400	1,150	3,650	780	5,400	1,840	4,850	1,300
20	3,600	1,060	3,200	720	4,800	1,710	4,300	1,200
25	3,200	960	2,800	680	4,400	1,600	3,800	1,120

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
• ap: ≤ 1.0D (≤ HRC25)
≤ 0.8D (HRC25~40)



Profundidad escuadrado (ap)
• ap: ≤ 1.0D
• ae: ≤ 0.5D (≤ HRC25)
≤ 0.35D (HRC25~40)

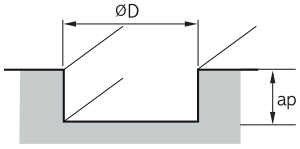
※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (RPE-FF, FP, RG)

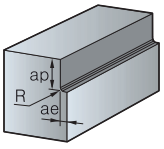
Para acero rápido

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado, acero al carbono, acero rápido		Acero aleado, acero al carbono, acero rápido (≤ HRC20)		Acero aleado, acero al carbono, acero rápido (HRC20~HRC30)		Acero aleado, acero al carbono, acero rápido (HRC30~HRC40)	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
6	2,700	200	2,100	155	1,500	100	1,250	90
8	2,300	250	1,800	200	1,300	140	1,000	110
10	1,800	360	1,400	275	1,000	170	850	140
12	1,500	360	1,150	290	850	200	700	155
14	1,300	360	1,000	290	720	200	600	155
16	1,150	360	900	290	625	200	520	155
18	1,000	360	850	290	580	200	470	155
20	920	370	720	290	500	200	420	155
22	850	370	620	290	450	200	380	155
25	750	360	570	275	400	190	340	155

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
• ap: ≤ 0.15D



Profundidad escuadrado (ap)
• ap: ≤ 1.5D (All dia.)
• ae: ≤ 0.5D (All dia.)

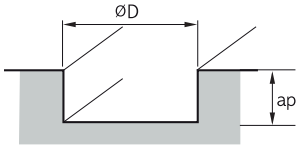
※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

Condiones de corte recomendadas (RPE-RG)

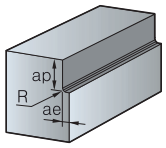
Para acero rápido con cobalto

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Acero aleado, acero al carbono, acero rápido		Acero aleado, acero al carbono, acero rápido (≤ HRC20)		Acero aleado, acero al carbono, acero rápido (HRC20~HRC30)		Acero aleado, acero al carbono, acero rápido (HRC30~HRC40)	
	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min-1)	Avance vf (mm/min)
6	1,800	80	1,600	60	1,200	55	800	30
8	1,400	105	1,100	75	900	65	560	45
10	1,100	150	900	120	800	110	450	60
12	900	180	800	140	630	110	400	70
14	800	180	700	140	560	110	350	70
16	700	180	560	140	450	110	280	70
18	630	180	500	140	400	110	250	70
20	560	180	450	140	400	110	220	70
22	500	220	450	170	350	140	220	70
25	450	220	400	170	310	140	180	85
28	400	210	350	160	280	130	160	85
30	350	210	310	160	250	130	160	85
32	350	210	280	160	220	130	140	85
36	310	210	250	160	200	130	120	85
40	280	200	220	150	180	120	110	80
50	220	200	180	170	160	140	90	80

Consejo aplicación



Profundidad de ranurado (ap)
• ap: ≤ 0.15D

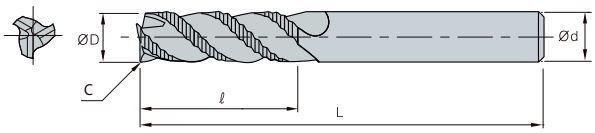


Profundidad escuadrado (ap)
• ap: ≤ 1.5D
• ae: ≤ 0.1D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

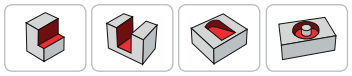
RPAE (Filo dentado para desbaste de aluminio)

Carburo



3 | H·A 45° | Substrato FN30T | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø6 ~ Ø25	0.00 ~ -0.05

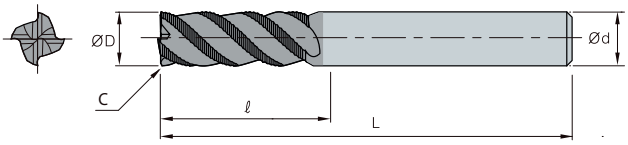


(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	C
RPAE	3060-063	6.0	6	18	63	0.3
3	3070-063	7.0	8	23	63	0.3
	3080-063	8.0	8	23	63	0.3
	3090-080	9.0	10	30	80	0.3
	3100-080	10.0	10	30	80	0.3
	3110-080	11.0	12	32	80	0.5
	3120-080	12.0	12	32	80	0.5
	3140-080	14.0	14	32	80	0.5
	3160-105	16.0	16	48	105	0.5
	3180-105	18.0	18	48	105	0.5
	3200-105	20.0	20	50	105	0.5
	3250-105	25.0	25	50	105	0.5

RPE-FP-H (Fresa enteriza de paso estrecho para desbaste)

Carburo. Amplio ángulo de inclinación y espaciado irregular de los canales/filos de corte.



4 | H·A 40/42° | Substrato PC30T | h6 MANGO

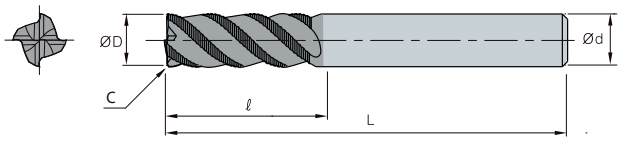
ØD	Tolerancia
Ø5 ~ Ø20	0.00 ~ -0.05

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	C
RPE	4050-057-FP-H	5.0	6	13	57	0.3
4	4060-057-FP-H	6.0	6	13	57	0.5
	4080-063-FP-H	8.0	8	19	63	0.5
	4100-072-FP-H	10.0	10	22	72	0.5
	4120-082-FP-H	12.0	12	26	82	0.5
	4140-082-FP-H	14.0	16	26	82	0.6
	4160-092-FP-H	16.0	16	32	92	0.6
	4180-092-FP-H	18.0	20	32	92	0.6
	4200-0104-FP-H	20.0	20	38	104	0.6

RPLE-FP-H (Fresa enteriza de vástago largo de paso estrecho para desbaste)

Carburo. Amplio ángulo de inclinación y espaciado irregular de los canales/filos de corte.



4 | H·A 40/42° | Substrato PC30T | h6 MANGO

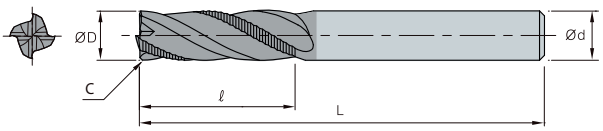
ØD	Tolerancia
Ø5 ~ Ø20	0.00 ~ -0.05

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	C
RPLE	4050-063-FP-H	5.0	6	19	63	0.3
4	4060-063-FP-H	6.0	8	19	63	0.5
	4080-072-FP-H	8.0	8	28	72	0.5
	4100-082-FP-H	10.0	10	34	82	0.5
	4120-097-FP-H	12.0	12	40	97	0.5
	4140-097-FP-H	14.0	16	40	97	0.6
	4160-108-FP-H	16.0	16	48	108	0.6
	4180-108-FP-H	18.0	20	48	108	0.6
	4200-122-FP-H	20.0	20	56	122	0.6

RPE-XG (Fresa enteriza para acabado y desbaste)

Carburo



4 | H·A 30° | Substrato PC30T | h6 MANGO

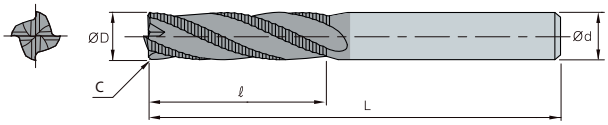
ØD	Tolerancia
Ø6 ~ Ø20	0.00 ~ -0.05

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	C
RPE	4060-052-XG	6.0	6	14	52	0.25
4	4070-063-XG	7.0	8	18	63	0.3
	4080-063-XG	8.0	8	18	63	0.3
	4090-080-XG	9.0	10	22	80	0.3
	4100-080-XG	10.0	10	22	80	0.3
	4110-080-XG	11.0	12	26	80	0.4
	4120-080-XG	12.0	12	26	80	0.4
	4140-080-XG	14.0	14	30	80	0.4
	4160-105-XG	16.0	16	34	105	0.6
	4180-105-XG	18.0	18	38	105	0.6
	4200-105-XG	20.0	20	42	105	0.6

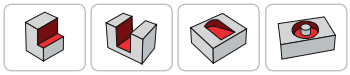
RPE-FP-L (Fresa enteriza de paso estrecho para desbaste)

Carburo. Espaciado irregular de los canales/filos de corte.



4 | H·A 18/23° | Substrato PC30T | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø5 ~ Ø20	0.00 ~ -0.05

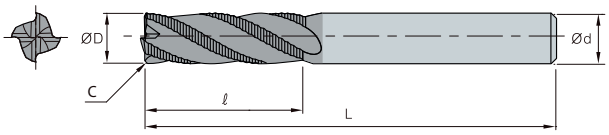


(mm)

	Codigo	ØD	Ød	ℓ	L	C
RPE 4	4050-060-FP-L	5.0	6	13	60	0.3
	4060-080-FP-L	6.0	8	13	80	0.5
	4080-080-FP-L	8.0	8	19	80	0.5
	4100-080-FP-L	10.0	10	22	80	0.5
	4120-080-FP-L	12.0	12	26	80	0.5
	4140-085-FP-L	14.0	16	26	85	0.6
	4160-100-FP-L	16.0	16	32	100	0.6
	4180-100-FP-L	18.0	20	32	100	0.6
	4200-105-FP-L	20.0	20	38	105	0.6

RPE-RG (Fresa enteriza estándar para desbaste)

Carburo



4 | H·A 30° | Substrato PC40T | h6 MANGO

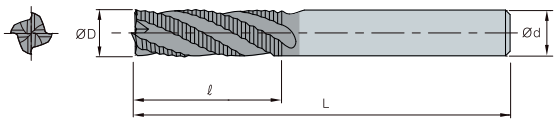
ØD	Tolerancia
Ø5 ~ Ø20	0.00 ~ -0.05

(mm)

	Codigo	ØD	Ød	ℓ	L	C
RPE 4	4050-050-RG	5.0	6	13	50	0.3
	4060-050-RG	6.0	6	16	50	0.3
	4080-060-RG	8.0	8	20	60	0.3
	4100-075-RG	10.0	10	25	75	0.3
	4120-080-RG	12.0	12	30	80	0.4
	4140-100-RG	14.0	16	35	100	0.6
	4160-100-RG	16.0	16	40	100	0.6
	4180-110-RG	18.0	20	40	110	0.6
	4200-110-RG	20.0	20	45	110	0.6

RPE-RG (Fresa enteriza de cuatro filos de corte para desbaste)

Acero rápido



4 | H·A 30° | HSS PM | Substrato HN30T HC30T | h6 MANGO

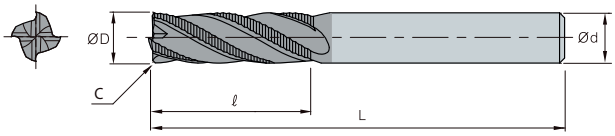
ØD	Tolerancia
Ø6 ~ Ø20	±0.1

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
RPE	4060-060-RG	6.0	6	20	60
4	4070-070-RG	7.0	10	20	70
	4080-075-RG	8.0	10	25	75
	4090-075-RG	9.0	10	30	75
	4100-085-RG	10.0	10	35	85
	4120-100-RG	12.0	12	40	100
	4140-100-RG	14.0	16	40	100
	4160-110-RG	16.0	16	50	110
	4180-110-RG	18.0	20	50	110
	4200-125-RG	20.0	20	60	125

RPE-FF (Fresa enteriza de paso estrecho para desbaste)

Acero rápido. Espaciado irregular de los canales/filos de corte.



4 | H·A 25/30° | HSS PM | Substrato HC30T | h6 MANGO

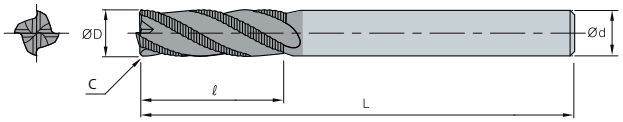
ØD	Tolerancia
Ø6 ~ Ø20	±0.1

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	C
RPE	4060-060-FF	6.0	6	20	60	0.5
4	4070-070-FF	7.0	10	20	70	0.5
	4080-075-FF	8.0	10	25	75	0.5
	4090-075-FF	9.0	10	30	75	0.5
	4100-085-FF	10.0	10	35	85	0.5
	4120-100-FF	12.0	12	40	100	0.6
	4140-100-FF	14.0	12	40	100	0.6
	4160-110-FF	16.0	16	50	110	0.6
	4180-110-FF	18.0	16	50	110	0.6
	4200-125-FF	20.0	20	60	125	0.6

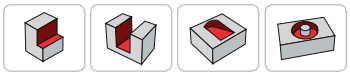
RPE-FP (Fresa enteriza de paso estrecho para desbaste)

Acero rápido. Espaciado irregular de los canales/filos de corte.



4 | H·A 25°/30° | HSS PM | Substrato HC30T | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø6 ~ Ø12.0	0.00 ~ -0.05
Ø12.1 ~ Ø20.0	0.00 ~ -0.1

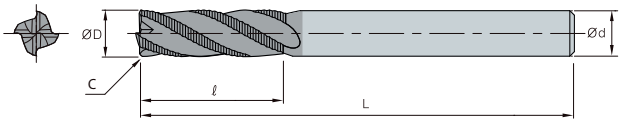


(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	C
RPE	4060-080-FP	6.0	6	13	80	0.5
4	4070-080-FP	7.0	10	16	80	0.5
	4080-085-FP	8.0	10	19	85	0.5
	4090-095-FP	9.0	10	19	95	0.5
	4100-100-FP	10.0	10	22	100	0.5
	4120-110-FP	12.0	12	26	110	0.6
	4140-110-FP	14.0	12	26	110	0.6
	4160-125-FP	16.0	16	32	125	0.6
	4180-125-FP	18.0	16	32	125	0.6
	4200-140-FP	20.0	20	38	140	0.6

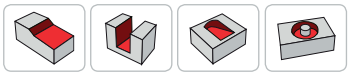
RPE-RG (Fresa enteriza de desbaste)

HSS



4 | H·A 30° | HSS Co 8% | Substrato HN20T HC20T HC10T | h6 MANGO

ØD	Tolerancia
Ø6 ~ Ø50	±0.1



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
RPE	4060-060-RG	6.0	6	15	60
4	4070-065-RG	7.0	8	20	65
	4080-065-RG	8.0	8	20	65
	4090-075-RG	9.0	10	25	75
	4100-075-RG	10.0	10	25	75
	4110-080-RG	11.0	12	30	80
	4120-080-RG	12.0	12	30	80
	4130-090-RG	13.0	12	35	90
	4140-090-RG	14.0	12	35	90
	4150-095-RG	15.0	12	40	95
	4160-095-RG	16.0	16	40	95
	4170-095-RG	17.0	16	40	95
	4180-105-RG	18.0	16	40	105
	4190-110-RG	19.0	16	45	110
	4200-110-RG	20.0	20	45	110
	4210-110-RG	21.0	20	45	110
	4220-110-RG	22.0	20	45	110
	4230-110-RG	23.0	20	45	110
	4240-120-RG	24.0	25	50	120
	4250-120-RG	25.0	25	50	120
	4260-120-RG	26.0	25	50	120
	4270-125-RG	27.0	25	55	125
	4280-125-RG	28.0	25	55	125
	4300-125-RG	30.0	25	55	125
	4320-145-RG	32.0	32	60	145
	4340-145-RG	34.0	32	60	145
	4350-145-RG	35.0	32	60	145
	4360-145-RG	36.0	32	60	145
	4380-150-RG	38.0	32	65	150
	4400-150-RG	40.0	32	65	150
	4420-155-RG	42.0	42	65	155
	4440-155-RG	44.0	42	65	155
	4450-160-RG	45.0	42	70	160
	4460-160-RG	46.0	42	70	160
	4500-160-RG	50.0	42	70	160

Fresas enterizas para mecanizado de aluminio

A+ Endmill

- Fresas enterizas para mecanizado de aluminio y todo tipo de aplicaciones: de desbaste a acabado.
- Solución optimizada para aplicación de aluminio: selección variada de herramientas para distintos tipos de mecanizado.
- Alto rendimiento: diseño de alta tecnología de los filos de corte y de los canales.

Características

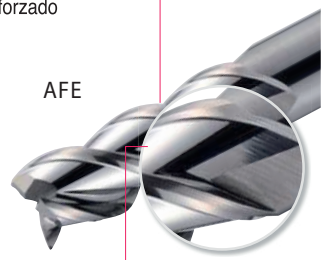
APFE

Filos de corte agudos y ángulo de incidencia doble
- Carga de corte reducida
- Se inhibe la rotura de los filos de corte gracias a su diseño reforzado

Canales con forma de "U" y pulido de excelente acabado superficial
- Evacuación de viruta eficiente gracias a los canales anchos
- Se inhibe la aparición del filo de aportación gracias a la superficie pulida de los filos de corte

AFE

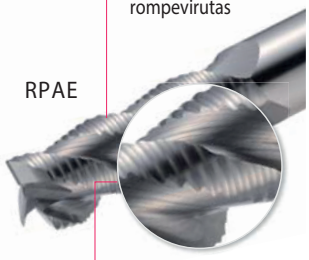
Filos de corte agudos
- Vida útil larga y mejorado el rendimiento de la herramienta
- Carga de corte reducida



Superficie de los canales pulida
- Filo de aportación inhibido
- La inhibición de los filos de aportación ayuda a recudir la carga de corte

RPAE

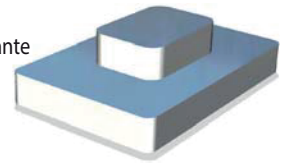
Filo de corte con ranuras ondulantes
- Carga de corte menor
- Evacuación de viruta eficiente a través de las ranuras que actúan como rompevirutas



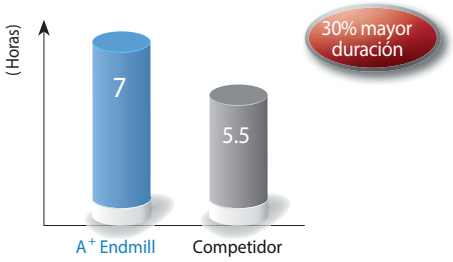
Filo de corte agudo
- Carga de corte reducida
- Reducción de la carga mecanica también a la maquinaría

Ejemplos de aplicación

Pieza de trabajo	Mandril (A7075)
Condiciones de corte	vc (m/min) = 200, fz (mm/t) = 0.05 ap (mm) = 8, ae (mm) = 2, con refrigerante
Herramientas	APFE3080-060

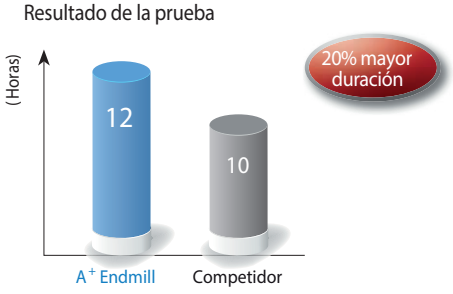


Resultado de la prueba

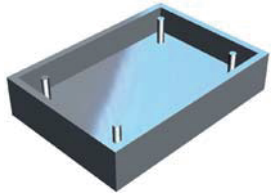


Pieza de trabajo	Fresado de la parte interior de smartphone (Al60 series)
Condiciones de corte	vc (m/min) = 65, fz (mm/t) = 0.02 ap (mm) = 1, ae (mm) = 1, con refrigerante
Herramientas	AFE3010-050-V3S6

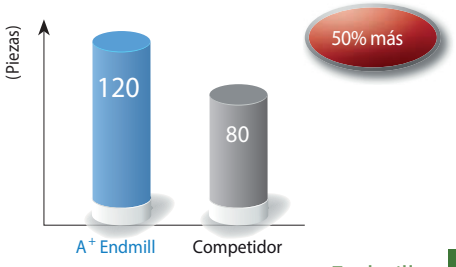
Resultado de la prueba



Pieza de trabajo	Desbaste de superficie rectangular (Al70 series)
Condiciones de corte	vc (m/min) = 330, fz (mm/t) = 0.05 ap (mm) = 15, ae (mm) = 1.5, seco
Herramientas	RPAE3100-080



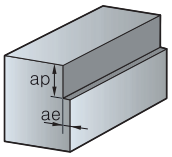
Resultado de la prueba



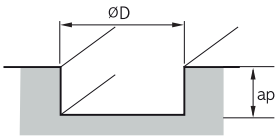
Condiones de corte recomendadas (APFE/AFE)

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Escuadrado				Ranurado			
	Aleaacion de aluminio (A7075)		Molde de aleación de aluminio (AC4B)		Aleaacion de aluminio (A7075)		Molde de aleación de aluminio (AC4B)	
	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
1	40,000	480	40,000	368	40,000	368	40,000	280
2	40,000	880	38,000	680	38,000	680	32,000	440
3	32,000	1,120	25,000	760	25,000	760	21,000	480
4	24,000	1,200	19,000	800	19,000	800	13,000	520
5	19,000	1,280	15,000	880	15,000	800	13,000	560
6	16,000	1,520	13,000	960	13,000	880	11,000	600
8	12,000	1,520	9,500	960	9,500	960	8,000	640
10	9,500	1,520	7,600	960	7,600	960	6,400	640
12	8,000	1,520	6,400	960	6,400	960	5,300	640
16	6,000	1,520	4,800	960	4,800	800	4,000	576
20	4,800	1,200	3,800	800	3,800	776	3,200	528

Consejo aplicación



Profundidad escuadrado (ap)
•ap : ≤ 2.0D
•ae: ≤ 0.2D (D < Ø 3)
: ≤ 0.5D (D≥ Ø 3)



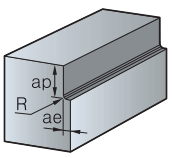
Profundidad de ranurado (ap)
•ap : ≤ D (Máx 12 mm)

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

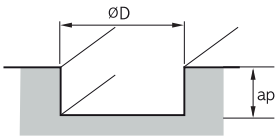
Condiones de corte recomendadas (RPAE/APRE)

Pieza de trabajo / Condición / Diámetro (Ø)	Escuadrado				Ranurado			
	Aleaacion de aluminio (A7075)		Molde de aleación de aluminio (AC4B)		Aleaacion de aluminio (A7075)		Molde de aleación de aluminio (AC4B)	
	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)	RPM n (min $^{-1}$)	Avance vf (mm/min)
4	20,000	8,000	16,000	6,400	15,000	5,000	12,000	4,000
5	16,000	6,500	12,800	5,200	12,000	4,000	9,600	3,200
6	13,500	6,000	10,800	4,800	10,500	3,800	8,400	3,100
8	10,500	4,700	8,400	3,800	8,000	3,000	6,400	2,400
10	8,500	3,800	6,800	3,100	6,500	2,500	5,200	2,000
12	6,800	3,050	5,500	2,500	5,250	2,000	4,200	1,600
14	5,800	2,600	4,700	2,100	4,500	1,700	3,600	1,400
16	5,200	2,350	4,200	1,900	4,000	1,500	3,200	1,200
18	4,700	2,100	3,800	1,700	3,550	1,300	2,900	1,100
20	4,200	1,900	3,400	1,600	3,200	1,200	2,600	1,000
25	3,400	1,500	2,800	1,200	2,550	1,000	2,100	800

Consejo aplicación



Profundidad escuadrado (ap)
•ap : ≤ 1.5D
•ae: ≤ 0.5D



Profundidad de ranurado (ap)
•ap : ≤ 1.5D

※ La pieza de trabajo debe sujetarse rígidamente. En caso de vibración, reduzca R.P.M y la velocidad de avance en la misma proporción

APFE2000/3000 (Plano)

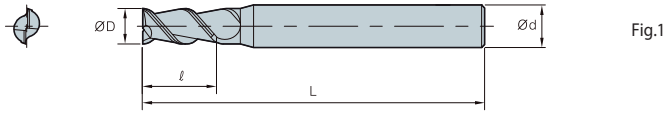


Fig.1

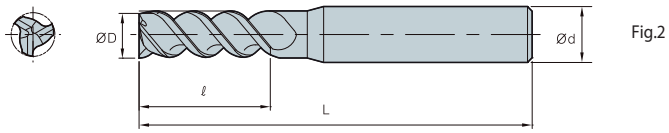
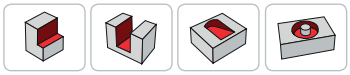


Fig.2

ØD	Tolerancia
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ 0.02
Ø6.1 ~ Ø8	0.00 ~ 0.025
Ø8.1 ~ Ø20	0.00 ~ 0.03



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	Fig.
APFE	2010-050-S6	1	6	3	50	1
2	2015-050-S6	1.5	6	4	50	1
	2020-050-S4	2	4	6	50	1
	2025-050	2.5	6	8	50	1
	2030-050	3.0	6	9	50	1
	2040-050	4.0	6	12	50	1
	2050-050	5.0	6	15	50	1
	2060-050	6.0	6	18	50	1
	2080-060	8.0	8	20	60	1
	2100-075	10.0	10	30	75	1
	2120-075	12.0	12	32	75	1
	2160-100	16.0	16	45	100	1
	2200-100	20.0	20	45	100	1
APFE	3010-050-S4	1	4	3	50	2
3	3015-050-S4	1.5	4	4	50	2
	3020-050-S4	2	4	6	50	2
	3025-050	2.5	6	8	50	2
	3030-050	3.0	6	9	50	2
	3040-050	4.0	6	12	50	2
	3050-050	5.0	6	15	50	2
	3060-050	6.0	6	18	50	2
	3080-060	8.0	8	20	60	2
	3100-075	10.0	10	30	75	2
	3120-075	12.0	12	32	75	2
	3160-100	16.0	16	45	100	2
	3200-100	20.0	20	45	100	2

APMFE2000/3000 (Medio Plana)

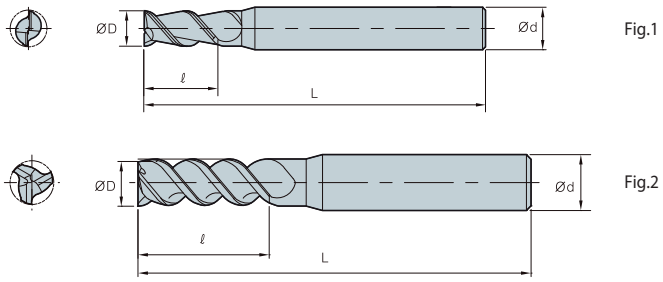


Fig.1

Fig.2

ØD	Tolerancia
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ 0.02
Ø6.1 ~ Ø8	0.00 ~ 0.025
Ø8.1 ~ Ø20	0.00 ~ 0.03

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	Fig.
APMFE	2030-060	3.0	6	11	60	1
2	2040-060	4.0	6	14	60	1
	2050-060	5.0	6	17	60	1
	2060-065	6.0	6	22	65	1
	2080-065	8.0	8	25	65	1
	2100-080	10.0	10	37	80	1
	2120-080	12.0	12	40	80	1
	2160-110	16.0	16	55	110	1
	2200-125	20.0	20	60	125	1
APMFE	3030-060	3.0	6	11	60	2
3	3040-060	4.0	6	14	60	2
	3050-060	5.0	6	17	60	2
	3060-065	6.0	6	22	65	2
	3080-065	8.0	8	25	65	2
	3100-080	10.0	10	37	80	2
	3120-080	12.0	12	40	80	2
	3160-110	16.0	16	55	110	2
	3200-125	20.0	20	60	125	2

APLFE2000/3000 (Plano Largo)

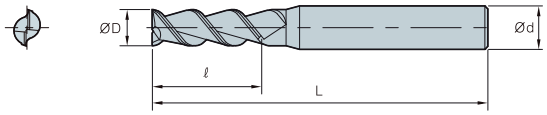


Fig.1

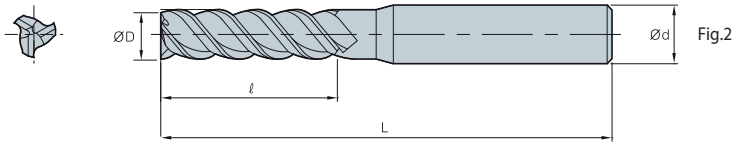


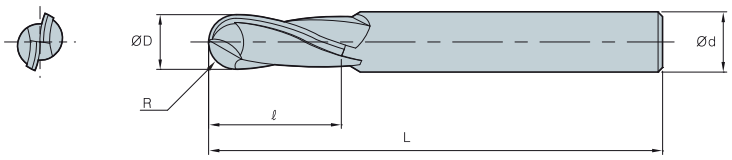
Fig.2

ØD	Tolerancia
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ 0.02
Ø6.1 ~ Ø8	0.00 ~ 0.025
Ø8.1 ~ Ø20	0.00 ~ 0.03

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	Fig.
APLFE	2030-060	3.0	6	12	60	1
2	2040-060	4.0	6	16	60	1
	2050-060	5.0	6	20	60	1
	2060-075	6.0	6	25	75	1
	2080-075	8.0	8	32	75	1
	2100-100	10.0	10	45	100	1
	2120-100	12.0	12	45	100	1
	2160-150	16.0	16	65	150	1
	2200-150	20.0	20	75	150	1
APLFE	3030-060	3.0	6	12	60	2
3	3040-060	4.0	6	16	60	2
	3050-060	5.0	6	20	60	2
	3060-075	6.0	6	25	75	2
	3080-075	8.0	8	32	75	2
	3100-100	10.0	10	45	100	2
	3120-100	12.0	12	45	100	2
	3160-150	16.0	16	65	150	2
	3200-150	20.0	20	75	150	2

APBE2000 (Esférico)

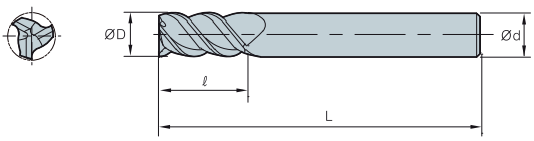


ØD	Tolerancia
Ø1 ~ Ø6	0.00 ~ 0.02
Ø6.1 ~ Ø8	0.00 ~ 0.025
Ø8.1 ~ Ø20	0.00 ~ 0.03

(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ	L
APBE	2010-050	0.5	1.0	4	2	50
2	2015-050	0.75	1.5	4	3	50
	2020-050	1.0	2.0	4	4	50
	2025-050	1.25	2.5	4	5	50
	2030-050	1.5	3.0	4	6	50
	2035-050	1.75	3.5	4	7	50
	2040-050	2.0	4.0	4	8	50
	2045-050	2.25	4.5	6	9	50
	2050-050	2.5	5.0	6	10	50
	2055-050	2.75	5.5	6	11	50
	2060-050	3.0	6.0	6	12	50
	2080-060	4.0	8.0	8	16	60
	2100-075	5.0	10.0	10	20	75
	2120-075	6.0	12.0	12	24	75

AFE3000 (Plano Corto)

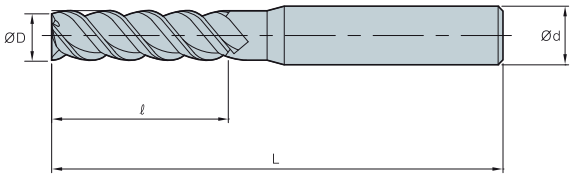


ØD	Tolerancia
Ø1 ~ Ø12	0.00 ~ -0.02
Ø12.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.03

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
AFE	3010-040-V2S6	1	6	2	40
3	3010-040-V2.5S6	1	6	2.5	40
	3015-040-V3S6	1.5	6	3	40
	3020-040-V3S6	2	6	3	40
	3030-045-V4S6	3	6	4	45
	3030-045-V8S6	3	6	8	45
	3040-045-V5S6	4	6	5	45
	3040-045-V8S6	4	6	8	45
	3040-045-V11S6	4	6	11	45
	3050-045-V6S6	5	6	6	45
	3060-050-V7S6	6	6	7	50
	3060-050-V13S6	6	6	13	50
	3080-060-V9S8	8	8	9	60
	3080-060-V19S8	8	8	19	60
	3100-065-V11S10	10	10	11	65
	3100-065-V22S10	10	10	22	65
	3120-070-V13S12	12	12	13	70
	3120-070-V26S12	12	12	26	70
	3160-090-V18S16	16	16	18	90
	3160-090-V32S16	16	16	32	90
	3200-090-V22S20	20	20	22	90
	3200-090-V38S20	20	20	38	90

AFE3000 (Plano)

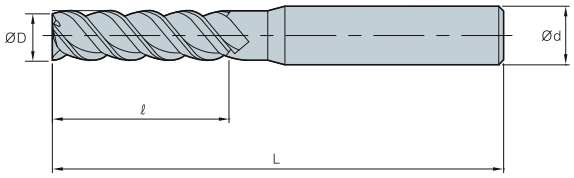


ØD	Tolerancia
Ø1 ~ Ø12	0.00 ~ -0.02
Ø12.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.03

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
AFE	3010-050-V3S6	1	6	3	50
	3015-050-V5S6	1.5	6	5	50
	3020-050-V6S6	2	6	6	50
	3030-055-V11S6	3	6	11	55
	3040-055-V13S6	4	6	13	55
	3050-055-V17S6	5	6	17	55
	3060-060-V17S6	6	6	17	60
	3080-070-V22S8	8	8	22	70
	3100-075-V27S10	10	10	27	75
	3120-080-V32S12	12	12	32	80
	3160-100-V42S16	16	16	42	100
	3200-100-V48S20	20	20	48	100

AFE3000 (Plano Largo)

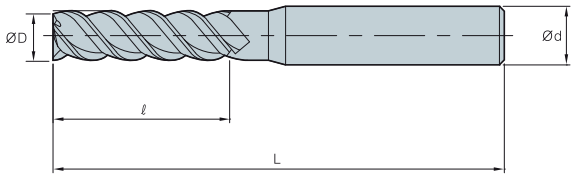


ØD	Tolerancia
Ø1 ~ Ø12	0.00 ~ -0.02
Ø12.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.03

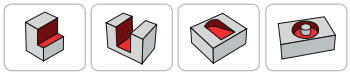
(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
AFE	3010-060-V4S6	1	6	4	60
	3010-060-V6S6	1	6	6	60
	3015-060-V6S6	1.5	6	6	60
	3015-060-V8S6	1.5	6	8	60
	3015-060-V10S6	1.5	6	10	60
	3020-060-V8S6	2	6	8	60
	3020-060-V10S6	2	6	10	60
	3020-060-V12S6	2	6	12	60
	3030-065-V15S6	3	6	15	65
	3030-070-V20S6	3	6	20	70
	3030-075-V25S6	3	6	25	75
	3030-080-V30S6	3	6	30	80
	3040-065-V16S6	4	6	16	65
	3040-070-V20S6	4	6	20	70
	3040-075-V26S6	4	6	26	75
	3040-080-V30S6	4	6	30	80
	3060-060-V22S6	6	6	22	60
	3060-070-V25S6	6	6	25	70
	3060-075-V30S6	6	6	30	75
	3060-080-V35S6	6	6	35	80
	3060-090-V42S6	6	6	42	90
	3060-100-V50S6	6	6	50	100
	3080-080-V28S8	8	8	28	80
	3080-080-V30S8	8	8	30	80
	3080-085-V35S8	8	8	35	85
	3080-090-V40S8	8	8	40	90
	3080-095-V45S8	8	8	45	95
	3080-100-V50S8	8	8	50	100
	3080-105-V55S8	8	8	55	105
	3080-110-V65S8	8	8	65	110

AFE3000 (Plano Largo)



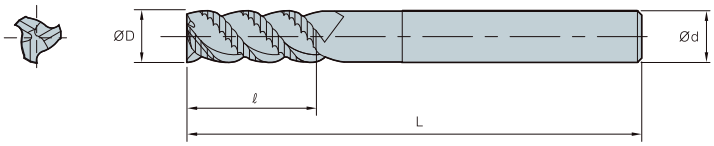
ØD	Tolerancia
Ø1 ~ Ø12	0.00 ~ -0.02
Ø12.1 ~ Ø20	0.00 ~ -0.03



(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
AFE	3100-090-V32S10	10	10	32	90
	3100-090-V35S10	10	10	35	90
	3100-090-V40S10	10	10	40	90
	3100-100-V45S10	10	10	45	100
	3100-100-V50S10	10	10	50	100
	3100-110-V55S10	10	10	55	110
	3100-110-V60S10	10	10	60	110
	3100-120-V65S10	10	10	65	120
	3120-095-V40S12	12	12	40	95
	3120-100-V45S12	12	12	45	100
	3120-100-V50S12	12	12	50	100
	3120-110-V55S12	12	12	55	110
	3120-110-V60S12	12	12	60	110
	3120-120-V65S12	12	12	65	120
	3120-120-V70S12	12	12	70	120
	3120-135-V75S12	12	12	75	135
	3160-105-V52S16	16	16	52	105
	3160-110-V55S16	16	16	55	110
	3160-130-V65S16	16	16	65	130
	3160-150-V75S16	16	16	75	150
	3160-160-V85S16	16	16	85	160
	3160-180-V95S16	16	16	95	180
	3160-190-V105S16	16	16	105	190
	3160-200-V115S16	16	16	115	200
	3200-110-V55S20	20	20	55	110
	3200-130-V65S20	20	20	65	130
	3200-150-V75S20	20	20	75	150
	3200-160-V85S20	20	20	85	160
	3200-180-V95S20	20	20	95	180
	3200-190-V105S20	20	20	105	190
	3200-200-V115S20	20	20	115	200
	3200-220-V125S20	20	20	125	220

APRE3000 (Desbaste)

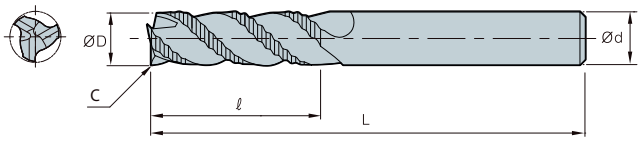


ØD	Tolerancia
Ø4 ~ Ø8	0.00 ~ -0.07
Ø8.1 ~ Ø25	0.00 ~ -0.10

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
APRE	3040-050	4.0	6	8	50
	3050-050	5.0	6	13	50
	3060-050	6.0	6	15	50
	3065-060	6.5	8	16	60
	3070-060	7.0	8	16	60
	3075-060	7.5	8	20	60
	3080-060	8.0	8	20	60
	3085-075	8.5	10	20	75
	3090-075	9.0	10	20	75
	3095-075	9.5	10	22	75
	3100-075	10.0	10	25	75
	3110-075	11.0	12	30	75
	3120-075	12.0	12	30	75
	3130-075	13.0	14	30	75
	3140-075	14.0	16	32	75
	3150-075	15.0	16	32	75
	3160-100	16.0	16	35	100
	3170-100	17.0	20	35	100
	3180-100	18.0	20	35	100
	3200-100	20.0	20	45	100
	3250-105	25.0	25	50	105

RPAE3000 (Filos Dentados para Desbaste)



ØD	Tolerancia
Ø6 ~ Ø10	0.000 ~ -0.058
Ø10 ~ Ø18	0.000 ~ -0.070
Ø18 ~ Ø25	0.000 ~ -0.084

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ	L	L
RPAE	3060-063	6.0	6	18	63	0.3
	3070-063	7.0	8	23	63	0.3
	3080-063	8.0	8	23	63	0.3
	3090-080	9.0	10	30	80	0.3
	3100-080	10.0	10	30	80	0.3
	3110-080	11.0	12	32	80	0.5
	3120-080	12.0	12	32	80	0.5
	3140-080	14.0	14	32	80	0.5
	3160-105	16.0	16	48	105	0.5
	3180-105	18.0	18	48	105	0.5
	3200-105	20.0	20	50	105	0.5
	3250-105	25.0	25	50	105	0.5

Mayor duración de la herramienta y buena rugosidad de la superficie

PCD Endmill

- Mayor duración de la herramienta y buena rugosidad de la superficie
- Reducción de la rebaba en el maquinado de metales no-ferrosos
- Serie 1000: Para acabado Ultrafıon en Metales No-Ferrosos
- Serie 2000: Recomendada para Aleaciones de Aluminio, Acero al Carbon, grafıto y maquinado de plástico reforzado

Fresa integral PCD: sistema de codificación

PDE 2 080

Endmill	Flautas	Diametro
PDE: PCD Endmill	2 Flautas	Ø8.0

Condiones de corte recomendadas

Pieza de trabajo	vc (m/min)	n (min^{-1})	fz (mm/t)
Aleación de Aluminio, Cobre	30~300	2,000~12,000	0.02~0.07
Plactico Reforsado	35~300	2,800~16,000	0.04~0.12
Acero al Catbon, Grafitoo	10~100	5,300~16,000	0.04~0.2

Formato de fresas integrales especiales

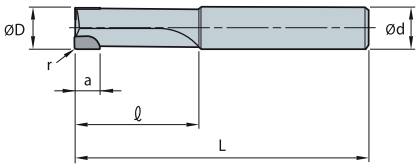


Fig.1

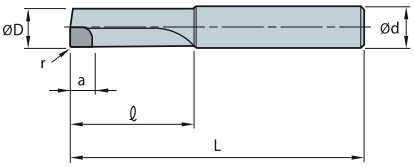
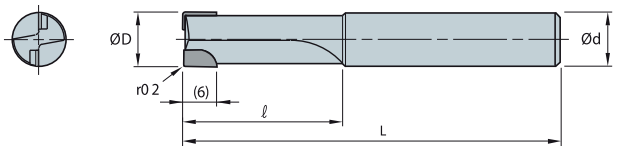


Fig.2

Codigo	Fig.	No. de Flautas	Dimension (mm)					
			ØD	Ød	r	a	ℓ	L
PDES								

Dependiendo de lassolicitudesde clientes, se pueden hacer endmills especiales

PDE1000/2000 (Plano)



(mm)

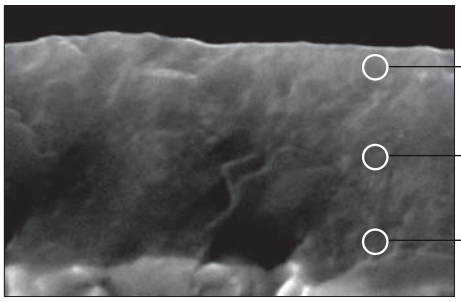
Codigo		ØD	Ød	ℓ	L
PDE 1	1040	4	6	15	45
	1050	5	6	15	50
	1060	6	6	20	60
PDE 2	2060	6	8	20	60
	2070	7	8	20	60
	2080	8	8	20	60
	2090	9	10	25	70
	2100	10	10	25	70
	2120	12	12	25	75

Diseño que permite un maquinado con mayor presición

Brazed Endmills

- Aplicable para maquinado de alta velocidad ya que reduce la resistencia a la fricción mientras mejora su resistencia al desgaste al implementar un recubrimiento exclusivo de PVD.
- Herramienta de larga vida debido a la absorción de impacto a través del cuerpo cementado en corte interrumpido pesado
- Para maquinado en Acero en general, Aleacion de Acero, Acero Medio, Acero Inoxidable, Acero Ductil, Fundición, Fundición Dustil
- Serie ZSEA: Aluminio, Aleaciones de Aluminio, Cobre, Aleaciones de Cobre, Metales No-Ferrosos
- Endmills Cementados con Recubrimiento (Especiales) Garantiza una larga vida a la herramienta debido a la aplicación de un nuevo recubrimiento resistente a la oxidación

Caracteristicas



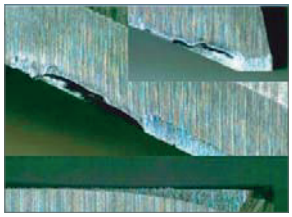
Recubrimiento PC221F

Endmills Cementados Sistema Codificación

Z	S	E	2	14	-	S
Cementado	Espiral	Endmill	No. de Flautas	Diametro		Diametro Mango
		E: Plano (Acero) EA: Plano (Aluminio, Cobre) EL: Plano Largo (Acero) EXL: Plano Largo (Acero) BE: Esférico (Acero)	2: 2 Flautas 3: 3 Flautas	Ø14		S: Ø42.0 Q: Recubierto SQ: Ø42.0 Recubierto Diametro del Mango Standard: none

Prueba de Resistencia al desgaste

Recubrimiento ZSE(PC221F)

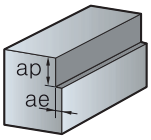


Carburo ZSE

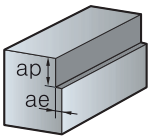
Condiones de corte recomendadas (ZSE200 Plano)

Pieza de trabajo / Condición / Diametro (Ø)	SM50C,SCM,GC (~HRC30)		STD61,STD11 (HRC30~45)		STD61 (HRC45~55)	
	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)
20	1,600	152	950	88	560	44
25	1,300	136	750	72	450	36
30	1,100	120	650	64	370	32
40	800	96	500	56	280	24
50	650	88	400	48	220	20

Consejo aplicación



Escuadrado (por debajo de 45 HRC)
- ap: ≤ 1.5D
- ae: ≤ 0.1D



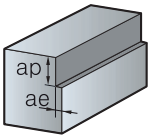
Escuadrado (por encima de 45 HRC)
- ap: ≤ 1D (Máx: 1mm)

※ Datos mencionados arriba basados en fresado lateral, cuando entra en dirección ae, debe reducir condición de corte
※ Cuando entra en dirección ae, para terminar debe aumentar la velocidad y avance

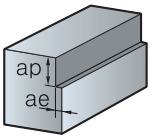
Condiones de corte recomendadas (ZSE400 Plano)

Pieza de trabajo / Condición / Diametro (Ø)	SM50C,SCM,GC (~HRC30)		STD61,STD11 (HRC30~45)		STD61 (HRC45~55)	
	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)	R.P.M n (min -1)	Avance vf (mm/min)
20	1,600	230	950	133	560	66
25	1,300	205	750	109	450	54
30	1,100	180	650	96	370	48
40	800	145	500	85	280	36
50	650	135	400	72	220	30

Consejo aplicación



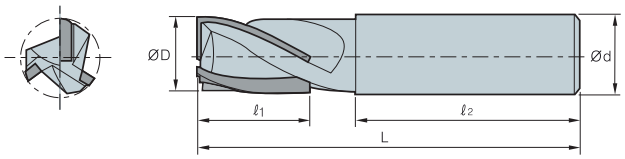
Escuadrado (por debajo de 45 HRC)
- ap: ≤ 1.5D
- ae: ≤ 0.1D



Escuadrado (por encima de 45 HRC)
- ap: ≤ 1D (Máx: 1mm)

※ Datos mencionados arriba basados en fresado lateral, cuando entra en dirección ae, debe reducir condición de corte
※ Cuando entra en dirección ae, para terminar debe aumentar la velocidad y avance

ZSE200/300 (Plano)



2 | 3 | H·A 24°~26° | Carburo | Substrato FCC PC221F

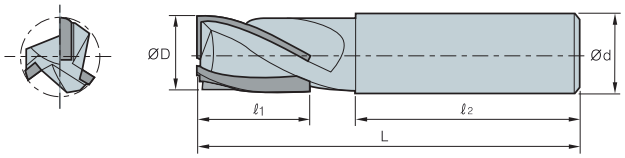
ØD	Tolerancia
Todos	0.00~ -0.05

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L
ZSE 2	214	14	16	28	57	95
	215	15	16	28	57	95
	216(Q)	16	16	28	55	95
	217	17	20	30	70	115
	218	18	20	30	70	115
	219	19	20	30	70	115
	220(Q)	20	20	30	70	115
	221	21	20	35	65	115
	222	22	20	35	65	115
	223	23	25	35	75	125
	224	24	25	35	75	125
	225	25	25	35	75	125
	226(Q)	26	25	35	75	125
	227	27	25	35	75	125
	228	28	25	35	75	125
	229	29	32	40	95	150
	230(Q)	30	32	40	95	150
	231	31	32	40	95	150
	232	32	32	45	90	150
	233	33	32	45	90	150
	234	34	32	50	85	150
	235	35	32	50	85	150
	236	36	32	50	85	150
	237	37	32	55	80	150
	238	38	32	55	80	150
	238S	38	42	55	80	150
	240(Q)	40	32	60	75	150
	240S	40	42	60	75	150
	242	42	32	60	75	150
	244	44	32	65	80	160
	245	45	32	65	80	160
	245S	45	42	65	80	160
	247	47	32	65	80	160
	248	48	32	65	80	160
	248S	48	42	65	80	160
	250	50	32	65	80	160
	250S	50	42	65	80	160
ZSE 3	314	14	16	28	57	95
	315	15	16	28	57	95
	316	16	16	28	55	95
	317	17	20	30	70	115
	318	18	20	30	70	115
	319	19	20	30	70	115
	320	20	20	30	70	115
	322	22	20	35	65	115
	325	25	25	35	75	125
	326	26	25	35	75	125
	328	28	25	35	75	125
	330	30	32	40	95	150
	331	31	32	40	95	150

Formato Endmill Especia : ZSE ◎◎◎◎l-L
Ej.1) 2 flautas, Diametro : 6.3, l : 10, L : 60 ZSBE2063 10-60L
Ej.2) 2 flautas, Diametro : 6.3, Estándar Tipo ZSE2063

ZSE300/400/600 (Plano)



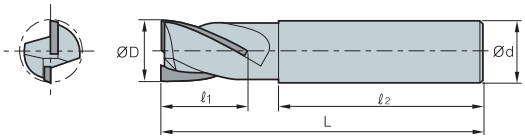
ØD	Tolerancia
Todos	0.00~ -0.05

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ_1	ℓ_2	L
ZSE	332	32	32	45	90	150
	333	33	32	45	90	150
	334	34	32	50	85	150
	335	35	32	50	85	150
	338	38	32	55	80	150
	338S	38	42	55	80	150
	340	40	32	60	75	150
	340S	40	42	60	75	150
	342	42	32	60	75	150
	345	45	32	65	80	160
	345S	45	42	65	80	160
	350	50	32	65	80	160
	350S	50	42	65	80	160
ZSE	414	14	16	28	57	95
	415	15	16	28	57	95
	416(Q)	16	16	28	55	95
	417	17	20	30	70	115
	418	18	20	30	70	115
	419	19	20	30	70	115
	420(Q)	20	20	30	70	115
	421	21	20	35	65	115
	422	22	20	35	65	115
	423	23	25	35	75	125
	424	24	25	35	75	125
	425(Q)	25	25	35	75	125
	426	26	25	35	75	125
	427	27	25	35	75	125
	428	28	25	35	75	125
	429	29	32	40	95	150
	430	30	32	40	95	150
	432(Q)	32	32	45	90	150
	435	35	32	50	80	150
	438	38	32	55	85	150
	438S	38	42	55	85	150
	440(Q)	40	32	60	75	150
	440S	40	42	60	75	150
	445	45	32	65	80	160
	445S	45	42	65	80	160
	450	50	32	65	80	160
	450S	50	42	65	80	160
ZSE	634	34	32	50	85	150
	635	35	32	50	85	150
	638	38	32	55	80	150
	638S	38	42	55	80	150
	640	40	32	60	75	150
	640S	40	42	60	75	150
	645	45	32	65	80	160
	645S	45	42	65	80	160
	650	50	32	65	80	160
	650S	50	42	65	80	160

Formato Endmill Especia : ZSE ◎◎◎◎I-L
Ej.1) 2 flautas, Diametro : 6.3, l : 10, L : 60 ZSBE2063 10-60L
Ej.2) 2 flautas, Diametro : 6.3, Estándar Tipo ZSE2063

ZSEA200 (Plano)



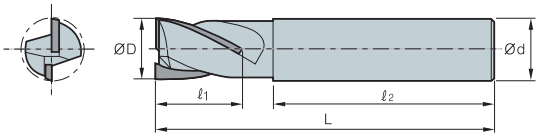
2 | H·A 24°~26° | Carburo | Substrato FCC

ØD	Tolerancia
Todos	0.00~ -0.05

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L
ZSEA	215	15	16	28	57	95
2	216	16	16	28	55	95
	218	18	20	30	70	115
	219	19	20	30	70	115
	220	20	20	30	70	115
	221	21	20	35	65	115
	222	22	20	35	65	115
	223	23	25	35	75	125
	224	24	25	35	75	125
	225	25	25	35	75	125
	228	28	25	35	75	125
	230	30	32	40	95	150
	232	32	32	45	90	150
	238	38	32	55	80	150
	240	40	32	60	75	150
	250	50	32	65	80	160

ZSEL200/400, ZSEXL200 (Plano Largo)

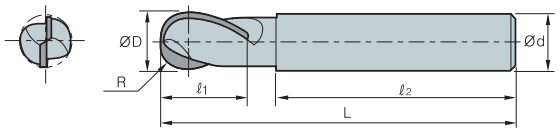


ØD	Tolerancia
Todos	0.00~ -0.05

(mm)

Codigo		ØD	Ød	ℓ1	ℓ2	L
ZSEL	214	14	16	50	55	120
	216	16	16	50	55	120
	218	18	20	60	65	140
	220	20	20	60	65	140
	222	22	20	60	65	140
	225	25	25	70	65	150
	230	30	32	80	85	180
	232	32	32	90	85	190
	235	35	32	100	85	200
	240	40	42	100	105	220
	245	45	42	120	95	230
	250	50	42	120	95	230
ZSEL	416	16	16	50	55	120
	420	20	20	60	65	140
	425	25	25	70	65	150
	430	30	32	80	85	180
	435	35	32	100	85	200
	440	40	42	100	105	220
ZSEXL	220	20	20	120	65	200
	222	22	20	120	65	200
	225	25	25	140	65	220

ZSBE200 (Esférico)



2 | H·A 24°~26° | Carburo | Substrato FCC PC221F

ØD	Tolerancia
Todos	0.00~ -0.05

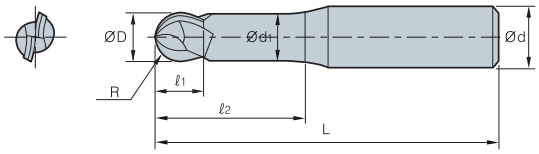
(mm)

Codigo		R	ØD	Ød	ℓ_1	ℓ_2	L
ZSBE	213	6.5	13	16	30	60	100
2	214	7	14	16	30	65	100
	215	7.5	15	16	35	55	100
	216Q	8	16	16	35	55	100
	217	8.5	17	20	35	65	110
	218	9	18	20	35	65	110
	219	9.5	19	20	35	65	110
	220Q	10	20	20	35	65	110
	221	10.5	21	20	35	65	110
	222	11	22	20	35	65	110
	223	11.5	23	25	40	65	120
	224	12	24	25	40	70	120
	225	12.5	25	25	40	70	120
	230	15	30	32	40	70	130
	231	15.5	31	32	40	80	130
	232	16	32	32	50	75	140
	233	16.5	33	32	50	75	140
	234	17	34	32	50	85	150
	235	17.5	35	32	50	85	150
	235S	17.5	35	42	50	85	150
	236	18	36	32	50	85	150
	236S	18	36	42	50	85	150
	237	18.5	37	32	50	95	160
	237S	18.5	37	42	50	95	160
	238	19	38	32	50	95	160
	238S	19	38	42	50	95	160
	239	19.5	39	32	50	95	160
	239S	19.5	39	42	50	95	160
	240	20	40	32	50	95	160
	240S	20	40	42	50	95	160
	245	22.5	45	32	50	105	170
	245S	22.5	45	42	50	105	170
	250	25	50	32	50	105	170
	250S	25	50	42	50	105	170

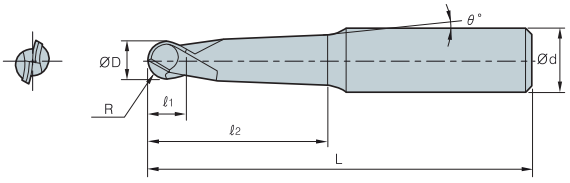
• ZSBE200
Formato Endmills Especiales : ZSBE2 I-L
Ex 1) 2 flautas, diametro : 6 3, l: 10, L: 60 ZSBE 206310-60L
Ex.2) 2 flautas, diametro : 6.3, Tipo Estándar ZSBE2063

• ZSEA200
Formato Endmills Especiales : ZSEA2 I-L
Ex.1) 2 flautas, diametro : 16.3, l: 28, L: 95 ZSEA2163 28-95L
Ex.2) 2 flautas, diametro : 17.0, Tipo Estándar ZSEA2170

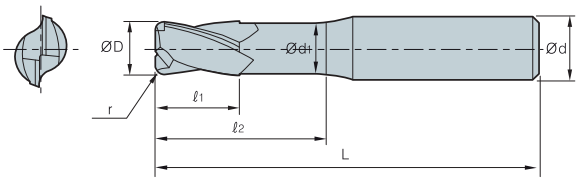
• ZSEL200/400, ZSEXL200
Formato Endmills Especiales : ZSEL I-L



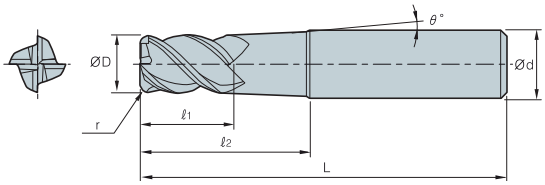
Codigo	Flautas	R	ØD	Ød	Ød 1	ℓ 1	ℓ 2	L



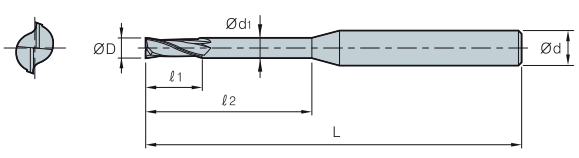
Codigo	Flautas	R	ØD	Ød	ℓ 1	ℓ 2	L	θ°



Codigo	Flautas	ØD	Ød	Ød 1	r	ℓ 1	ℓ 2	L



Codigo	Flautas	ØD	r	Ød	ℓ 1	ℓ 2	L	θ°



Codigo	Flautas	ØD	Ød	Ød 1	ℓ 1	ℓ 2	L