

NACHI

FRESAS METAL DURO





FRESA	REF.	MATERIAL	REC.	DIÁMETRO	PÁGINA		
					MEDIDAS	CONDICIONES DE CORTE	
VG MILL 1.5D Z=2	9132	METAL DURO	VG	1 - 20	4	40	
VG MILL 2D Z=2	9134		VG	1 - 20	4	40	
VG MILL 2.5D Z=2	9136		VG	0,2 - 20	5	41	
VG MILL 3D Z=2	9138		VG	1 - 20	6	41	
VG MILL 4D Z=2	9140		VG	1 - 20	6	42	
VG MILL SLOT 1.5D Z=2	9142		VG	1 - 16	7	42-43	
X's MILL GEO SLOT Z=3	9338		X's	2 - 16	7	49	
VG MILL 1D Z=4	9120		VG	1 - 20	8	44-45	
VG MILL 1.5D Z=4	9122		VG	1 - 20	8	46-47	
VG MILL 2D Z=4	9124		VG	1 - 20	9	46-47	
GS-MILL Z=4	9384		GS	1 - 12	9	46-47	
VG MILL 2.5D Z=4	9126		VG	1 - 20	10	48	
VG MILL 3D Z=4	9128		VG	1 - 20	11	48	
VG MILL 4D Z=4	9130		VG	1 - 20	11	47	
X's MILL GEO Z=4	9322		X's	2 - 20	12	50	
X's MILL GEO MANGO LARGO Z=4	9346		X's	3 - 20	12	50	
VG MILL RADIO TÓRICO 1D Z=4	9144		VG	3 - 20	13	44-45	
VG MILL RADIO TÓRICO 2D Z=4	9146		VG	3 - 20	13	46-47	
GS-MILL RADIO TÓRICO Z=4	9424		GS	3 - 12	14	51	
X's MILL GEO RADIO TÓRICO Z=4	9324		X's	3 - 20	14	50	
GS-MILL BALL P/ESFERICA Z=2	9386		GS	1 - 12	15	52	
X's MILL GEO BALL P/ESFERICA Z=2	9340		X's	1 - 20	15	53	
GS-MILL HARD BALL P/ESFERICA Z=2	9422		GSH	0,4 - 12	16	54	
MOLD FINISH MASTER CBN P/ESFÉRICA Z=2	9426	CBN		0,4 - 2	16	54	
GS-MILL HARD MULTILABIO	9398	METAL DURO	GSH	1 - 20	17	55	
GS-MILL HARD RADIO TÓRICO MULTILABIO	9434		GSH	6 - 20	17	56	
GS-MILL GRAN DESBASTE	9420		GS	6 - 20	18	57	
GS-MILL GRAN DESBASTE RADIO TÓRICO	9436		GS	6 - 20	18	57	
DLC MILL Z=2	9330		DLC	1 - 20	19	58	
DLC MILL PUNTA ESFÉRICA Z=2	9360		DLC	1 - 16	19	58	
GS-MILL CUELLO LARGO Z=2	9414		GS	0,2 - 6	20-21	60-61	
GS-MILL HARD CUELLO LARGO P/ESFÉRICA Z=2	9428		GS	0,2 - 6	22-25	59	
GS-MILL CUELLO LARGO Z=4	9416		GS	1 - 10	26	62-63	

● EXCELENTE ○ BUENA

MATERIALES A MECANIZAR														
Aceros de Construcción	Aceros al Carbono	Aceros Aleados	Aceros de Matrices	Aceros Templados (HRC)			Aceros Inoxidables		Aleaciones Titanio	Aleaciones Níquel	Fundición	Aluminio	Aleaciones Cobre	Grafito
			30-45 (HRC)	45-55	55-60	60-65	Austenítico	Martensítico						
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●			●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●			●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
●	●	●	●	●	○		●	●	○	○	○			
○	○	○	●	●	●	●					○			
			○	●	●	●								
	●	●	●	●	●	●								
	●	●	●	●	●	●								
●	●	●	●				●	●	○	○	●	○	○	
	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○	
												●	○	
												●	○	
○	●	●	●	●	○		○	○	○	○	○			
○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○			
○	●	●	●	●	○		○	○	○	○	○			



REF. 9132 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 1.5D Z=2 RECUBRIMIENTO VG

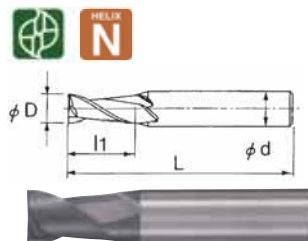
2VGX-1.5D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	1,5	40	•
1,5	4	2,3	40	•
2,0	4	3	40	•
2,5	4	3,8	40	•
3,0	6	4,5	45	•
3,5	6	5,3	45	•
4,0	6	6	45	•
4,5	6	6,8	50	•
5,0	6	7,5	50	•
5,5	6	8,3	50	•
6,0	6	9	50	•
7,0	8	11	60	•
8,0	8	12	60	•
9,0	10	14	70	•
10,0	10	15	70	•
12,0	12	18	75	•
14,0	16	21	90	•
15,0	16	23	90	•
16,0	16	24	90	•
20,0	20	30	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

REF. 9134 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 2D Z=2 RECUBRIMIENTO VG

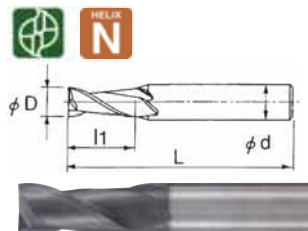
2VGX-2D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	2	40	•
1,5	4	3	40	•
2,0	4	4	40	•
2,5	4	5	40	•
3,0	6	6	45	•
3,5	6	7	45	•
4,0	6	8	45	•
4,5	6	9	50	•
5,0	6	10	50	•
5,5	6	11	50	•
6,0	6	12	50	•
7,0	8	14	60	•
8,0	8	16	60	•
9,0	10	18	70	•
10,0	10	20	70	•
12,0	12	24	75	•
14,0	16	28	90	•
15,0	16	30	90	•
16,0	16	32	90	•
20,0	20	40	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 40

REF. 9136 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 2.5D Z=2 RECUBRIMIENTO VG

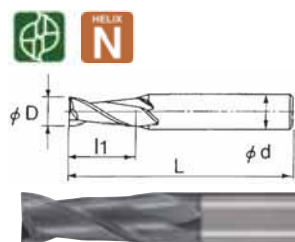
2VGX-2.5D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	l1	L	P.V.P.
0,2	4	0,5	40	•
0,3	4	0,8	40	•
0,4	4	1	40	•
0,5	4	1,3	40	•
0,6	4	1,5	40	•
0,7	4	1,8	40	•
0,8	4	2	40	•
0,9	4	2,3	40	•
1,0	4	2,5	40	•
1,1	4	2,8	40	•
1,2	4	3	40	•
1,3	4	3,3	40	•
1,4	4	3,5	40	•
1,5	4	3,8	40	•
1,6	4	4	40	•
1,7	4	4,3	40	•
1,8	4	4,5	40	•
1,9	4	4,8	40	•
2,0	4	5	40	•
2,1	4	5,3	40	•
2,2	4	5,5	40	•
2,3	4	5,8	40	•
2,4	4	6	40	•
2,5	4	6,3	40	•
2,6	4	6,5	40	•
2,7	4	6,8	40	•
2,8	4	7	40	•
2,9	4	7,3	40	•
3,0	6	7,5	45	•
3,1	6	7,8	45	•
3,2	6	8	45	•
3,3	6	8,3	45	•
3,4	6	8,5	45	•
3,5	6	8,8	45	•
3,6	6	9	45	•
3,7	6	9,3	45	•
3,8	6	9,5	45	•
3,9	6	9,8	45	•
4,0	6	10	45	•
4,1	6	10,3	45	•
4,2	6	10,5	45	•
4,3	6	10,8	45	•
4,4	6	11	45	•
4,5	6	11,3	50	•
4,6	6	11,5	50	•
4,7	6	11,8	50	•

D	d	l1	L	P.V.P.
4,8	6	12	50	•
4,9	6	12,3	50	•
5,0	6	12,5	50	•
5,1	6	12,8	50	•
5,2	6	13	50	•
5,3	6	13,3	50	•
5,4	6	13,5	50	•
5,5	6	13,8	50	•
5,6	6	14	50	•
5,7	6	14,3	50	•
5,8	6	14,5	50	•
5,9	6	14,8	50	•
6,0	6	15	50	•
7,0	6	17,5	60	•
8,0	8	20	60	•
9,0	10	22,5	70	•
10,0	10	25	70	•
11,0	12	27,5	75	•
12,0	12	30	75	•
13,0	12	32,5	75	•
14,0	16	35	90	•
15,0	16	37,5	90	•
16,0	16	40	90	•
18,0	20	45	100	•
20,0	20	50	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6



REF. 9138 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 3D Z=2 RECUBRIMIENTO VG

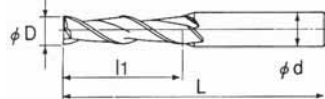
2VGX-3D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	3	40	•
1,5	4	4,5	40	•
2,0	4	6	40	•
2,5	4	7,5	40	•
3,0	6	9	50	•
4,0	6	12	50	•
5,0	6	15	50	•
6,0	6	18	50	•
8,0	8	24	70	•
10,0	10	30	90	•
12,0	12	36	90	•
16,0	16	48	110	•
20,0	20	60	120	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 41

REF. 9140 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 4D Z=2 RECUBRIMIENTO VG

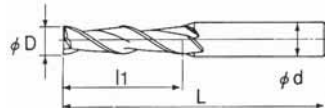
2VGX-4D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	4	40	•
1,5	4	6	40	•
2,0	4	8	40	•
2,5	4	10	50	•
3,0	6	12	50	•
4,0	6	16	50	•
5,0	6	20	60	•
6,0	6	24	60	•
8,0	8	32	80	•
10,0	10	40	90	•
12,0	12	48	100	•
16,0	16	64	120	•
20,0	20	80	140	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 42

REF. 9142 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN SLOT 1.5D Z=3 RECUBRIMIENTO VG

VGXSLT-1.5D

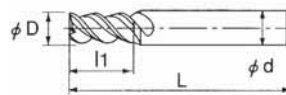
JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 40°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG
- FRESADO MULTIFUNCIÓN QUE PERMITE LA TRANSICIÓN DEL TALADRADO AL RANURADO SIN INTERRUPCIÓN

D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	1,5	40	•
1,5	4	2,3	40	•
2,0	4	3	40	•
2,5	4	3,8	40	•
3,0	6	4,5	45	•
4,0	6	6	45	•
5,0	6	7,5	50	•
6,0	6	9	50	•
7,0	8	11	60	•
8,0	8	12	60	•
9,0	10	14	70	•
10,0	10	15	70	•
12,0	12	18	75	•
16,0	16	24	90	•



Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 42-43

REF. 9338 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GEO SLOT Z=3 RECUBRIMIENTO X's

GEOSLT

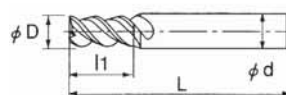
JIS

MD

X's

- HÉLICE DERECHA 50°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO X'S MULTICAPA
- RANURADOS 3-4 VECES MAS RÁPIDOS QUE LOS EFECTUADOS CON FRESAS FRONTALES CONVENCIONALES

D	d	l1	L	P.V.P.
2,0	4	6	50	•
2,5	4	8	50	•
3,0	6	8	50	•
3,5	6	10	50	•
4,0	6	11	50	•
4,5	6	11	50	•
5,0	6	13	60	•
5,5	6	13	60	•
6,0	6	13	60	•
6,5	8	16	70	•
7,0	8	16	70	•
7,5	8	16	70	•
8,0	8	19	80	•
8,5	10	19	90	•
9,0	10	19	90	•
9,5	10	19	90	•
10,0	10	22	90	•
11,0	12	22	90	•
12,0	12	26	90	•
13,0	12	26	100	•
14,0	16	26	110	•
15,0	16	26	110	•
16,0	16	32	115	•



Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0,014 ~ -0,028
3	6	0,020 ~ -0,038
6	10	0,025 ~ -0,047
10		0,032 ~ -0,059
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 49



REF. 9120 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 1D Z=4 RECUBRIMIENTO VG

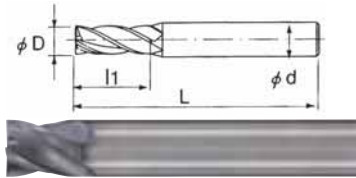
4VGX-1D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	1	40	•
1,5	4	1,5	40	•
2,0	4	2	40	•
2,5	4	2,5	40	•
3,0	6	3	45	•
3,5	6	3,5	45	•
4,0	6	4	45	•
4,5	6	4,5	50	•
5,0	6	5	50	•
5,5	6	5,5	50	•
6,0	6	6	50	•
7,0	8	7	60	•
8,0	8	8	60	•
9,0	10	9	70	•
10,0	10	10	70	•
12,0	12	12	75	•
14,0	16	14	90	•
15,0	16	15	90	•
16,0	16	16	90	•
20,0	20	20	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 44-45

REF. 9122 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 1.5D Z=4 RECUBRIMIENTO VG

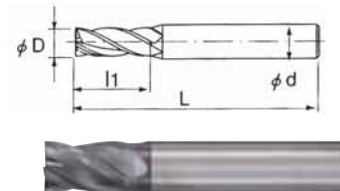
4VGX-1.5D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	1,5	40	•
1,5	4	2,3	40	•
2,0	4	3	40	•
2,5	4	3,8	40	•
3,0	6	4,5	45	•
3,5	6	5,3	45	•
4,0	6	6	45	•
4,5	6	6,8	50	•
5,0	6	7,5	50	•
5,5	6	8,3	50	•
6,0	6	9	50	•
7,0	8	11	60	•
8,0	8	12	60	•
9,0	10	14	70	•
10,0	10	15	70	•
12,0	12	18	75	•
14,0	16	21	90	•
15,0	16	23	90	•
16,0	16	24	90	•
20,0	20	30	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 46-47

REF. 9124 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 2D Z=4 RECUBRIMIENTO VG

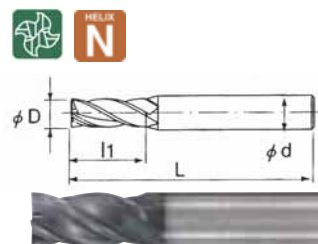
4VGX-2D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	2	40	•
1,5	4	3	40	•
2,0	4	4	40	•
2,5	4	5	40	•
3,0	6	6	45	•
3,5	6	7	45	•
4,0	6	8	45	•
4,5	6	9	50	•
5,0	6	10	50	•
5,5	6	11	50	•
6,0	6	12	50	•
7,0	8	14	60	•
8,0	8	16	60	•
9,0	10	18	70	•
10,0	10	20	70	•
12,0	12	24	75	•
14,0	16	28	90	•
15,0	16	30	90	•
16,0	16	32	90	•
20,0	20	40	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

REF. 9384 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL Z=4 RECUBRIMIENTO GS

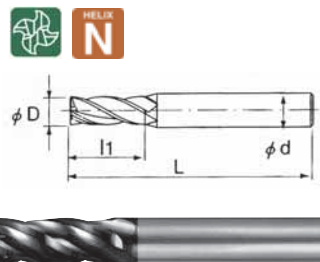
4GS

JIS

MD

GS

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO GS TiAIN



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	3	2,5	38	•
1,0	4	2,5	40	•
2,0	3	5	38	•
2,0	4	5	40	•
3,0	3	7,5	38	•
3,0	6	7,5	45	•
4,0	4	11	45	•
4,0	6	11	45	•
5,0	6	13	50	•
6,0	6	13	50	•
8,0	8	19	60	•
10,0	10	22	70	•
12,0	12	26	75	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3		0 ~ -0,020
Tolerancia mango		h6



REF. 9126 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 2.5D Z=4 RECUBRIMIENTO VG

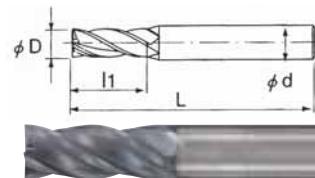
4VGX-2.5D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	2,5	40	•
1,1	4	2,8	40	•
1,2	4	3	40	•
1,3	4	3,3	40	•
1,4	4	3,5	40	•
1,5	4	3,8	40	•
1,6	4	4	40	•
1,7	4	4,3	40	•
1,8	4	4,5	40	•
1,9	4	4,8	40	•
2,0	4	5	40	•
2,1	4	5,3	40	•
2,2	4	5,5	40	•
2,3	4	5,8	40	•
2,4	4	6	40	•
2,5	4	6,3	40	•
2,6	4	6,5	40	•
2,7	4	6,8	40	•
2,8	4	7	40	•
2,9	4	7,3	40	•
3,0	6	7,5	45	•
3,1	6	7,8	45	•
3,2	6	8	45	•
3,3	6	8,3	45	•
3,4	6	8,5	45	•
3,5	6	8,8	45	•
3,6	6	9,0	45	•
3,7	6	9,3	45	•
3,8	6	9,5	45	•
3,9	6	9,8	45	•
4,0	6	10	45	•
4,1	6	10,3	45	•
4,2	6	10,5	45	•
4,3	6	10,8	45	•
4,4	6	11	45	•
4,5	6	11,3	50	•
4,6	6	11,5	50	•
4,7	6	11,8	50	•
4,8	6	12	50	•
4,9	6	12,3	50	•
5,0	6	12,5	50	•
5,1	6	12,8	50	•
5,2	6	13	50	•
5,3	6	13,3	50	•
5,4	6	13,5	50	•
5,5	6	13,8	50	•

D	d	l1	L	P.V.P.
5,6	6	14	50	•
5,7	6	14,3	50	•
5,8	6	14,5	50	•
5,9	6	14,8	50	•
6,0	6	15	50	•
7,0	8	17,5	60	•
8,0	8	20	60	•
9,0	10	22,5	70	•
10,0	10	25	70	•
12,0	12	30	75	•
13,0	12	32,5	75	•
14,0	16	35	90	•
15,0	16	37,5	90	•
16,0	16	40	90	•
18,0	20	45	100	•
20,0	20	50	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

REF. 9128 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 3D Z=4 RECUBRIMIENTO VG

4VGX-3D

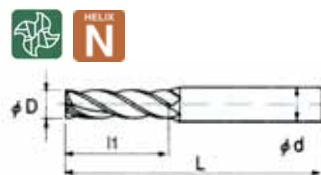
JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG

D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	3	40	•
1,5	4	4,5	40	•
2,0	4	6	40	•
2,5	4	7,5	40	•
3,0	6	9	50	•
4,0	6	12	50	•
5,0	6	15	50	•
6,0	6	18	50	•
8,0	8	24	70	•
10,0	10	30	90	•
12,0	12	36	90	•
16,0	16	48	110	•
20,0	20	60	120	•



Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 48

REF. 9130 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN 4D Z=4 RECUBRIMIENTO VG

4VGX-4D

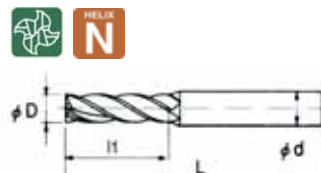
JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG

D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	4	40	•
1,5	4	6	40	•
2,0	4	8	40	•
2,5	4	10	50	•
3,0	6	12	50	•
4,0	6	16	50	•
5,0	6	20	60	•
6,0	6	24	60	•
8,0	8	32	80	•
10,0	10	40	90	•
12,0	12	48	100	•
16,0	16	64	120	•
20,0	20	80	140	•



Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	12	0 ~ -0,020
12		0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 47



REF. 9322 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GEO MILL Z=4 RECUBRIMIENTO X's

4XSGEO

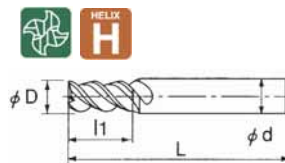
JIS

MD

X's

- HÉLICE DERECHA 45°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- DESBASTE Y ACABADO EN OPERACIONES DE RANURADO Y CONTORNEADO
- RECUBRIMIENTO X's MULTICAPA

D	d	l1	L	P.V.P.
2,0	4	6	50	•
2,5	4	8	50	•
3,0	4	8	50	•
4,0	6	11	50	•
5,0	6	13	60	•
6,0	6	13	60	•
7,0	8	16	70	•
8,0	8	19	80	•
9,0	10	19	90	•
10,0	10	22	90	•
11,0	12	22	90	•
12,0	12	26	90	•
14,0	16	26	110	•
16,0	16	32	115	•
18,0	20	32	120	•
20,0	20	38	125	•



Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	-0,014 ~ -0,028
3	6	-0,020 ~ -0,038
6	10	-0,025 ~ -0,047
10		-0,032 ~ -0,059
Tolerancia mango		h6

REF. 9346 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GEO MILL MANGO LARGO Z=4 RECUBRIMIENTO X's

4GEOLS

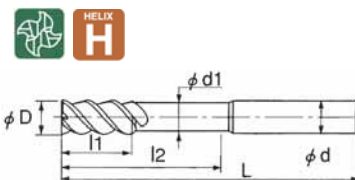
JIS

MD

X's

- HÉLICE DERECHA 45°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO X's MULTICAPA

D	d	l1	l2	d1	L	P.V.P.
3,0	6	4,5	12	2,9	60	•
4,0	6	6	16	3,8	60	•
5,0	6	7,5	20	4,8	60	•
6,0	6	9	24	5,8	60	•
7,0	6	10,5	--	--	80	•
8,0	8	12	34	7,7	80	•
9,0	8	13,5	--	--	90	•
10,0	10	15	42	9,7	100	•
11,0	10	16,5	--	--	120	•
12,0	12	18	50	11,7	120	•
13,0	12	19,5	--	--	130	•
16,0	16	24	66	15,5	160	•
17,0	16	25,5	--	--	170	•
20,0	20	30	82	19,5	200	•



Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	-0,014 ~ -0,028
3	6	-0,020 ~ -0,038
6	10	-0,025 ~ -0,047
10		-0,032 ~ -0,059
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 50

REF. 9144 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN RADIO TÓRICO 1D Z=4 RECUBRIMIENTO VG

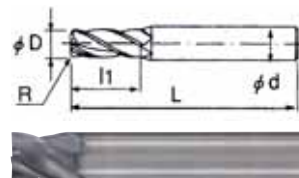
4VGXR-1D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	R	l1	L	P.V.P.
3	6	0,2	3	45	•
3	6	0,5	3	45	•
4	6	0,2	4	45	•
4	6	0,5	4	45	•
5	6	0,5	5	50	•
5	6	1,0	5	50	•
6	6	0,5	6	50	•
6	6	1,0	6	50	•
8	8	0,5	8	60	•
8	8	1,0	8	60	•
8	8	1,5	8	60	•
10	10	0,5	10	70	•
10	10	1,0	10	70	•
10	10	1,5	10	70	•
10	10	2,0	10	70	•
12	12	0,5	12	75	•
12	12	1,0	12	75	•
12	12	2,0	12	75	•

D	d	R	l1	L	P.V.P.
16	16	1,0	16	90	•
16	16	2,0	16	90	•
16	16	3,0	16	90	•
20	20	1,0	20	100	•
20	20	3,0	20	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	-0,014 ~ -0,028
3	6	-0,020 ~ -0,038
6	10	-0,025 ~ -0,047
10		-0,032 ~ -0,059

Radio	Tolerancia (mm)
0,2 - 0,3	+0,015 ~ -0
0,5	+0,020 ~ -0
1,0	+0,030 ~ -0
2,0 - 3,0	+0,050 ~ -0

Tolerancia mango	h6
------------------	----

REF. 9146 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN RADIO TÓRICO 2D Z=4 RECUBRIMIENTO VG

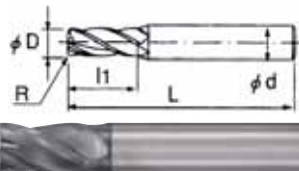
4VGXR-2D

JIS

MD

VG

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO VG



D	d	R	l1	L	P.V.P.
3,0	6	0,2	6	45	•
3,0	6	0,5	6	45	•
4,0	6	0,2	8	45	•
4,0	6	0,5	8	45	•
5,0	6	0,5	10	50	•
5,0	6	1,0	10	50	•
6,0	6	0,5	12	50	•
6,0	6	1,0	12	50	•
8,0	8	0,5	16	60	•
8,0	8	1,0	16	60	•
8,0	8	1,5	16	60	•
10,0	10	0,5	20	70	•
10,0	10	1,0	20	70	•
10,0	10	1,5	20	70	•
10,0	10	2,0	20	70	•
12,0	12	0,5	24	75	•
12,0	12	1,0	24	75	•
12,0	12	2,0	24	75	•

D	d	R	l1	L	P.V.P.
16,0	16	1,0	32	90	•
16,0	16	2,0	32	90	•
16,0	16	3,0	32	90	•
20,0	20	1,0	40	100	•
20,0	20	3,0	40	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	-0,014 ~ -0,028
3	6	-0,020 ~ -0,038
6	10	-0,025 ~ -0,047
10		-0,032 ~ -0,059

Radio	Tolerancia (mm)
0,2 - 0,3	+0,015 ~ -0
0,5	+0,020 ~ -0
1,0	+0,030 ~ -0
2,0 - 3,0	+0,050 ~ -0

Tolerancia mango	h6
------------------	----



REF. 9424 FRESAS TÓRICAS METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL Z=4 RECUBRIMIENTO GS

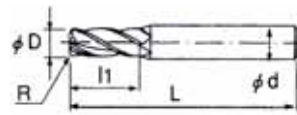
GS4R

JIS

MD

GS

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO GS TiAIN



D	R	d	l1	L	P.V.P.
3,0	0,2	6	7,5	45	•
3,0	0,5	6	7,5	45	•
4,0	0,2	6	11	45	•
4,0	0,5	6	11	45	•
4,0	1,0	6	11	45	•
5,0	0,2	6	13	50	•
5,0	0,5	6	13	50	•
5,0	1,0	6	13	50	•
6,0	0,2	6	13	50	•
6,0	0,5	6	13	50	•
6,0	1,0	6	13	50	•
6,0	1,5	6	13	50	•
8,0	0,2	8	19	60	•
8,0	0,5	8	19	60	•
8,0	1,0	8	19	60	•
8,0	1,5	8	19	60	•

D	R	d	l1	L	P.V.P.
10,0	0,2	10	22	70	•
10,0	0,5	10	22	70	•
10,0	1,0	10	22	70	•
10,0	1,5	10	22	70	•
10,0	2,0	10	22	70	•
12,0	0,2	12	26	75	•
12,0	0,5	12	26	75	•
12,0	1,0	12	26	75	•
12,0	1,5	12	26	75	•
12,0	2,0	12	26	75	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)	
		Fresa	Radio Tórico
	3	0 ~ -0,015	+0,02~-0,01
3		0 ~ -0,030	
Tolerancia mango			h6

REF. 9324 FRESAS TÓRICAS METAL DURO SUBMICRÓN GEO MILL Z=4 RECUBRIMIENTO X's

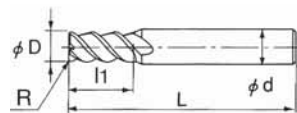
4XSGEOR

JIS

MD

X's

- HÉLICE DERECHA 45°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- DESBASTE Y ACABADO EN OPERACIONES DE RANURADO Y CONTORNEADO
- RECUBRIMIENTO X's MULTICAPA



D	R	d	l1	L	P.V.P.
3,0	0,2	6	8	50	•
3,0	0,5	6	8	50	•
4,0	0,2	6	11	50	•
4,0	0,5	6	11	50	•
4,0	1,0	6	11	50	•
5,0	0,2	6	13	60	•
5,0	0,5	6	13	60	•
5,0	1,0	6	13	60	•
6,0	0,3	6	13	60	•
6,0	0,5	6	13	60	•
6,0	1,0	6	13	60	•
6,0	1,5	6	13	60	•
8,0	0,3	8	19	80	•
8,0	0,5	8	19	80	•
8,0	1,0	8	19	80	•
8,0	1,5	8	19	80	•
8,0	2,0	8	19	80	•
10,0	0,3	10	22	90	•
10,0	0,5	10	22	90	•
10,0	1,0	10	22	90	•
10,0	1,5	10	22	90	•
10,0	2,0	10	22	90	•

D	R	d	l1	L	P.V.P.
12,0	0,5	12	26	90	•
12,0	1,0	12	26	90	•
12,0	1,5	12	26	90	•
12,0	2,0	12	26	90	•
12,0	3,0	12	26	90	•
16,0	1,0	16	32	115	•
16,0	1,5	16	32	115	•
16,0	2,0	16	32	115	•
16,0	3,0	16	32	115	•
20,0	1,0	20	38	125	•
20,0	1,5	20	38	125	•
20,0	2,0	20	38	125	•
20,0	3,0	20	38	125	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)	
		Fresa	Radio Tórico
	3	-0,014 ~ -0,028	+0,02 ~ -0,01
3	6	-0,020 ~ -0,038	
6	10	-0,025 ~ -0,047	
10		-0,032 ~ -0,059	
Tolerancia mango			h6

NACHI

Condiciones de corte página 50-51

REF. 9386 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN PUNTA ESFÉRICA Z=2 GS-MILL BALL RECUBRIMIENTO GS

2GSR

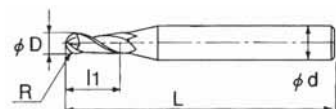
JIS

MD

GS

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO GS TIALN

D	R	d	l1	L	P.V.P.
1,0	0,5	4	1,5	50	•
1,5	0,75	4	2,5	50	•
2,0	1,0	6	3	60	•
2,5	1,25	6	4	60	•
3,0	1,5	6	4,5	60	•
4,0	2,0	6	6	70	•
5,0	2,5	6	7,5	80	•
6,0	3,0	6	9	80	•
8,0	4,0	8	12	90	•
10,0	5,0	10	15	100	•
12,0	6,0	12	21	110	•



Tolerancias

Diámetro	Radio
0 ~ -0,030mm	±0,010 mm
Tolerancia mango	h6

NACHI

Condiciones de corte página 52

REF. 9340 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN PUNTA ESFÉRICA Z=2 GEO BALL RECUBRIMIENTO X's

2GEOR

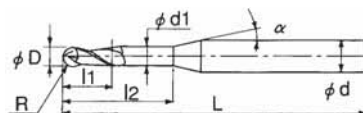
JIS

MD

X's

- HÉLICE DERECHA 30°
- PARA MATERIALES HASTA 60 HRC
- RECUBRIMIENTO X's MULTICAPA

D	R	d	l1	l2	α	L	P.V.P.
1,0	0,5	4	1,5	3	10°	50	•
1,5	0,75	4	2,5	4	10°	50	•
2,0	1,0	6	3	5	15°	60	•
2,5	1,25	6	4	6	15°	60	•
3,0	1,5	6	4,5	8	15°	80	•
4,0	2,0	6	6	12	15°	80	•
5,0	2,5	6	7,5	14	15°	90	•
6,0	3,0	6	9	--	--	100	•
7,0	3,5	8	11	20	20°	100	•
8,0	4,0	8	12	--	--	100	•
9,0	4,5	10	14	25	20°	120	•
10,0	5,0	10	15	--	--	120	•
12,0	6,0	12	18	--	--	120	•
14,0	7,0	16	21	38	--	160	•
16,0	8,0	16	24	--	--	160	•
18,0	9,0	20	27	50	20°	180	•
20,0	10,0	20	30	--	--	180	•



Tolerancias

Radio (mm)		Tolerancia (mm)	
Desde	Hasta	Fresa	Radio
	8	0 ~ -0,030	±0,010
8		0 ~ -0,040	
Tolerancia mango			h6
d1 = D + 0,05 mm.			

NACHI

Condiciones de corte página 53



REF. 9422 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN PUNTA ESFÉRICA Z=2 GS-MILL HARD BALL RECUBRIMIENTO GS-HARD

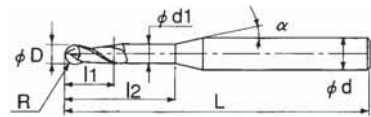
GSBH

JIS

MD

GS-HARD

- HÉLICE DERECHA 25°
- PARA MATERIALES HASTA 65 HRC
- RECUBRIMIENTO GS-HARD



D	R	d	l1	l2	α	L	P.V.P.
0,4	0,2	4	0,4	0,6	10°	50	•
0,6	0,3	4	0,6	0,9	10°	50	•
1,0	0,5	4	1	1,5	10°	50	•
1,5	0,75	4	1,5	2,3	10°	50	•
2,0	1,0	6	2	3	15°	60	•
2,5	1,25	6	2,5	3,8	15°	60	•
3,0	1,5	6	3	4,5	15°	60	•
4,0	2,0	6	4	6	15°	70	•
5,0	2,5	6	5	7,5	15°	80	•
6,0	3,0	6	6	--	--	80	•
8,0	4,0	8	8	--	--	90	•
10,0	5,0	10	10	--	--	100	•
12,0	6,0	12	12	--	--	110	•

Tolerancias

Tolerancia del radio	+0,003mm ~ -0,007 mm
Tolerancia del mango	0 ~ -0,005 mm
d1 = D + 0,05 mm.	

REF. 9426 FRESAS CBN PUNTA ESFÉRICA Z=2

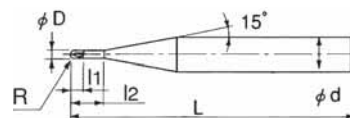
BNBP

JIS

MD

CBN

- MECANIZADOS DE PRECISIÓN Y ALTO RENDIMIENTO EN MATERIALES DE ALTA DUREZA
- EXCELENTES ACABADOS SUPERFICIALES
- PARA MATERIALES HASTA 70 HRC
- NITRURO DE BORO CÚBICO (CBN) - BN 350



D	R	d	l1	l2	L	P.V.P.
0,4	0,2	4	0,3	1,2	50	•
0,4	0,2	6	0,3	1,2	50	•
0,6	0,3	4	0,4	1,5	50	•
0,6	0,3	6	0,4	1,5	50	•
1,0	0,5	4	0,6	2,5	50	•
1,0	0,5	6	0,6	2,5	50	•
1,5	0,75	4	0,9	4	50	•
1,5	0,75	6	0,9	4	50	•
2,0	1,0	4	1,4	5,5	50	•
2,0	1,0	6	1,4	5,5	50	•

Tolerancias

Tolerancia del radio	±0,005 mm
Tolerancia del mango	h6

NACHI

Condiciones de corte página 54

REF. 9398 FRESAS MULTILABIO METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL RECUBRIMIENTO GS HARD

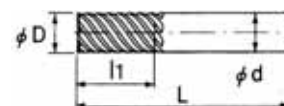
GSH

JIS

MD

GS-HARD

- HÉLICE DERECHA 50°
- PARA MATERIALES HASTA 70 HRC
- MECANIZADOS DE ALTA VELOCIDAD EN MATERIALES TEMPLADOS
- NUEVO RECUBRIMIENTO GS-HARD



D	d	l1	L	Z	P.V.P.
1,0	6	3	50	4	•
1,5	6	4	50	4	•
2,0	6	6	50	4	•
3,0	6	8	50	6	•
4,0	6	11	50	6	•
5,0	6	13	50	6	•
6,0	6	13	50	6	•
8,0	8	19	60	6	•
10,0	10	22	70	6	•
12,0	12	26	75	6	•
16,0	16	32	90	8	•
20,0	20	38	100	8	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	0 ~ -0,015
3	10	0 ~ -0,030
Tolerancia mango		h6

NACHI

Condiciones de corte página 55

REF. 9434 FRESAS MULTILABIO METAL DURO SUBMICRÓN RADIO TÓRICO GS-MILL RECUBRIMIENTO GS HARD

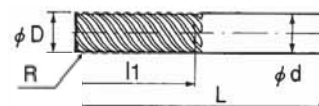
GSH-R

JIS

MD

GS-HARD

- HÉLICE DERECHA 50°
- PARA MATERIALES HASTA 70 HRC
- MECANIZADOS DE ALTA VELOCIDAD EN MATERIALES TEMPLADOS
- RADIOS TÓRICOS
- NUEVO RECUBRIMIENTO GS-HARD



D	d	R	l1	L	Z	P.V.P.
6,0	6	0,2	13	50	6	•
6,0	6	0,5	13	50	6	•
6,0	6	1,0	13	50	6	•
8,0	8	0,2	19	60	6	•
8,0	8	0,5	19	60	6	•
8,0	8	1,0	19	60	6	•
10,0	10	0,5	22	70	6	•
10,0	10	1,0	22	70	6	•
10,0	10	1,5	22	70	6	•
10,0	10	2,0	22	70	6	•
12,0	12	0,5	26	75	6	•
12,0	12	1,0	26	75	6	•
12,0	12	1,5	26	75	6	•
12,0	12	2,0	26	75	6	•
16,0	16	1,0	32	90	8	•
16,0	16	1,5	32	90	8	•
16,0	16	2,0	32	90	8	•
20,0	20	1,0	38	100	8	•
20,0	20	1,5	38	100	8	•
20,0	20	2,0	38	100	8	•

Tolerancias

Diámetro Fresa (D)	0 ~ -0,030mm
Diámetro Mango (d)	h6

NACHI

Condiciones de corte página 56



REF. 9420 FRESAS GRAN DESBASTE METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL ROUGHING RECUBRIMIENTO GS

GSRE

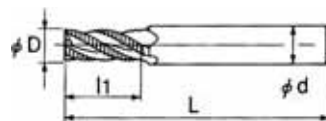
JIS

MD

GS

- HÉLICE DERECHA 40°
- DESBASTE A ALTA VELOCIDAD EN TODO TIPO DE MATERIALES
- RECUBRIMIENTO GS-TiAIN

D	d	l1	L	Z	P.V.P.
6,0	6	13	50	4	•
7,0	8	16	60	4	•
8,0	8	19	60	4	•
9,0	10	19	70	4	•
10,0	10	22	70	4	•
11,0	12	22	75	4	•
12,0	12	26	75	4	•
14,0	16	26	90	4	•
16,0	16	32	90	4	•
18,0	20	32	100	4	•
20,0	20	38	100	4	•



Tolerancias

Tolerancia fresa	±0,05 mm
Tolerancia mango	h6

REF. 9436 FRESAS GRAN DESBASTE METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL ROUGHING RADIO TÓRICO RECUBRIMIENTO GS

GSRE-R

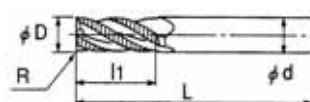
JIS

MD

GS

- HÉLICE DERECHA 40°
- DESBASTE A ALTA VELOCIDAD EN TODO TIPO DE MATERIALES
- RADIOS TÓRICOS
- RECUBRIMIENTO GS-TiAIN

D	d	R	l1	L	Z	P.V.P.
6,0	6	0,5	13	50	4	•
6,0	6	1,0	13	50	4	•
8,0	8	0,5	19	60	4	•
8,0	8	1,0	19	60	4	•
10,0	10	1,0	22	70	4	•
10,0	10	1,5	22	70	4	•
10,0	10	2,0	22	70	4	•
12,0	12	1,0	26	75	4	•
12,0	12	1,5	26	75	4	•
12,0	12	2,0	26	75	4	•
16,0	16	2,0	32	90	4	•
16,0	16	2,5	32	90	4	•
16,0	16	3,0	32	90	4	•
16,0	16	4,0	32	90	4	•
20,0	20	2,5	38	100	4	•
20,0	20	3,0	38	100	4	•
20,0	20	4,0	38	100	4	•



Tolerancias

Diámetro Fresa (D)	±0,05mm
Diámetro Mango (d)	h6

NACHI

Condiciones de corte página 57

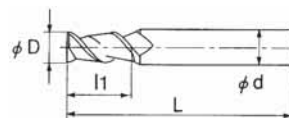
REF. 9330 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN Z=2 RECUBRIMIENTO DIAMANTE AMORFO DLC**2DLCM**

JIS

MD

DLC

- HÉLICE DERECHA 45°
- MECANIZADO SIN REFRIGERACIÓN DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES
- RECUBRIMIENTO DLC



D	d	l1	L	P.V.P.
1,0	4	3	40	•
1,5	4	4	40	•
2,0	4	6	40	•
2,5	4	8	40	•
3,0	6	8	45	•
3,5	6	10	45	•
4,0	6	11	45	•
4,5	6	11	50	•
5,0	6	13	50	•
5,5	6	13	50	•
6,0	6	13	50	•
7,0	8	16	60	•
8,0	8	19	60	•
9,0	10	19	70	•
10,0	10	22	70	•
11,0	12	22	75	•
12,0	12	26	75	•
16,0	16	32	90	•
20,0	20	38	100	•

Tolerancias

Desde	Hasta	Tolerancia (mm)
	3	-0,014 ~ -0,028
3	6	-0,020 ~ -0,038
6	10	-0,025 ~ -0,047
10		-0,032 ~ -0,059
Tolerancia mango		h6

Materiales a mecanizar

- Aleaciones de Aluminio
- Fundición de Aluminio
- Aluminio para matrices
- Aleaciones de cobre

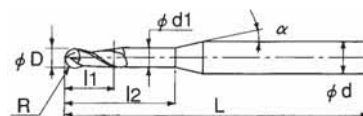
REF. 9360 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN PUNTA ESFÉRICA Z=2 RECUBRIMIENTO DIAMANTE AMORFO DLC**2DLCR**

JIS

MD

DLC

- HÉLICE DERECHA 30°
- MECANIZADO SIN REFRIGERACIÓN DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES
- RECUBRIMIENTO DLC



D	R	d	l1	l2	α	L	P.V.P.
1,0	0,5	4	1,5	3	10°	50	•
1,5	0,75	4	2,5	4	10°	50	•
2,0	1,0	6	3	5	15°	60	•
2,5	1,25	6	4	6	15°	60	•
3,0	1,5	6	4,5	8	15°	80	•
4,0	2,0	6	6	12	15°	80	•
5,0	2,5	6	7,5	14	15°	90	•
6,0	3,0	6	9	--	--	100	•
7,0	3,5	8	11	20	20°	100	•
8,0	4,0	8	12	--	--	100	•
9,0	4,5	10	14	25	20°	120	•
10,0	5,0	10	15	--	--	120	•
12,0	6,0	12	18	--	--	120	•
14,0	7,0	16	21	38	--	160	•
16,0	8,0	16	24	--	--	160	•

Tolerancias

Radio (mm)		Tolerancia (mm)	
Desde	Hasta	Fresa	Radio
	8	0 ~ -0,030	±0,010
8		0 ~ -0,040	
Tolerancia mango		h6	
d1 = D + 0.05 mm.			

Materiales a mecanizar

- Aleaciones de Aluminio
- Fundición de Aluminio
- Aluminio para matrices
- Aleaciones de cobre



REF. 9414 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN Z=2 GS-MILL CUELLO LARGO RECUBRIMIENTO GS

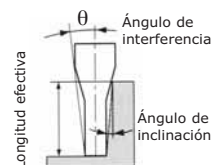
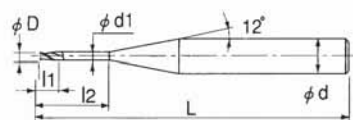
GSN2

JIS

MD

GS

- HÉLICE DERECHA 30°
- IDÓNEA PARA EL MICROFRESADO DE MOLDES Y MATRICES
- PARA MATERIALES HASTA 60HRC
- RECUBRIMIENTO GS TiAlN



D	d	l1	l2	L	d1	θ	Longitud efectiva según ángulo de inclinación				P.V.P.
							0,5°	1°	2°	3°	
0,2	4	0,3	0,5	45	0,18	11,38	0,52	0,54	0,60	0,66	•
0,2	4	0,3	1	45	0,18	10,82	1,04	1,09	1,20	1,33	•
0,2	4	0,3	1,5	45	0,18	10,32	1,56	1,63	1,79	1,99	•
0,3	4	0,4	1	45	0,28	10,79	1,04	1,09	1,20	1,33	•
0,3	4	0,4	2	45	0,28	9,81	2,09	2,18	2,39	2,65	•
0,3	4	0,4	3	45	0,28	8,98	3,13	3,27	3,59	3,98	•
0,3	4	0,4	6	45	0,28	7,17	6,26	6,54	7,18	7,96	•
0,3	4	0,4	9	45	0,28	5,97	9,39	9,81	10,77	11,95	•
0,4	4	0,6	2	45	0,37	9,76	2,09	2,18	2,39	2,65	•
0,4	4	0,6	3	45	0,37	8,92	3,13	3,27	3,59	3,98	•
0,4	4	0,6	4	45	0,37	8,21	4,17	4,36	4,79	5,31	•
0,4	4	0,6	8	45	0,37	6,24	8,34	8,72	9,57	10,62	•
0,4	4	0,6	12	45	0,37	5,03	12,51	13,07	14,36	15,93	•
0,5	4	0,7	2	45	0,47	9,70	2,09	2,18	2,39	2,65	•
0,5	4	0,7	4	45	0,47	8,14	4,17	4,36	4,79	5,31	•
0,5	4	0,7	6	45	0,47	7,01	6,26	6,54	7,18	7,96	•
0,5	4	0,7	8	50	0,47	6,15	8,34	8,72	9,57	10,62	•
0,5	4	0,7	10	50	0,47	5,48	10,43	10,89	11,97	13,27	•
0,5	4	0,7	15	50	0,47	4,31	15,64	16,34	17,95	19,91	•
0,6	4	0,9	2	45	0,57	9,65	2,09	2,18	2,39	2,65	•
0,6	4	0,9	4	45	0,57	8,06	4,17	4,36	4,79	5,31	•
0,6	4	0,9	6	45	0,57	6,92	6,26	6,54	7,18	7,96	•
0,6	4	0,9	8	50	0,57	6,07	8,34	8,72	9,57	10,62	•
0,6	4	0,9	10	50	0,57	5,40	10,43	10,89	11,97	13,27	•
0,6	4	0,9	12	50	0,57	4,86	12,51	13,07	14,36	15,93	•
0,6	4	0,9	18	50	0,57	3,74	18,77	19,61	21,54	23,89	•
0,7	4	1,0	2	45	0,67	9,59	2,09	2,18	2,39	2,65	•
0,7	4	1,0	4	45	0,67	7,99	4,17	4,36	4,79	5,31	•
0,7	4	1,0	6	45	0,67	6,84	6,26	6,54	7,18	7,96	•
0,7	4	1,0	8	50	0,67	5,98	8,34	8,72	9,57	10,62	•
0,7	4	1,0	10	50	0,67	5,31	10,43	10,89	11,97	13,27	•
0,8	4	1,2	4	45	0,77	7,90	4,17	4,36	4,79	5,31	•
0,8	4	1,2	6	45	0,77	6,75	6,26	6,54	7,18	7,96	•
0,8	4	1,2	8	50	0,77	5,88	8,34	8,72	9,57	10,62	•
0,8	4	1,2	10	50	0,77	5,22	10,43	10,89	11,97	13,27	•
0,8	4	1,2	12	50	0,77	4,68	12,51	13,07	14,36	15,93	•
0,8	4	1,2	16	50	0,77	3,89	16,69	17,43	19,15	21,24	•
0,8	4	1,2	24	60	0,77	2,91	25,03	26,15	28,72	--	•
0,9	4	1,4	6	45	0,87	6,65	6,26	6,54	7,18	7,96	•
0,9	4	1,4	8	50	0,87	5,79	8,34	8,72	9,57	10,62	•
0,9	4	1,4	10	50	0,87	5,12	10,43	10,89	11,97	13,27	•
0,9	4	1,4	15	60	0,87	3,98	15,64	16,34	17,95	19,91	•
1,0	4	1,5	4	50	0,97	7,73	4,17	4,36	4,79	5,31	•
1,0	4	1,5	6	50	0,97	6,55	6,26	6,54	7,18	7,96	•
1,0	4	1,5	8	50	0,97	5,69	8,34	8,72	9,57	10,62	•
1,0	4	1,5	10	50	0,97	5,03	10,43	10,89	11,97	13,27	•
1,0	4	1,5	12	50	0,97	4,50	12,51	13,07	14,36	15,93	•
1,0	4	1,5	16	60	0,97	3,72	16,69	17,43	19,15	21,24	•
1,0	4	1,5	20	60	0,97	3,17	20,86	21,79	23,93	26,54	•
1,0	4	1,5	25	70	0,97	2,68	26,07	27,24	29,91	--	•
1,0	4	1,5	30	70	0,97	2,32	31,28	32,67	35,90	--	•
1,2	4	1,8	6	50	1,15	6,35	6,26	6,54	7,18	7,96	•
1,2	4	1,8	8	50	1,15	5,48	8,34	8,72	9,57	10,62	•
1,2	4	1,8	10	50	1,15	4,82	10,43	10,89	11,97	13,27	•
1,2	4	1,8	12	50	1,15	4,31	12,51	13,07	14,36	15,93	•
1,2	4	1,8	16	60	1,15	3,55	16,69	17,43	19,15	21,24	•
1,2	4	1,8	20	60	1,15	3,01	20,86	21,79	23,93	26,54	•

NACHI

Condiciones de corte página 60-61

REF. 9414 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN Z=2 GS-MILL CUELLO LARGO RECUBRIMIENTO GS

D	d	l1	l2	L	d1	θ	Longitud efectiva según ángulo de inclinación				P.V.P.
							0,5°	1°	2°	3°	
1,5	4	2,3	6	50	1,45	6,01	6,26	6,54	7,18	7,96	●
1,5	4	2,3	8	50	1,45	5,15	8,34	8,72	9,57	10,62	●
1,5	4	2,3	10	50	1,45	4,50	10,43	10,89	11,97	13,27	●
1,5	4	2,3	12	50	1,45	4,00	12,51	13,07	14,36	15,93	●
1,5	4	2,3	14	60	1,45	3,60	14,60	15,25	16,75	18,58	●
1,5	4	2,3	16	60	1,45	3,27	16,69	17,43	19,15	21,24	●
1,5	4	2,3	18	60	1,45	3,00	18,77	19,61	21,54	23,89	●
1,5	4	2,3	20	60	1,45	2,77	20,86	21,79	23,93	--	●
1,5	4	2,3	25	70	1,45	2,32	26,07	27,24	29,91	--	●
1,5	4	2,3	30	70	1,45	2,00	31,28	32,68	35,90	--	●
1,5	4	2,3	38	80	1,45	1,63	39,69	41,40	--	--	●
1,5	4	2,3	45	80	1,45	1,41	46,93	49,03	--	--	●
2,0	4	3,0	6	50	1,95	5,34	6,26	6,54	7,18	7,96	●
2,0	4	3,0	8	50	1,95	4,50	8,34	8,72	9,57	10,62	●
2,0	4	3,0	10	50	1,95	3,89	10,43	10,89	11,97	13,27	●
2,0	4	3,0	12	50	1,95	3,43	12,51	13,07	14,36	15,93	●
2,0	4	3,0	14	60	1,95	3,06	14,60	15,25	16,75	18,58	●
2,0	4	3,0	16	60	1,95	2,77	16,69	17,43	19,15	--	●
2,0	4	3,0	18	60	1,95	2,52	18,77	19,61	21,54	--	●
2,0	4	3,0	20	60	1,95	2,32	20,86	21,79	23,93	--	●
2,0	4	3,0	25	70	1,95	1,93	26,07	27,24	--	--	●
2,0	4	3,0	30	70	1,95	1,65	31,28	32,68	--	--	●
2,0	4	3,0	35	80	1,95	1,44	36,50	38,13	--	--	●
2,0	4	3,0	40	90	1,95	1,28	41,71	43,58	--	--	●
2,0	4	3,0	50	100	1,95	1,05	52,14	54,47	--	--	●
2,0	4	3,0	60	110	1,95	0,89	62,57	--	--	--	●
2,5	4	3,7	8	50	2,45	3,72	8,34	8,72	9,57	10,62	●
2,5	4	3,7	12	50	2,45	2,77	12,51	13,07	14,36	--	●
2,5	4	3,7	16	60	2,45	2,20	16,69	17,43	19,15	--	●
2,5	4	3,7	20	60	2,45	1,83	20,86	21,79	--	--	●
2,5	4	3,7	25	70	2,45	1,51	26,07	27,24	--	--	●
2,5	4	3,7	30	70	2,45	1,28	31,28	32,68	--	--	●
2,5	4	3,7	40	90	2,45	0,99	41,71	--	--	--	●
2,5	4	3,7	50	100	2,45	0,80	52,14	--	--	--	●
3,0	6	4,5	8	50	2,9	5,69	8,34	8,72	9,57	10,62	●
3,0	6	4,5	12	50	2,9	4,50	12,51	13,07	14,36	15,93	●
3,0	6	4,5	16	60	2,9	3,72	16,69	17,43	19,15	21,24	●
3,0	6	4,5	20	60	2,9	3,17	20,86	21,79	23,93	26,54	●
3,0	6	4,5	25	70	2,9	2,68	26,07	27,24	29,91	--	●
3,0	6	4,5	30	70	2,9	2,32	31,28	32,68	35,90	--	●
3,0	6	4,5	40	90	2,9	1,83	41,71	43,58	--	--	●
3,0	6	4,5	50	100	2,9	1,51	52,14	54,47	--	--	●
4,0	6	6,0	12	50	3,9	3,43	12,51	13,07	14,36	15,93	●
4,0	6	6,0	16	60	3,9	2,77	16,69	17,43	19,15	--	●
4,0	6	6,0	20	60	3,9	2,32	20,86	21,79	23,93	--	●
4,0	6	6,0	25	70	3,9	1,93	26,07	27,24	--	--	●
4,0	6	6,0	30	70	3,9	1,65	31,28	32,68	--	--	●
4,0	6	6,0	35	80	3,9	1,44	36,50	38,13	--	--	●
4,0	6	6,0	40	90	3,9	1,28	41,71	43,58	--	--	●
4,0	6	6,0	45	90	3,9	1,15	46,93	49,03	--	--	●
4,0	6	6,0	50	100	3,9	1,05	52,14	54,47	--	--	●
4,0	6	6,0	60	110	3,9	0,89	62,57	--	--	--	●
5,0	6	7,5	16	60	4,9	1,56	16,69	17,43	--	--	●
5,0	6	7,5	25	70	4,9	1,05	26,07	27,24	--	--	●
5,0	6	7,5	35	80	4,9	0,77	36,50	--	--	--	●
5,0	6	7,5	50	110	4,9	0,55	52,14	--	--	--	●
5,0	6	7,5	60	120	4,9	0,46	62,75	--	--	--	●
6,0	6	9,0	20	80	5,9	--	--	--	--	--	●
6,0	6	9,0	30	90	5,9	--	--	--	--	--	●
6,0	6	9,0	40	100	5,9	--	--	--	--	--	●
6,0	6	9,0	50	110	5,9	--	--	--	--	--	●
6,0	6	9,0	60	120	5,9	--	--	--	--	--	●

Tolerancias

Diámetro de fresa		Tolerancia (mm)
Desde	Hasta	
--	0,4	0 ~ -0,010
0,4	2,9	0 ~ -0,015
2,9		0 ~ -0,020
Tolerancia mango		0 ~ -0,005



REF. 9428 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN PUNTA ESFÉRICA Z=2 GS MILL HARD CUELLO LARGO RECUBRIMIENTO GSH

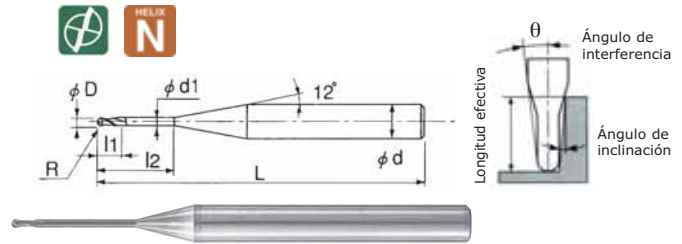
GSBNH2

JIS

MD

GSH

- HÉLICE DERECHA 25°
- IDÓNEA PARA EL MICROFRESADO DE MOLDES Y MATRICES
- TOLERANCIA DEL RADIO +3 ~ -7µm GRACIAS AL PROCESO DE RECTIFICADO "ONE PASS" ENTRE EL RADIO Y EL CORTE EXTERIOR.
- PARA MATERIALES HASTA 65HRC
- RECUBRIMIENTO GSH



MANGO Ø 4

D	R	d	l1	l2	L	d1	θ	Longitud efectiva según ángulo de inclinación				P.V.P.
								0,5°	1°	2°	3°	
0,2	0,1	4	0,2	0,5	45	0,18	11,49	0,52	0,54	0,58	0,63	•
0,2	0,1	4	0,2	1	45	0,18	10,92	1,04	1,08	1,18	1,30	•
0,2	0,1	4	0,2	1,5	45	0,18	10,40	1,56	1,63	1,78	1,96	•
0,2	0,1	4	0,2	2	45	0,18	9,93	2,08	2,17	2,37	2,62	•
0,2	0,1	4	0,2	2,5	45	0,18	9,51	2,60	2,71	2,97	3,29	•
0,2	0,1	4	0,2	3	45	0,18	9,11	3,12	3,26	3,57	3,95	•
0,3	0,15	4	0,3	1	45	0,28	10,94	1,04	1,08	1,17	1,28	•
0,3	0,15	4	0,3	1,5	45	0,28	10,41	1,56	1,62	1,77	1,94	•
0,3	0,15	4	0,3	2	45	0,28	9,93	2,08	2,17	2,36	2,61	•
0,3	0,15	4	0,3	2,5	45	0,28	9,49	2,60	2,71	2,96	3,27	•
0,3	0,15	4	0,3	3	45	0,28	9,09	3,12	3,26	3,56	3,93	•
0,4	0,2	4	0,4	1	45	0,37	10,97	1,03	1,07	1,16	1,26	•
0,4	0,2	4	0,4	1,5	45	0,37	10,42	1,56	1,62	1,76	1,93	•
0,4	0,2	4	0,4	2	45	0,37	9,93	2,08	2,16	2,35	2,59	•
0,4	0,2	4	0,4	2,5	45	0,37	9,48	2,60	2,71	2,95	3,25	•
0,4	0,2	4	0,4	3	45	0,37	9,06	3,12	3,25	3,55	3,92	•
0,4	0,2	4	0,4	4	45	0,37	8,34	4,16	4,34	4,75	5,25	•
0,4	0,2	4	0,4	5	45	0,37	7,72	5,21	5,43	5,94	6,57	•
0,5	0,25	4	0,5	1,5	45	0,47	10,43	1,55	1,61	1,75	1,91	•
0,5	0,25	4	0,5	2	45	0,47	9,92	2,07	2,16	2,34	2,57	•
0,5	0,25	4	0,5	3	45	0,47	9,04	3,12	3,25	3,54	3,90	•
0,5	0,25	4	0,5	4	45	0,47	8,30	4,16	4,34	4,74	5,23	•
0,5	0,25	4	0,5	5	45	0,47	7,67	5,20	5,43	5,93	6,56	•
0,5	0,25	4	0,5	6	45	0,47	7,13	6,25	6,51	7,13	7,88	•
0,5	0,25	4	0,5	8	45	0,47	6,24	8,33	8,69	9,52	10,54	•
0,6	0,3	4	0,6	2	45	0,56	9,92	2,07	2,15	2,34	2,56	•
0,6	0,3	4	0,6	3	45	0,56	9,01	3,12	3,24	3,53	3,89	•
0,6	0,3	4	0,6	4	45	0,56	8,25	4,16	4,33	4,73	5,21	•
0,6	0,3	4	0,6	5	45	0,56	7,61	5,20	5,42	5,92	6,54	•
0,6	0,3	4	0,6	6	45	0,56	7,07	6,24	6,51	7,12	7,87	•
0,6	0,3	4	0,6	7	45	0,56	6,59	7,29	7,60	8,32	9,20	•
0,6	0,3	4	0,6	8	45	0,56	6,17	8,33	8,69	9,51	10,52	•
0,6	0,3	4	0,6	10	45	0,56	5,48	10,42	10,87	11,91	13,18	•
0,8	0,4	4	1,4	2	45	0,76	9,91	2,07	2,14	2,32	2,53	•
0,8	0,4	4	1,4	3	45	0,76	8,95	3,11	3,23	3,51	3,85	•
0,8	0,4	4	1,4	4	45	0,76	8,16	4,15	4,32	4,71	5,18	•
0,8	0,4	4	1,4	5	45	0,76	7,50	5,20	5,41	5,91	6,51	•
0,8	0,4	4	1,4	6	45	0,76	6,94	6,24	6,50	7,10	7,84	•
0,8	0,4	4	1,4	7	45	0,76	6,45	7,28	7,59	8,30	9,16	•
0,8	0,4	4	1,4	8	45	0,76	6,03	8,33	8,68	9,50	10,49	•
0,8	0,4	4	1,4	10	45	0,76	5,33	10,41	10,86	11,89	13,14	•
1,0	0,5	4	1,5	3	45	0,96	8,88	3,11	3,22	3,49	3,82	•
1,0	0,5	4	1,5	4	45	0,96	8,06	4,15	4,31	4,69	5,15	•
1,0	0,5	4	1,5	5	45	0,96	7,37	5,19	5,40	5,89	6,48	•
1,0	0,5	4	1,5	6	45	0,96	6,80	6,24	6,49	7,08	7,80	•
1,0	0,5	4	1,5	7	45	0,96	6,30	7,28	7,58	8,28	9,13	•
1,0	0,5	4	1,5	8	45	0,96	5,87	8,32	8,67	9,48	10,46	•
1,0	0,5	4	1,5	9	45	0,96	5,50	9,36	9,76	10,67	11,79	•
1,0	0,5	4	1,5	10	45	0,96	5,17	10,41	10,85	11,87	13,11	•
1,0	0,5	4	1,5	12	45	0,96	4,62	12,49	13,03	14,26	15,77	•
1,0	0,5	4	1,5	14	50	0,96	4,17	14,58	15,21	16,66	18,42	•
1,0	0,5	4	1,5	16	50	0,96	3,80	16,66	17,39	19,05	21,08	•
1,0	0,5	4	1,5	18	55	0,96	3,49	18,75	19,57	21,44	23,73	•
1,0	0,5	4	1,5	20	55	0,96	3,23	20,83	21,74	23,84	26,39	•
1,0	0,5	4	1,5	22	60	0,96	3,01	22,92	23,92	26,23	29,04	•

NACHI

Condiciones de corte página 59

**REF. 9428 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN PUNTA ESFÉRICA Z=2 GS MILL HARD
CUELLO LARGO RECUBRIMIENTO GSH**

D	R	d	l1	l2	L	d1	θ	Longitud efectiva según ángulo de inclinación				P.V.P.
								0,5°	1°	2°	3°	
1,2	0,6	4	1,6	6	45	1,15	6,64	6,23	6,48	7,06	7,77	●
1,2	0,6	4	1,6	8	45	1,15	5,70	8,32	8,66	9,46	10,43	●
1,2	0,6	4	1,6	10	45	1,15	5,00	10,40	10,84	11,85	13,08	●
1,2	0,6	4	1,6	12	45	1,15	4,44	12,49	13,02	14,24	15,74	●
1,2	0,6	4	1,6	16	50	1,15	3,64	16,66	17,38	19,03	21,04	●
1,4	0,7	4	1,7	8	45	1,35	5,52	8,31	8,65	9,44	10,39	●
1,4	0,7	4	1,7	12	45	1,35	4,26	12,48	13,01	14,22	15,70	●
1,4	0,7	4	1,7	16	50	1,35	3,47	16,66	17,37	19,01	21,01	●
1,5	0,75	4	1,8	8	45	1,45	5,42	8,31	8,65	9,43	10,38	●
1,5	0,75	4	1,8	10	45	1,45	4,71	10,40	10,83	11,82	13,03	●
1,5	0,75	4	1,8	12	45	1,45	4,17	12,48	13,01	14,21	15,69	●
1,5	0,75	4	1,8	14	50	1,45	3,73	14,57	15,19	16,61	18,34	●
1,5	0,75	4	1,8	16	50	1,45	3,38	16,65	17,36	19,00	21,00	●
1,5	0,75	4	1,8	18	55	1,45	3,09	18,74	19,54	21,39	23,65	●
1,5	0,75	4	1,8	20	55	1,45	2,85	20,82	21,72	23,79	--	●
1,6	0,8	4	1,8	8	45	1,55	5,32	8,31	8,64	9,42	10,36	●
1,6	0,8	4	1,8	12	45	1,55	4,07	12,48	13,00	14,20	15,67	●
1,6	0,8	4	1,8	16	50	1,55	3,29	16,65	17,36	18,99	20,98	●
1,6	0,8	4	1,8	20	55	1,55	2,76	20,82	21,72	23,78	--	●
1,8	0,9	4	1,9	8	45	1,75	5,10	8,30	8,64	9,40	10,33	●
1,8	0,9	4	1,9	12	45	1,75	3,86	12,48	12,99	14,19	15,64	●
1,8	0,9	4	1,9	16	50	1,75	3,10	16,65	17,35	18,97	20,95	●
1,8	0,9	4	1,9	20	55	1,75	2,59	20,82	21,71	23,76	--	●
2	1	4	2,0	4	45	1,95	7,33	4,13	4,27	4,59	4,99	●
2	1	4	2,0	6	45	1,95	5,85	6,21	6,45	6,99	7,64	●
2	1	4	2,0	8	45	1,95	4,87	8,30	8,63	9,38	10,30	●
2	1	4	2,0	10	45	1,95	4,16	10,39	10,81	11,77	12,95	●
2	1	4	2,0	12	45	1,95	3,64	12,47	12,98	14,17	15,61	●
2	1	4	2,0	14	50	1,95	3,23	14,56	15,16	16,56	18,26	●
2	1	4	2,0	16	50	1,95	2,90	16,64	17,34	18,95	--	●
2	1	4	2,0	18	55	1,95	2,64	18,73	19,52	21,35	--	●
2	1	4	2,0	20	55	1,95	2,41	20,81	21,70	23,74	--	●
2	1	4	2,0	22	60	1,95	2,23	22,90	23,88	26,13	--	●
2	1	4	2,0	25	65	1,95	1,99	26,03	27,15	--	--	●
2	1	4	2,0	30	70	1,95	1,70	31,24	32,60	--	--	●

Tolerancias

Tolerancia (mm)	
Diámetro de fresa	Radio
+0,006 ~-0,014	+0,003 ~-0,007
Tolerancia mango	0 ~ -0,005



REF. 9428 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN PUNTA ESFÉRICA Z=2 GS MILL HARD CUELLO LARGO RECUBRIMIENTO GSH

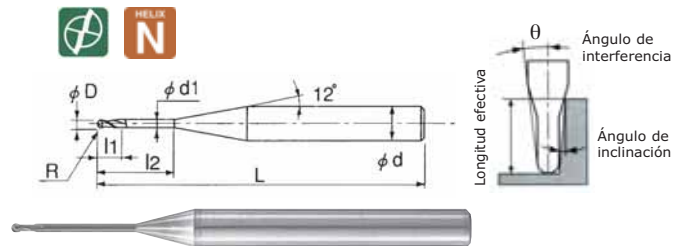
GSBNH2

JIS

MD

GSH

- HÉLICE DERECHA 25°
- IDÓNEA PARA EL MICROFRESADO DE MOLDES Y MATRICES
- TOLERANCIA DEL RADIO +3 ~ -7µm GRACIAS AL PROCESO DE RECTIFICADO "ONE PASS" ENTRE EL RADIO Y EL CORTE EXTERIOR.
- PARA MATERIALES HASTA **65HRC**
- RECUBRIMIENTO GSH



MANGO Ø 6

D	R	d	l1	l2	L	d1	θ	Longitud efectiva según ángulo de inclinación				P.V.P.
								0,5°	1°	2°	3°	
0,2	0,1	6	0,2	0,5	50	0,18	11,66	0,52	0,54	0,58	0,63	•
0,2	0,1	6	0,2	1	50	0,18	11,27	1,04	1,08	1,18	1,30	•
0,2	0,1	6	0,2	1,5	50	0,18	10,90	1,56	1,63	1,78	1,96	•
0,2	0,1	6	0,2	2	50	0,18	10,56	2,08	2,17	2,37	2,62	•
0,3	0,15	6	0,3	1	50	0,28	11,29	1,04	1,08	1,17	1,28	•
0,3	0,15	6	0,3	1,5	50	0,28	10,92	1,56	1,62	1,77	1,94	•
0,3	0,15	6	0,3	2	50	0,28	10,57	2,08	2,17	2,36	2,61	•
0,4	0,2	6	0,4	1	50	0,37	11,32	1,03	1,07	1,16	1,26	•
0,4	0,2	6	0,4	1,5	50	0,37	10,94	1,56	1,62	1,76	1,93	•
0,4	0,2	6	0,4	2	50	0,37	10,58	2,08	2,16	2,35	2,59	•
0,4	0,2	6	0,4	2,5	50	0,37	10,25	2,60	2,71	2,95	3,25	•
0,4	0,2	6	0,4	3	50	0,37	9,93	3,12	3,25	3,55	2,92	•
0,5	0,25	6	0,5	1,5	50	0,47	10,95	1,55	1,61	1,75	1,91	•
0,5	0,25	6	0,5	2	50	0,47	10,59	2,07	2,16	2,34	2,57	•
0,5	0,25	6	0,5	3	50	0,47	9,93	3,12	3,25	3,54	3,90	•
0,5	0,25	6	0,5	4	50	0,47	9,35	4,16	4,34	4,74	5,23	•
0,5	0,25	6	0,5	5	50	0,47	8,83	5,20	5,43	5,93	6,56	•
0,5	0,25	6	0,5	6	50	0,47	8,36	6,25	6,51	7,13	7,88	•
0,5	0,25	6	0,5	8	50	0,47	7,57	8,33	8,69	9,52	10,54	•
0,6	0,3	6	0,6	2	50	0,56	10,60	2,07	2,15	2,34	2,56	•
0,6	0,3	6	0,6	3	50	0,56	9,93	3,12	3,24	3,53	3,89	•
0,6	0,3	6	0,6	4	50	0,56	9,33	4,16	4,33	4,73	5,21	•
0,6	0,3	6	0,6	5	50	0,56	8,81	5,20	5,42	5,92	6,54	•
0,6	0,3	6	0,6	6	50	0,56	8,34	6,24	6,51	7,12	7,87	•
0,6	0,3	6	0,6	8	50	0,56	7,53	8,33	8,69	9,51	10,52	•
0,6	0,3	6	0,6	10	50	0,76	6,87	10,42	10,87	11,91	13,18	•
0,8	0,4	6	1,4	2	50	0,76	10,62	2,07	2,14	2,32	2,53	•
0,8	0,4	6	1,4	3	50	0,76	9,92	3,11	3,23	3,51	3,85	•
0,8	0,4	6	1,4	4	50	0,76	9,31	4,15	4,32	4,71	5,18	•
0,8	0,4	6	1,4	5	50	0,76	8,77	5,20	5,41	5,91	6,51	•
0,8	0,4	6	1,4	6	50	0,76	8,28	6,24	6,50	7,10	7,84	•
0,8	0,4	6	1,4	8	50	0,76	7,46	8,33	8,68	9,50	10,49	•
0,8	0,4	6	1,4	10	50	0,96	6,78	10,41	10,86	11,89	13,14	•
1,0	0,5	6	1,5	3	50	0,96	9,91	3,11	3,22	3,49	3,82	•
1,0	0,5	6	1,5	4	50	0,96	9,28	4,15	4,31	4,69	5,15	•
1,0	0,5	6	1,5	5	50	0,96	8,72	5,19	5,40	5,89	6,48	•
1,0	0,5	6	1,5	6	50	0,96	8,22	6,24	6,49	7,08	7,80	•
1,0	0,5	6	1,5	8	50	0,96	7,38	8,32	8,67	9,48	10,46	•
1,0	0,5	6	1,5	10	50	0,96	6,70	10,41	10,85	11,87	13,11	•
1,0	0,5	6	1,5	12	50	0,96	6,13	12,49	13,03	14,26	15,77	•
1,0	0,5	6	1,5	14	60	0,96	5,65	14,58	15,21	16,66	18,42	•
1,0	0,5	6	1,5	16	60	0,96	5,24	16,66	17,39	19,05	21,08	•
1,0	0,5	6	1,5	18	60	0,96	4,88	18,75	19,57	21,44	23,73	•
1,0	0,5	6	1,5	20	60	0,96	4,57	20,83	21,74	23,84	26,39	•
1,0	0,5	6	1,5	22	60	0,96	4,30	22,92	23,92	26,23	29,04	•
1,2	0,6	6	1,6	6	50	1,15	8,16	6,23	6,48	7,06	7,77	•
1,2	0,6	6	1,6	8	50	1,15	7,30	8,32	8,66	9,46	10,43	•
1,2	0,6	6	1,6	10	50	1,15	6,61	10,40	10,84	11,85	13,08	•
1,2	0,6	6	1,6	12	50	1,15	6,03	12,49	13,02	14,24	15,74	•
1,2	0,6	6	1,6	16	60	1,15	5,13	16,66	17,38	19,03	21,04	•
1,5	0,75	6	1,8	8	50	1,45	7,17	8,31	8,65	9,43	10,38	•
1,5	0,75	6	1,8	10	50	1,45	6,46	10,40	10,83	11,82	13,03	•
1,5	0,75	6	1,8	12	50	1,45	5,87	12,48	13,01	14,21	15,69	•
1,5	0,75	6	1,8	16	60	1,45	4,97	16,65	17,36	19,00	21,00	•
1,5	0,75	6	1,8	20	60	1,45	4,31	20,82	21,72	23,79	26,31	•

NACHI

Condiciones de corte página 59

**REF. 9428 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN PUNTA ESFÉRICA Z=2 GS MILL HARD
CUELLO LARGO RECUBRIMIENTO GSH**

D	R	d	l1	l2	L	d1	θ	Longitud efectiva según ángulo de inclinación				P.V.P.
								0,5°	1°	2°	3°	
2,0	1,0	6	2,0	4	50	1,95	9,10	4,13	4,27	4,59	4,99	●
2,0	1,0	6	2,0	6	50	1,95	7,87	6,21	6,45	6,99	7,64	●
2,0	1,0	6	2,0	8	50	1,95	6,92	8,30	8,63	9,38	10,30	●
2,0	1,0	6	2,0	10	50	1,95	6,18	10,39	10,81	11,77	12,95	●
2,0	1,0	6	2,0	12	50	1,95	5,58	12,47	12,98	14,17	15,61	●
2,0	1,0	6	2,0	14	60	1,95	5,09	14,56	15,16	16,56	18,26	●
2,0	1,0	6	2,0	16	60	1,95	4,68	16,64	17,34	18,95	20,92	●
2,0	1,0	6	2,0	18	60	1,95	4,32	18,73	19,52	21,35	23,57	●
2,0	1,0	6	2,0	20	60	1,95	4,02	20,81	21,70	23,74	26,23	●
2,0	1,0	6	2,0	22	60	1,95	3,76	22,90	23,88	26,13	28,88	●
2,0	1,0	6	2,0	25	65	1,95	3,42	26,03	27,15	29,72	32,86	●
2,0	1,0	6	2,0	30	70	1,95	2,98	31,24	32,60	35,70	--	●
2,0	1,0	6	2,0	35	80	1,95	2,64	36,46	38,04	41,69	--	●
3,0	1,5	6	2,5	8	60	2,9	6,28	8,28	8,58	9,28	10,14	●
3,0	1,5	6	2,5	10	60	2,9	5,48	10,36	10,76	11,68	12,79	●
3,0	1,5	6	2,5	12	60	2,9	4,87	12,45	12,94	14,07	15,45	●
3,0	1,5	6	2,5	16	60	2,9	3,97	16,62	17,30	18,86	20,76	●
3,0	1,5	6	2,5	20	65	2,9	3,35	20,79	21,66	23,64	26,07	●
3,0	1,5	6	2,5	25	65	2,9	2,81	26,01	27,10	29,62	--	●
3,0	1,5	6	2,5	30	70	2,9	2,41	31,22	32,55	35,61	--	●
3,0	1,5	6	2,5	35	80	2,9	2,12	36,43	38,00	41,59	--	●
4,0	2,0	6	3,0	10	65	3,9	4,47	10,34	10,72	11,58	12,64	●
4,0	2,0	6	3,0	12	65	3,9	3,87	12,43	12,90	13,97	15,29	●
4,0	2,0	6	3,0	16	65	3,9	3,05	16,60	17,25	18,76	20,60	●
4,0	2,0	6	3,0	20	65	3,9	2,52	20,77	21,61	23,55	--	●
4,0	2,0	6	3,0	25	70	3,9	2,06	25,99	27,06	29,53	--	●
4,0	2,0	6	3,0	30	70	3,9	1,75	31,20	32,51	--	--	●
4,0	2,0	6	3,0	35	80	3,9	1,52	36,41	37,95	--	--	●
4,0	2,0	6	3,0	40	85	3,9	1,34	41,63	43,40	--	--	●
4,0	2,0	6	3,0	45	90	3,9	1,20	46,84	48,85	--	--	●
4,0	2,0	6	3,0	50	100	3,9	1,09	52,06	54,30	--	--	●
5,0	2,5	6	3,5	20	70	4,9	1,44	20,75	21,57	--	--	●
5,0	2,5	6	3,5	25	70	4,9	1,15	25,96	27,01	--	--	●
5,0	2,5	6	3,5	30	80	4,9	0,96	31,18	--	--	--	●
5,0	2,5	6	3,5	35	80	4,9	0,82	36,39	--	--	--	●
6,0	3,0	6	6,0	30	80	5,8	--	--	--	--	--	●
6,0	3,0	6	6,0	50	120	5,8	--	--	--	--	--	●

Tolerancias

Tolerancia (mm)	
Diámetro de fresa	Radio
+0,006 ~-0,014	+0,003 ~-0,007
Tolerancia mango	0 ~ -0,005



REF. 9416 FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN Z=4 GS-MILL CUELLO LARGO RECUBRIMIENTO GS

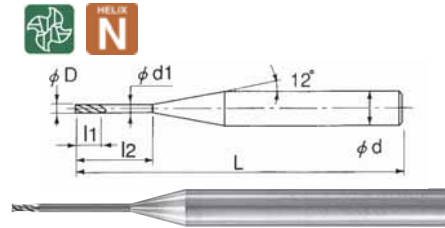
GSN4

JIS

MD

GS

- HÉLICE DERECHA 30°
- IDÓNEA PARA EL MICROFRESADO DE MOLDES Y MATRICES
- PARA MATERIALES HASTA 60HRC
- RECUBRIMIENTO GS TIAIN



D	d	l1	l2	L	d1	θ	Longitud efectiva según ángulo de inclinación				P.V.P.
							0,5°	1°	2°	3°	
1,0	4	1,5	4	50	0,97	7,73	4,17	4,36	4,79	5,31	•
1,0	4	1,5	6	50	0,97	6,55	6,26	6,54	7,18	7,96	•
1,0	4	1,5	8	50	0,97	5,69	8,34	8,72	9,57	10,62	•
1,0	4	1,5	10	50	0,97	5,03	10,43	10,89	11,97	13,27	•
1,0	4	1,5	12	50	0,97	4,50	12,51	13,07	14,36	15,93	•
1,0	4	1,5	16	60	0,97	3,72	16,69	17,43	19,15	21,24	•
1,2	4	1,8	6	50	1,15	6,35	6,26	6,54	7,18	7,96	•
1,2	4	1,8	8	50	1,15	5,48	8,34	8,72	9,57	10,62	•
1,2	4	1,8	10	50	1,15	4,82	10,43	10,89	11,97	13,27	•
1,2	4	1,8	12	50	1,15	4,31	12,51	13,07	14,36	15,93	•
1,2	4	1,8	16	60	1,15	3,55	16,69	17,43	19,15	21,24	•
1,5	4	2,3	6	50	1,45	6,01	6,26	6,54	7,18	7,96	•
1,5	4	2,3	8	50	1,45	5,15	8,34	8,72	9,57	10,62	•
1,5	4	2,3	10	50	1,45	4,50	10,43	10,89	11,97	13,27	•
1,5	4	2,3	12	50	1,45	4,00	12,51	13,07	14,36	15,93	•
1,5	4	2,3	14	60	1,45	3,60	14,60	15,25	16,75	18,58	•
1,5	4	2,3	16	60	1,45	3,27	16,69	17,43	19,15	21,24	•
1,5	4	2,3	18	60	1,45	3,00	18,77	19,61	21,54	23,89	•
1,5	4	2,3	20	60	1,45	2,77	20,86	21,79	23,93	--	•
2,0	4	3,0	6	50	1,95	5,34	6,26	6,54	7,18	7,96	•
2,0	4	3,0	8	50	1,95	4,50	8,34	8,72	9,57	10,62	•
2,0	4	3,0	10	50	1,95	3,89	10,43	10,89	11,97	13,27	•
2,0	4	3,0	12	50	1,95	3,43	12,51	13,07	14,36	15,93	•
2,0	4	3,0	14	60	1,95	3,06	14,60	15,25	16,75	18,58	•
2,0	4	3,0	16	60	1,95	2,77	16,69	17,43	19,15	--	•
2,0	4	3,0	18	60	1,95	2,52	18,77	19,61	21,54	--	•
2,0	4	3,0	20	60	1,95	2,32	20,86	21,79	23,93	--	•
2,0	4	3,0	25	70	1,95	1,93	26,07	27,24	--	--	•
2,0	4	3,0	30	70	1,95	1,65	31,28	32,68	--	--	•
2,5	4	3,7	8	50	2,45	3,72	8,34	8,72	9,57	10,62	•
2,5	4	3,7	12	50	2,45	2,77	12,51	13,07	14,36	15,93	•
2,5	4	3,7	16	60	2,45	2,20	16,69	17,43	19,15	--	•
2,5	4	3,7	20	60	2,45	1,83	20,86	21,79	--	--	•
2,5	4	3,7	25	70	2,45	1,51	26,07	27,24	--	--	•
3,0	4	4,5	8	50	2,9	5,69	8,34	8,72	9,57	10,62	•
3,0	4	4,5	12	50	2,9	4,50	12,51	13,07	14,36	15,93	•
3,0	4	4,5	16	60	2,9	3,72	16,69	17,43	19,15	21,24	•
3,0	4	4,5	20	60	2,9	3,17	20,86	21,79	23,93	26,54	•
3,0	4	4,5	25	70	2,9	2,68	26,07	27,24	29,91	--	•
3,0	4	4,5	30	70	2,9	2,32	31,28	32,68	35,90	--	•
4,0	6	6,0	12	50	3,9	3,43	12,51	13,07	14,36	--	•
4,0	6	6,0	16	60	3,9	2,77	16,69	17,43	19,15	--	•
4,0	6	6,0	20	60	3,9	2,32	20,86	21,79	23,93	--	•
4,0	6	6,0	25	70	3,9	1,93	26,07	27,24	--	--	•
4,0	6	6,0	30	70	3,9	1,65	31,28	32,68	--	--	•
4,0	6	6,0	35	80	3,9	1,44	36,50	38,13	--	--	•
4,0	6	6,0	40	90	3,9	1,28	41,71	43,58	--	--	•
4,0	6	6,0	45	90	3,9	1,15	46,93	49,03	--	--	•
4,0	6	6,0	50	100	3,9	1,05	52,14	54,47	--	--	•
5,0	6	7,5	16	60	4,9	1,56	16,69	17,43	--	--	•
5,0	6	7,5	25	70	4,9	1,05	26,07	27,24	--	--	•
5,0	6	7,5	35	80	4,9	0,77	36,50	--	--	--	•
5,0	6	7,5	50	110	4,9	0,55	52,14	--	--	--	•
6,0	6	9,0	20	80	5,9	--	--	--	--	--	•
6,0	6	9,0	30	90	5,9	--	--	--	--	--	•
6,0	6	9,0	40	100	5,9	--	--	--	--	--	•
6,0	6	9,0	50	110	5,9	--	--	--	--	--	•
8,0	6	12	30	100	7,8	--	--	--	--	--	•
8,0	6	12	50	120	7,8	--	--	--	--	--	•
8,0	6	12	60	130	7,8	--	--	--	--	--	•
10	6	15	40	110	9,8	--	--	--	--	--	•
10	6	15	60	130	9,8	--	--	--	--	--	•
10	6	15	80	150	9,8	--	--	--	--	--	•

Tolerancias

Diámetro de fresa		Tolerancia (mm)
Desde	Hasta	
--	2,9	0 ~ -0,015
2,9	--	0 ~ -0,020
Tolerancia mango		0 ~ -0,005

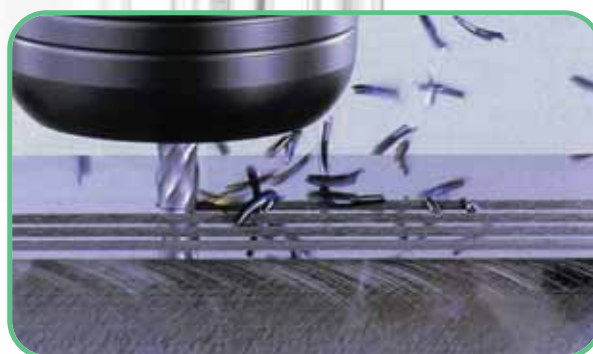
NACHI

Condiciones de corte página 62-63

CARACTERÍSTICAS

FRESAS METAL DURO ALTO RENDIMIENTO

NACHI





FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN X's MILL GEO Z=4 REF. 9322 - 9324

Características

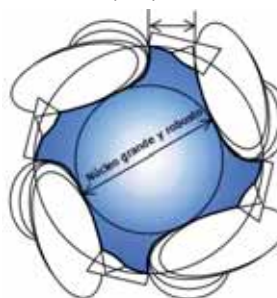
- Metal duro submicrón con gran resistencia al desgaste que garantiza larga vida a la herramienta.
- Diseño innovador que permite una buena evacuación de la viruta y una mayor rigidez.
- El diseño de la herramienta, unido al recubrimiento X's, permite altas velocidades de corte, grandes avances y excelentes acabados superficiales en mecanizados en seco o con refrigeración.

GEOMETRIA X's MILL GEO

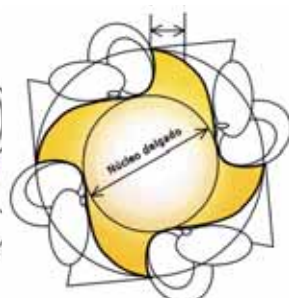


Diente amplio y resistente

Diente pequeño



X's MILL GEO



Fresa convencional



FORMA DE LA VIRUTA



MATERIALES A MECANIZAR

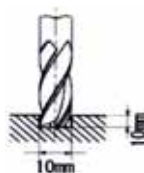
- Aceros al Carbono
- Aceros Aleados
- Aceros Templados
- Aceros Inoxidables
- Aleaciones de Níquel
- Aleaciones de Titanio
- Fundición

TEST COMPARATIVO DE AVANCE EN RANURADO

- CON LAS FRESAS X's MILL GEO ES POSIBLE MECANIZAR CON AVANCES DE HASTA 2000 mm/min.

CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm.
Velocidad de corte: 80 m/min.
Avance: De 500 a 2200 mm/min
Material: X 155 CrVMo12 1 (1.2379)
Refrigerante: Aire comprimido
Fresado Vertical



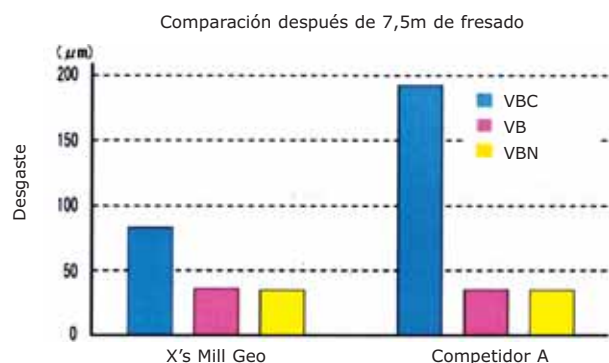
	● Mecanizado óptimo ○ Posibilidad de trabajo △ Exceso de rugosidad ✕ Rotura																
X's MILL GEO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	△	△
Competidor A	●	●	●	●	●	○	○	○	△	△	△	✕					
Competidor B	●	●	●	○	○	△	△	△	△	✕							
Avance (mm/min)	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100 2200

Avance (mm/min) 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100 2200

FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN X's MILL GEO Z=4 REF. 9322 - 9324

Rendimientos

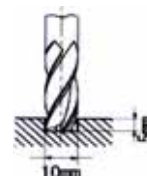
TEST COMPARATIVO DE DESGASTE EN RANURADO CON COMPETIDOR A (Ejemplo 1)



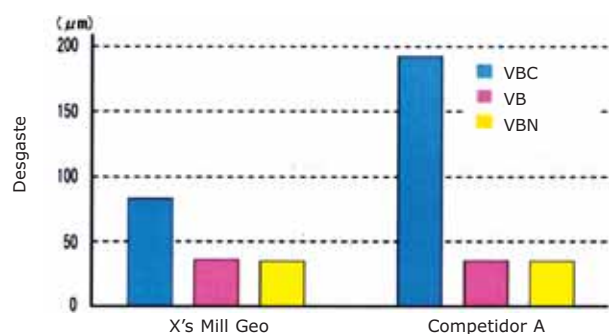
CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm Z=4
Velocidad de corte: 50 m/min (1.600 rpm)
Avance: 256 mm/min. (0.04 mm/diente)
Material: X 40CrMoV5 1 (1.2344) - 40 HRC
Refrigerante: Aire comprimido

VBC = Desgaste arista
VB = Desgaste lateral
VBN = Máximo desgaste lateral



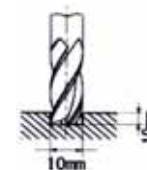
TEST COMPARATIVO DE DESGASTE EN RANURADO CON COMPETIDOR A (Ejemplo 2)



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm Z=4
RPM: 2550 rpm
Avance: 1500 mm/min.
Material: SDK11 - 220HB
Refrigerante: Aire comprimido

VBC = Desgaste arista
VB = Desgaste lateral
VBN = Máximo desgaste lateral



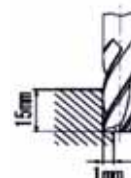
TEST COMPARATIVO DE DESGASTE EN CONTORNEADO CON COMPETIDOR A



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm Z=4
Velocidad de corte: 55 m/min (1.750 rpm)
Avance: 600 mm/min. (0,086 mm/diente)
Material: X 155 CrVMo12 1 (1.2379) 220 HB
Refrigerante: Aire comprimido

VBC = Desgaste arista
VB = Desgaste lateral
VBN = Máximo desgaste lateral





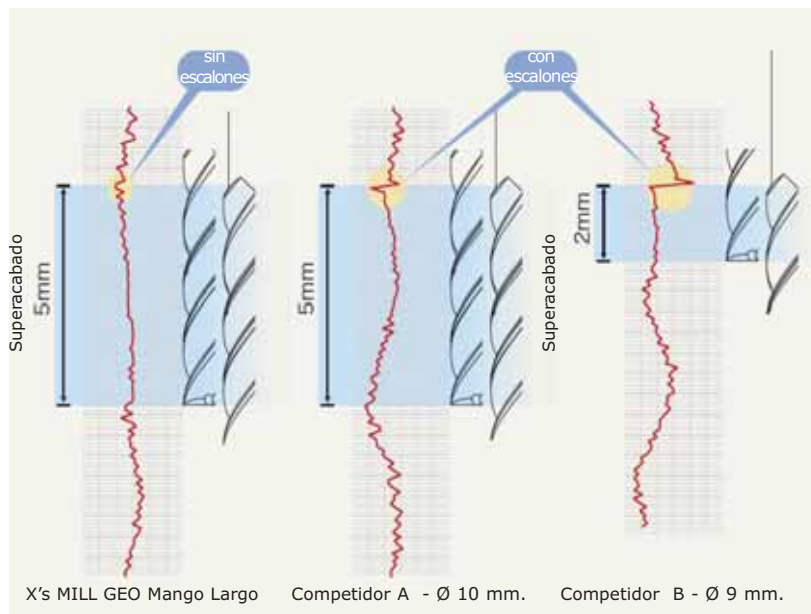
FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN X's MILL GEO MANGO LARGO Z=4 REF. 9346

Características

- Alta precisión en contorneados profundos gracias a la alta rigidez y al diseño especial de los ángulos de corte de la herramienta.

Rendimientos

COMPARATIVA DE CALIDAD DE LOS ACABADOS SUPERFICIALES

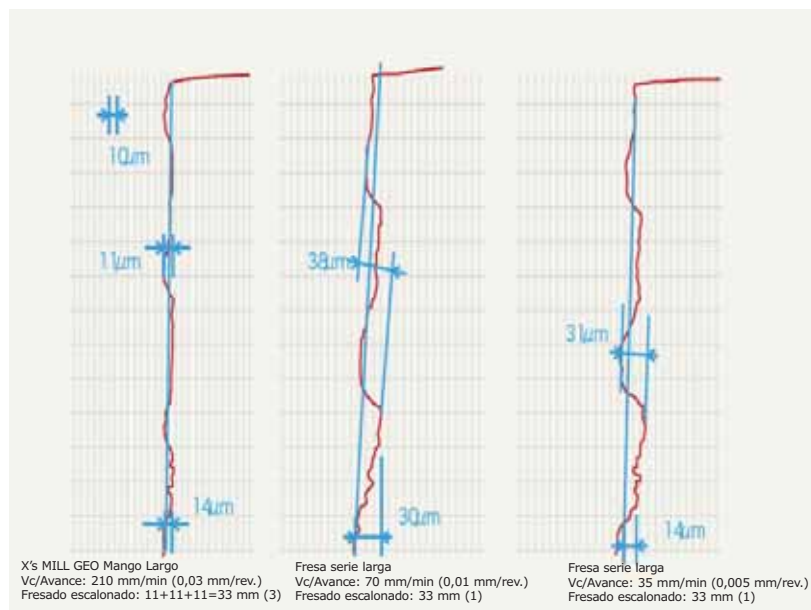


CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm - Ø 9 mm
Velocidad de corte: 80 m/min.
Avance: 0,05mm/diente
Material: 1.1203 CK55
Longitud de fresado: 30 m.
Refrigerante: Aire comprimido



ONDULACIÓN E INCLINACIÓN



CONDICIONES DE FRESADO

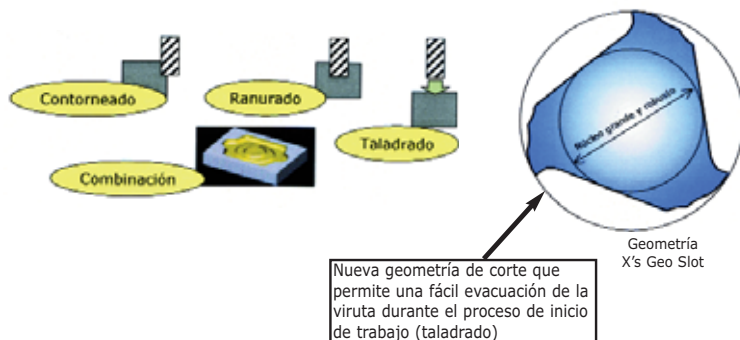
Fresa: Ø 10 mm
Velocidad de corte: 80 m/min.
Avance: 1.800 min⁻¹
Material: X155CrVMo 12 1 1.2379 (40HRC)
Longitud de corte: 0,4 m.
Refrigerante: Aire comprimido



FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN X's MILL GEO Z=3 REF. 9338

Características

- **Fresado multifunción** que permite la transición del taladrado al ranurado sin interrupción.
- **Ranurados 3-4 veces más rápidos** que los efectuados con fresas frontales convencionales.
- **Geometría de corte reforzada** que garantiza una alta estabilidad y una larga vida de la herramienta.
- **Excelente evacuación de la viruta.**



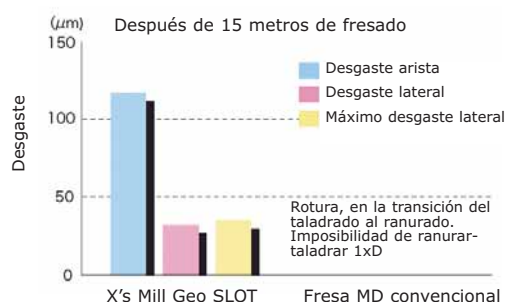
ARISTA DE CORTE DE LA FRESA X's GEO SLOT

MECANIZADO CONVENCIONAL



Rendimientos

TEST DE TALADRADO Y RANURADO

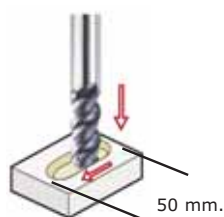


MECANIZADO CON FRESA X's GEO SLOT REF. 9338

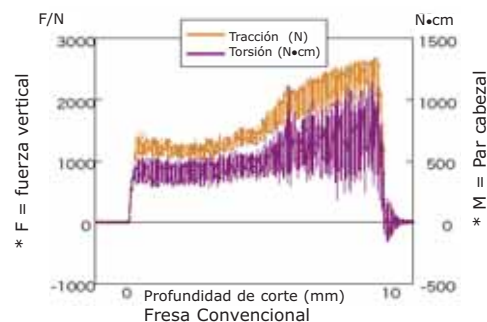
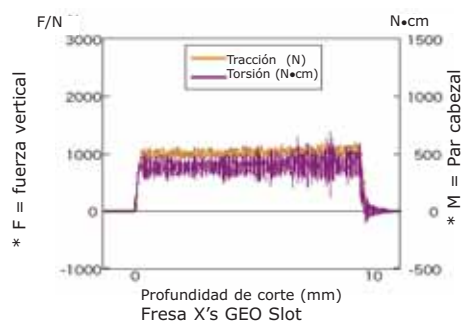


CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: $\varnothing 10 \text{ mm Z}=3$
Velocidad de corte: 80 m/min. (2.550 min^{-1})
Avance Taladrado: 200 mm/min (0,08 mm/rev)
Avance Ranurado: 1000 mm/min (0,1 mm/rev)
Profundidad de corte: 10 mm.
Longitud de corte: 50 mm.
Material: SKD11-1,2379 X155MoV12
Longitud de corte total: 15000 mm.
Refrigerante: En seco, aire comprimido



RESISTENCIA DE CORTE DURANTE EL RANURADO



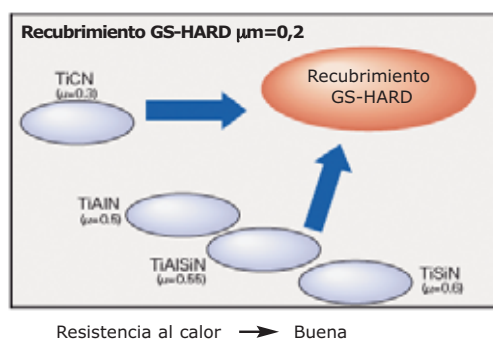


FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL HARD BALL PUNTA ESFÉRICA Z=2 REF. 9422

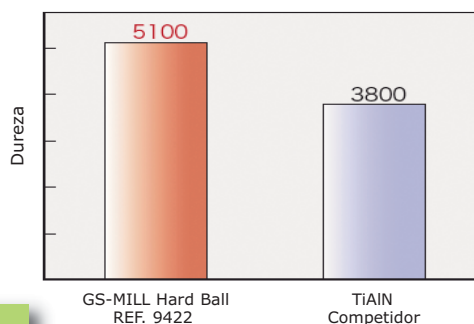
Características

- El metal duro submicrón con bajo contenido de cobalto elimina las micro deformaciones plásticas durante el fresado, incrementando la vida de la herramienta.
- El nuevo recubrimiento GS-HARD genera una menor fricción cinética mejorando la resistencia al desgaste.
- Tolerancia del radio $+3 \sim -7\mu\text{m}$ mediante el rectificado "ONE PASS".

PROPIEDADES DEL RECUBRIMIENTO GS-HARD

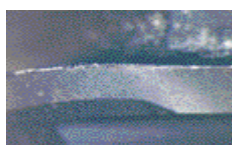


DUREZA DEL METAL DURO SUBMICRÓN



Rendimientos

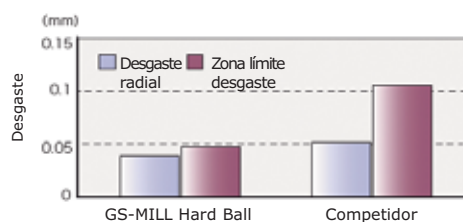
COMPARATIVA DE DESGASTE DESPUÉS DE 60 METROS DE FRESADO EN SKD11 (60HRC)



GS-MILL Hard Ball REF. 9422

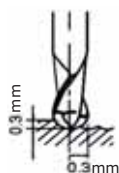


Competidor



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: R3 mm
Velocidad de corte: 65 m/min. (3.450 min^{-1})
Avance: 414 mm/min (0,06mm/diente)
Material: SKD11 (60HRC)
Longitud de fresado: 60 m.
Refrigerante: Aire comprimido



● Excelente ○ Buena

Referencia	Código	Materiales a mecanizar											
		S45C S55C	SCM SCR	NAK	35~ 45HRC	45~ 55HRC	55~ 60HRC	60~ 65HRC	SUS304 SUS316	Aleaciones Níquel	FC FCD	Al, AC ADC	Cu
		Aceros al Carbono	Aceros Aleados	Aceros Pre- Templados	Aceros Templados	Aceros Templados			Aceros Inoxidables	Aleaciones Titanio	Fundición	Aleaciones Aluminio	Aleaciones Cobre
9422	GSBH	○	○	●	●	●	●	●			○		

FRESAS CBN PUNTA ESFÉRICA Z=2 REF. 9426

Características

- Larga duración de la herramienta.
- Acabados de alta precisión en aceros templados (~70HRC).
- Grado súper resistente CBN BN350 que previene el astillamiento de la arista de corte.
- Precisión del radio $R \pm 0,005$ mm.

MATERIALES A MECANIZAR

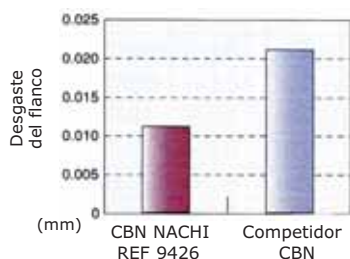
- Aceros Templados (45~70HRC)
- Aceros Pre-templados
- Aceros de Molde
- Aceros Rápidos



Rendimientos

EXCELENTES ACABADOS SUPERFICIALES EN COMPARACIÓN CON FRESAS CBN DE OTROS FABRICANTES Y CON FRESAS DE METAL DURO RECUBIERTAS

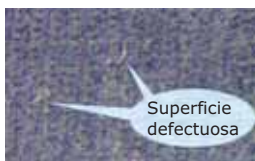
DESGASTE DE LA ARISTA



SUPERFICIE MECANIZADA



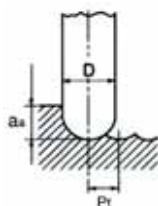
Fresa CBN Mold Finish Master NACHI REF. 9426



Fresa CBN Competencia

CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: $R=1$ mm.
Velocidad: 20.000 min^{-1}
Avance: 2000 mm/min. ($f=0,05 \text{ mm/diente}$)
 a_a : $0,05 \text{ mm.}$
 P_f : $0,05 \text{ mm}$
Material: SKD11 (60 HRC)



	CBN Mold Finish Master NACHI	Metal duro recubierto
Desgaste		
Acabado superficial		

CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: $R=0,3 \text{ mm.}$
Velocidad: 36.000 min^{-1}
Avance: 500 mm/min. ($f=0,007 \text{ mm/diente}$)
 a_a : $0,03 \text{ mm.}$
 P_f : $0,02 \text{ mm.}$
Material: SKD11 (60 HRC)

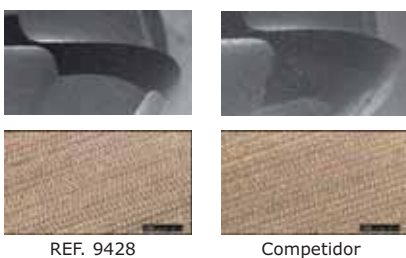


FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL REF. 9414 - 9416 - 9428

Características

- Larga vida de la herramienta gracias al metal duro submicrón con alto TRS. Diseño de alta rigidez y nuevo recubrimiento multicapa que proporciona una gran resistencia al desgaste.
- Alta precisión y excelentes acabados superficiales gracias a la original geometría de corte y al nanorecubrimiento GS.
- Tolerancia del radio $+3 \sim -7\mu\text{m}$ mediante el rectificado "ONE PASS". La conicidad trasera de la arista de corte exterior reduce el esfuerzo de corte proporcionando un mejor acabado superficial.

DETALLE DEL RADIO FRESA GS MILL BALL REF. 9428

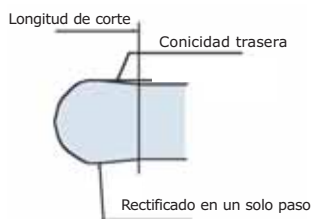


REF. 9428

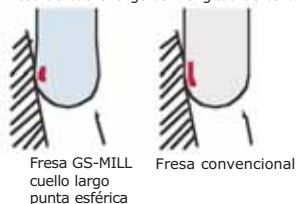
Competidor



GEOMETRÍA DEL RADIO



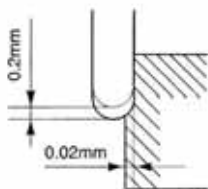
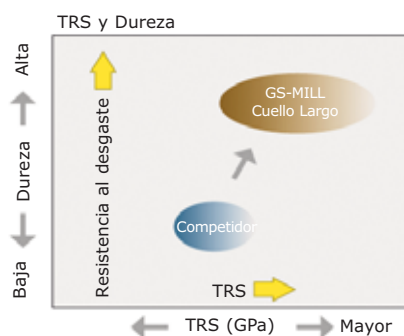
Fresa de cuello largo con longitud de corte reducida



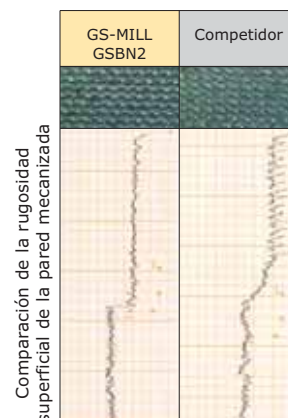
Fresa GS-MILL
cuello largo
punta esférica

Fresa convencional

PROPIEDADES DEL METAL DURO SUBMICRÓN



CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE FRESADO CON GS-MILL CUELLO LARGO PUNTA ESFÉRICA REF. 9428



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: REF. 9428 R0,5x12
Velocidad de corte: 40 m/min. (12.700 min^{-1})
Avance: 300mm/min (0,012 mm/diente)
Material: NAK80 (40HRC)
Refrigerante: Aire comprimido

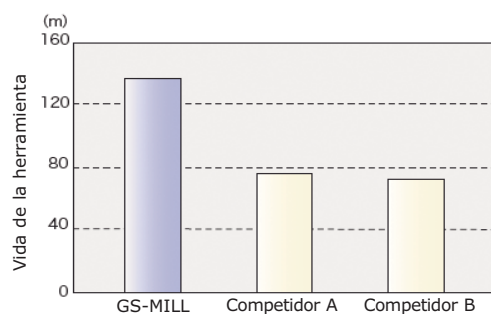
● Excelente ○ Buena

Referencia	Código	Materiales a mecanizar											
		S45C S55C	SCM SCR	NAK	35~ 45HRC	45~ 55HRC	55~ 60HRC	60~ 65HRC	SUS304 SUS316	Aleaciones Níquel	FC FCD	Al, AC ADC	Cu
		Aceros al Carbono	Aceros Aleados	Aceros Pre- Templados	Aceros Templados	Aceros Templados			Aceros Inoxidables	Aleaciones Titanio	Fundición	Aleaciones Aluminio	Aleaciones Cobre
9428	GSBN2	○	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○
9414	GSN2	○	●	●	●	●	●		○	○	○	○	○
9416	GSN4	○	●	●	●	●	●		○	○	○	○	○

FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL REF. 9414 - 9416 - 9428

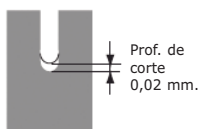
Rendimientos

MECANIZADO CON FRESA GS-MILL PUNTA ESFÉRICA CUELLO LARGO REF. 9428

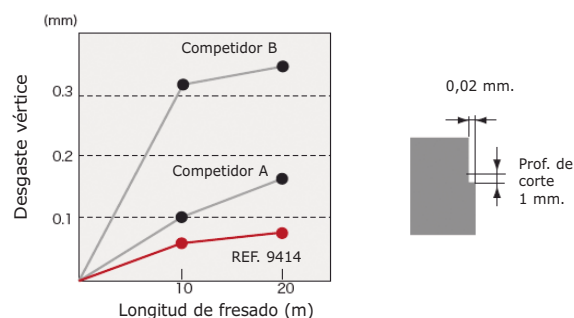


CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: REF. 9428 R0,5x12
Velocidad de corte: 40 m/min. (13.000 min⁻¹)
Avance: 300 mm/min (0,12mm/diente)
Material: SKD61 (53HRC)
Refrigerante: Aceite de corte



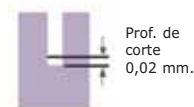
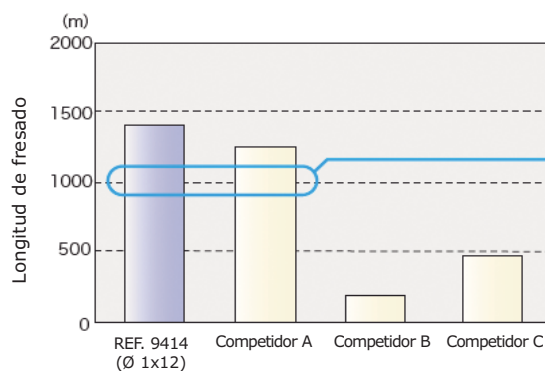
DESGASTE DEL FILO DE CORTE EN CONTORNEADO CON FRESA GS-MILL REF. 9414 Z=2



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: REF. 9414 Ø 1x12 Z=2
Velocidad de corte: 50 m/min. (16.000 min⁻¹)
Avance: 400 mm/min (0,0125mm/diente)
Material: NAK80 (40HRC)
Refrigerante: Aire comprimido
Profundidad de fresado: 10 mm.

FRESADO CON GS-MILL CUELLO LARGO Z=2 REF. 9414



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: REF. 9414 Ø 1x12 Z=2
Velocidad de corte: 50 m/min. (16.000 min⁻¹)
Avance: 400 mm/min (0,0125mm/diente)
Material: NAK80 (40HRC)
Refrigerante: Aceite de corte
Profundidad de fresado: 10 mm.

ACABADOS SUPERFICIALES DE PRECISIÓN CON GS-MILL PUNTA ESFÉRICA CUELLO LARGO REF. 9428

	Fondo	Vértice	Rugosidad superficial
GS MILL REF. 9428			
Competidor			

CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: REF. 9428 R1
Velocidad de corte: 94 m/min. (15.000 min⁻¹)
Avance: 1.150 mm/min (0,038mm/diente)
Material: STAVAX (33HRC)

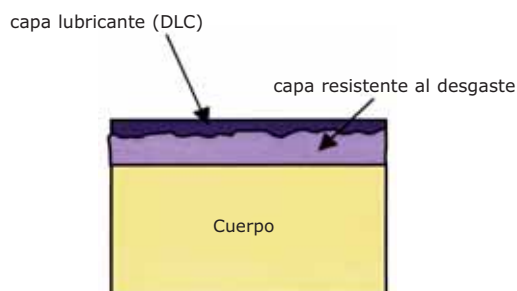


FRESAS METAL DURO RECUBRIMIENTO DIAMANTE AMORFO DLC REF. 9330 - 9360

Características

- Diseñadas para el mecanizado en seco con excelentes acabados superficiales.
- Geometría especial que garantiza un buen control de la viruta.
- DLC (Diamond Like Carbon) recubrimiento de elevada dureza y bajo coeficiente de fricción.
- Alta velocidad de corte en mecanizados en seco.

RECUBRIMIENTO DLC



RUGOSIDAD SUPERFICIAL FRESAS DLC

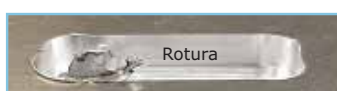
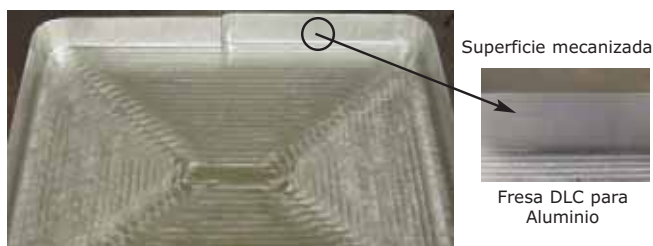
	AlMg2.5 / A5052	G-AlSi10Mg / AC4A
Fresa DLC	 4,550 μm Ry	 4,095 μm Ry
Fresa no recubierta	 31,50 μm Ry	 9,432 μm Ry



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm
Velocidad de corte: 314 m/min. (10.000 rpm)
Avance: 1000 mm/min. (f=0,05 mm/diente)
Material: G-AlSi10Mg / AC4A
Longitud de fresado: 11 m.
Refrigerante: En seco

Rendimientos



Fresa metal duro no recubierta



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm
Velocidad de corte: 314 m/min. (10.000 rpm)
Avance: 1000 mm/min. (f=0,05 mm/diente)
Material: AlMg2.5 / A5052
Refrigerante: En seco

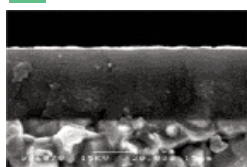
FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL HARD MULTILABIO REF. 9398

Características

FRESADO DE ALTA VELOCIDAD EN ACEROS TEMPLADOS DE MOLDE Y MATRIZ

- La dureza del recubrimiento GS de nueva generación proporciona una alta resistencia al calor y al desgaste en el fresado de alta velocidad.
- La nueva geometría de corte garantiza una alta rigidez de la herramienta proporcionando una mayor evacuación de la viruta.
- El recubrimiento GS HARD genera una buena fluidez de la viruta y un bajo coeficiente de fricción.
- Gracias al nuevo metal duro submicrón para alta dureza se reducen las micro deformaciones plásticas y se mejora así la durabilidad de la herramienta.

RECUBRIMIENTO GS-HARD



Recubrimiento Al-Ti-Cr
Resistencia a la oxidación

Película Ti-Al
Resistencia al desgaste

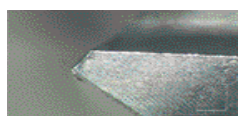
Metal duro de alta resistencia

Película altamente resistente



Rendimientos

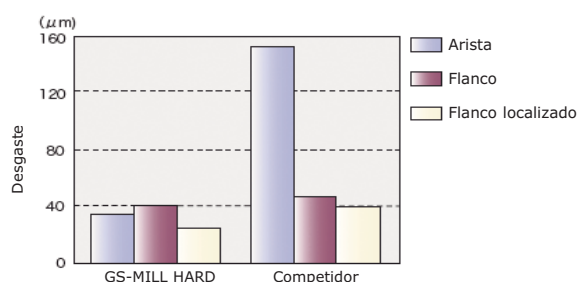
CONTORNEADO A ALTA VELOCIDAD FRESA Ø 10 Z=6



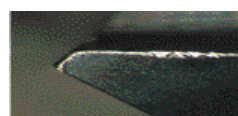
GS-MILL HARD



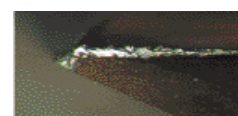
Competidor



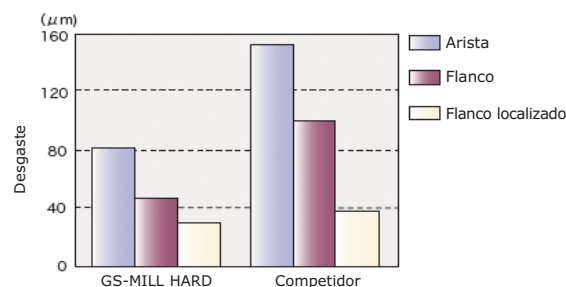
CONTORNEADO CONVENCIONAL FRESA Ø 10 Z=6



GS-MILL HARD

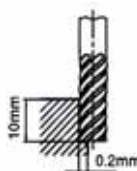


Competidor



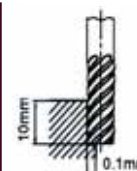
CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm.
Velocidad de corte: 80 m/min. (25.460 min⁻¹)
Avance: 10,500 mm/min. (0,07 mm/diente)
Material: SKD61 (53HRC)
Refrigerante: Aire comprimido
Longitud de fresado: 75 m.



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm.
Velocidad de corte: 70 m/min. (2.230 min⁻¹)
Avance: 900 mm/min. (0,067 mm/diente)
Material: SKD11 (60HRC)
Refrigerante: Aire comprimido
Longitud de fresado: 70 m.



● Excelente ○ Buena

Referencia	Código	Materiales a mecanizar											
		S45C S55C	SCM SCR	NAK	35~ 45HRC	45~ 55HRC	55~ 60HRC	60~ 65HRC	SUS304 SUS316	Aleaciones Níquel	FC FCD	Al, AC ADC	Cu
		Aceros al Carbono	Aceros Aleados	Aceros Pre- Templados	Aceros Templados	Aceros Templados			Aceros Inoxidables	Aleaciones Titanio	Fundición	Aleaciones Aluminio	Aleaciones Cobre
9398	GSH	●	●	●	●	●	●	●			○		



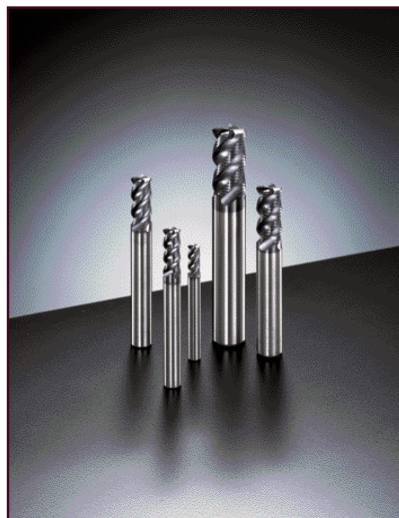
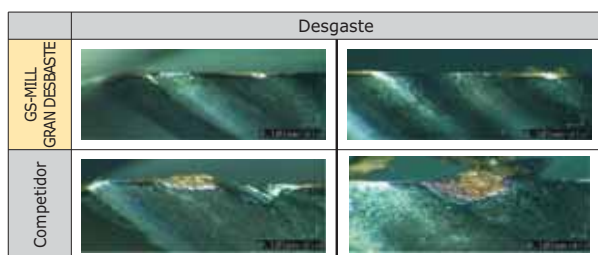
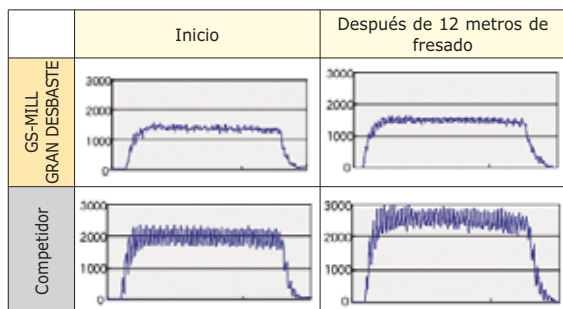
FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL GRAN DESBASTE REF. 9420

Características

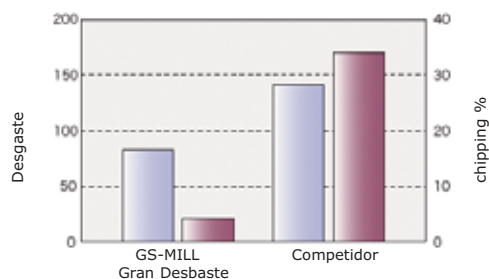
- Optimización del paso del diente proporcionando una reducción de los esfuerzos de corte y una mayor rigidez de la herramienta.
- El metal duro submicrón junto con el nuevo recubrimiento GS mejoran la resistencia al desgaste.

Rendimientos

COMPARATIVA DE ESFUERZO DE CORTE Y DESGASTE



COMPARATIVA DE RENDIMIENTO EN RANURADO DE SKD11 (210HB)



CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm.
Velocidad de corte: 56,5 m/min. (1.800 min⁻¹)
Avance: 730 mm/min. (0,1 mm/diente)
Material: SKD11 (210HRC)
Refrigerante: Aire comprimido
Longitud de fresado: 12 m.



LA FRESA GS MILL DE GRAN DESBASTE PUEDE RANURAR DE FORMA ESTABLE CON AVANCES DE MÁS DE 1500 mm/min.

	● Posibilidad de ranurado estable										○ Posibilidad de continuidad		△ Chipping		✗ Rotura	
GS-MILL Gran Desbaste	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	△
Competidor A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	△	✗				
Competidor B	●	●	●	●	●	●	○	△	✗							
Avance mm/min.	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000

CONDICIONES DE FRESADO

Fresa: Ø 10 mm.
Velocidad de corte: 80 m/min. (2.550 min⁻¹)
Material: SKD11 (210HRC)
Refrigerante: Aire comprimido



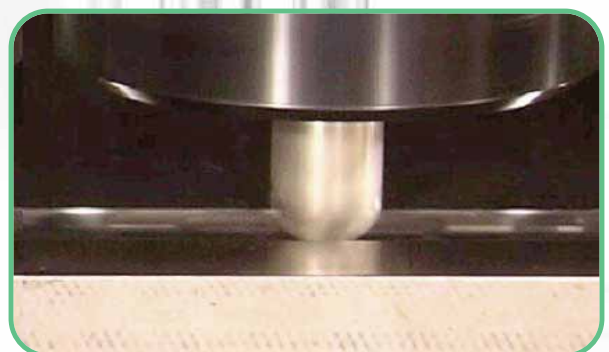
● Excelente ○ Buena

Referencia	Código	Materiales a mecanizar											
		S45C S55C	SCM SCR	NAK	35~ 45HRC	45~ 55HRC	55~ 60HRC	60~ 65HRC	SUS304 SUS316	Aleaciones Níquel	FC FCD	Al, AC ADC	Cu
		Aceros al Carbono	Aceros Aleados	Aceros Pre- Templados	Aceros Templados	Aceros Templados			Aceros Inoxidables	Aleaciones Titanio	Fundición	Aleaciones Aluminio	Aleaciones Cobre
9420	GSRE	●	●	●	●				●	○	●	○	○

CONDICIONES DE CORTE

FRESAS METAL DURO

NACHI



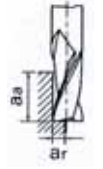


FRESAS METAL DURO 2VGX-MILL Z=2 REF. 9132 (1.5D) - 9134 (2D)

CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	19600	250	19600	250	18300	180	12700	100	9000	60	11000	70	9000	50
2,0	11200	340	11200	340	10500	240	7300	130	5300	80	6400	90	5300	70
4,0	6400	460	6400	460	6000	320	4200	180	3000	110	3600	120	3000	90
6,0	4600	560	4600	560	4300	400	3000	210	2200	130	2700	140	2200	100
8,0	3400	560	3400	560	3200	400	2200	210	1600	130	2000	140	1600	100
10,0	2800	560	2800	560	2600	400	1800	210	1300	130	1600	140	1300	100
12,0	2300	560	2300	560	2200	400	1500	210	1100	130	1300	140	1100	100
16,0	1700	450	1700	450	1600	320	1100	180	800	100	1000	110	800	85
20,0	1350	380	1350	380	1300	280	900	160	650	90	800	100	650	75

Prof. de corte	a _a	1,5D							1D					
	a _r	0,05D							0,02D					



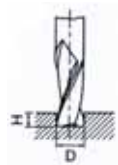
Contorneado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

RANURADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	19600	200	19600	250	18300	180	12700	100	9000	60	11000	50	4500	20
2,0	11200	270	11200	340	10500	240	7300	130	5300	80	6400	65	2650	25
4,0	6400	370	6400	460	6000	320	4200	180	3000	110	3600	80	1500	35
6,0	4600	450	4600	560	4300	400	3000	210	2200	130	2650	100	1100	40
8,0	3400	450	3400	560	3200	400	2200	210	1600	130	2000	100	800	40
10,0	2800	450	2800	560	2600	400	1800	210	1300	130	1600	100	650	40
12,0	2300	450	2300	560	2200	400	1500	210	1100	130	1300	100	500	40
16,0	1700	360	1700	450	1600	320	1100	180	800	100	1000	80	400	35
20,0	1350	300	1350	380	1300	280	900	160	650	90	800	70	320	30

Prof. de corte	H	0,2D	0,5D				0,2D	0,05D	0,2D					
----------------	---	------	------	--	--	--	------	-------	------	--	--	--	--	--



Ranurado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

FRESAS METAL DURO 2VGX-MILL Z=2 REF. 9136 (2.5D) - 9138 (3D)

CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	16600	180	16600	180	15500	130	10500	70	7500	45	9400	50	7500	35
2,0	9500	250	9500	250	9000	200	6200	100	4500	60	5400	70	4500	50
4,0	5400	330	5400	330	5000	250	3400	120	2500	75	3000	90	2500	65
6,0	4000	400	4000	400	3700	300	2550	150	1900	100	2300	110	1900	80
8,0	3000	400	3000	400	2800	300	1900	150	1400	100	1700	110	1400	80
10,0	2400	400	2400	400	2200	300	1500	150	1100	100	1300	110	1100	80
12,0	2000	400	2000	400	1850	300	1300	150	950	100	1100	110	950	80
16,0	1500	330	1500	330	1400	250	950	120	700	75	850	850	700	60
20,0	1200	280	1200	280	1100	250	750	110	550	65	650	650	550	55

Prof. de corte	aa	2,5D	2,0D
	ar	0,02D	0,01D



Contorneado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

RANURADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	16600	120	16600	150	15500	110	10500	60	7500	35	9400	30	3750	10
2,0	9500	160	9500	200	9000	140	6200	80	4500	50	5400	40	2250	15
4,0	5400	220	5400	270	5000	190	3400	110	2500	65	3000	50	1250	20
6,0	4000	270	4000	330	3700	240	2550	120	1900	80	2200	60	950	25
8,0	3000	270	3000	330	2800	240	1900	120	1400	80	1700	60	700	25
10,0	2400	270	2400	330	2200	240	1500	120	1100	80	1300	60	550	25
12,0	2000	270	2000	330	1850	240	1300	120	900	80	1100	60	450	25
16,0	1500	210	1500	270	1400	190	950	110	700	60	850	50	350	20
20,0	1200	180	1200	230	1100	170	750	95	550	55	650	40	280	15

Prof. de corte	H	0,1D	0,2D	0,05D	0,1D
----------------	---	------	------	-------	------



Ranurado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.



FRESAS METAL DURO 2VGX-MILL Z=2 REF. 9140 (4D)

CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	13700	130	13700	130	12800	95	9000	50	6300	30	7700	40	6300	25
2,0	7800	180	7800	180	7400	120	5100	70	3700	40	4500	50	3700	35
4,0	4500	240	4500	240	4200	170	3000	95	2100	60	2500	65	2100	40
6,0	3200	300	3200	300	3000	210	2100	110	1600	70	1900	70	1600	50
8,0	2400	300	2400	300	2200	210	1600	110	1200	70	1400	70	1200	50
10,0	2000	300	2000	300	1800	210	1300	110	900	70	1100	70	950	50
12,0	1600	300	1600	300	1550	210	1100	110	800	70	900	70	800	50
16,0	1200	240	1200	240	1100	170	800	95	600	50	700	60	600	45
20,0	950	200	950	200	900	150	650	85	450	45	550	50	480	40
Prof. de corte	aa	3,5D						3D						
	ar	0,01D						0,005D						



Contorneado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

FRESAS METAL DURO VGXSLT-MILL Z=3 REF. 9142 (1.5D)

CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	19600	300	19600	300	18300	210	12700	130	9000	80	11000	90	9000	65
2,0	11200	410	11200	410	10500	280	7300	170	5300	100	6400	120	5300	90
4,0	6400	550	6400	550	6000	370	4200	230	3000	140	3600	150	3000	120
6,0	4600	670	4600	670	4300	460	3000	270	2200	170	2700	180	2200	130
8,0	3400	670	3400	670	3200	460	2200	270	1600	170	2000	180	1600	130
10,0	2800	670	2800	670	2600	460	1800	270	1300	170	1600	180	1300	130
12,0	2300	670	2300	670	2200	460	1500	270	1100	170	1300	180	1100	130
16,0	1700	550	1700	550	1600	370	1100	230	800	140	1000	150	800	100
Prof. de corte	aa	1,5D						1D						
	ar	0,05D						0,02D						



Contorneado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

FRESAS METAL DURO VGXSLT-MILL Z=3 REF. 9142 (1.5D)

RANURADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	19600	240	19600	300	18300	210	12700	130	9000	80	11000	65	4500	25
2,0	11200	320	11200	410	10500	280	7300	170	5300	100	6400	85	2650	35
4,0	6400	450	6400	550	6000	370	4200	230	3000	140	3600	100	1500	50
6,0	4600	540	4600	670	4300	460	3000	270	2200	170	2650	130	1150	55
8,0	3400	540	3400	670	3200	460	2200	270	1600	170	2000	130	800	55
10,0	2800	540	2800	670	2600	460	1800	270	1300	170	1600	130	650	55
12,0	2300	540	2300	670	2200	460	1500	270	1100	170	1300	130	500	55
16,0	1700	440	1700	550	1600	370	1100	230	800	140	1000	110	400	45

Prof. de corte	H	0,2D	0,5D	0,2D	0,05D	0,2D
----------------	---	------	------	------	-------	------



Ranurado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.
- En taladrado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio realizar intermitencias de avance de aproximadamente 0,1D.

TALADRADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	19600	70	19600	90	18300	60	12700	40	9000	25	11000	20	4500	10
2,0	11200	90	11200	120	10500	80	7300	50	5300	30	6400	25	2650	15
4,0	6400	130	6400	160	6000	110	4200	70	3000	40	3600	30	1500	20
6,0	4600	160	4600	200	4300	130	3000	80	2200	50	2650	40	1150	20
8,0	3400	160	3400	200	3200	130	2200	80	1600	50	2000	40	800	20
10,0	2800	160	2800	200	2600	130	1800	80	1300	50	1600	40	650	20
12,0	2300	160	2300	200	2200	130	1500	80	1100	50	1300	40	500	20
16,0	1700	130	1700	160	1600	110	1100	70	800	40	1000	35	400	15

Prof. de corte	H	0,2D	0,5D	0,2D	0,05D	0,2D
----------------	---	------	------	------	-------	------

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.
- En taladrado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio realizar intermitencias de avance de aproximadamente 0,1D.



FRESAS METAL DURO 4VGX-MILL Z=4 REF. 9120 (1D) - 9144 (1D TÓRICA)

MECANIZADO CONVENCIONAL - CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	26000	510	26000	510	24200	330	17700	220	13700	160	15800	150	13700	110
2,0	14000	630	14000	630	13600	430	10000	280	7600	190	8800	200	7600	140
4,0	7600	820	7600	820	7200	550	5200	350	4000	250	4600	250	4000	160
6,0	5100	870	5100	870	4800	580	3500	370	2700	260	3200	270	2700	180
8,0	3800	870	3800	870	3600	580	2600	370	2000	260	2400	270	2000	180
10,0	3000	840	3000	840	2900	580	2100	370	1600	260	1900	270	1600	180
12,0	2500	840	2500	840	2500	580	1800	370	1400	260	1600	270	1300	180
16,0	1800	690	1800	690	1800	470	1300	330	1000	210	1200	220	1000	150
20,0	1500	670	1500	670	1450	430	1050	310	800	190	950	190	800	120

Prof. de corte	aa	1D							0,5D					
	ar	0,05D							0,02D					



Contorneado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

MECANIZADO CONVENCIONAL - RANURADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	26000	420	26000	510	24200	330	17700	220	13700	160	15800	110	8400	50
2,0	14000	500	14000	630	13600	430	10000	280	7600	190	8800	130	4600	60
4,0	7600	640	7600	820	7200	550	5200	350	4000	250	4600	160	2400	80
6,0	5100	690	5100	870	4800	580	3500	370	2700	260	3200	190	1600	100
8,0	3800	690	3800	870	3600	580	2600	370	2000	260	2400	190	1200	100
10,0	3000	670	3000	840	2900	580	2100	370	1600	260	1900	190	1000	100
12,0	2500	670	2500	840	2500	580	1800	370	1400	260	1600	190	800	100
16,0	1800	550	1800	690	1800	470	1300	330	1000	210	1200	160	600	80
20,0	1500	530	1500	670	1450	430	1050	310	800	190	950	130	500	75

Prof. de corte	H	0,2D	0,5D				0,2D	0,05D	0,2D					
----------------	---	------	------	--	--	--	------	-------	------	--	--	--	--	--



Ranurado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

FRESAS METAL DURO 4VGX-MILL Z=4 REF. 9120 (1D) - 9144 (1D TÓRICA)

MECANIZADO ALTA VELOCIDAD - CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	60000	1200	60000	1200	60000	850	60000	720	48000	500	32000	300	--	--
2,0	47800	2200	47800	2200	39800	1600	39800	1200	31800	900	15900	400	--	--
4,0	23900	2600	23900	2600	19900	1900	19900	1400	15900	1100	8000	490	--	--
6,0	16000	2700	16000	2700	13300	2000	13300	1500	10600	1200	5300	520	--	--
8,0	12000	2700	12000	2700	10000	2000	1000	1500	8000	1200	4000	520	--	--
10,0	9600	2700	9600	2700	8000	2000	8000	1500	6400	1200	3200	520	--	--
12,0	8000	2700	8000	2700	6700	2000	6700	1500	5300	1200	2700	520	--	--
16,0	6000	2200	6000	2200	5000	1600	5000	1200	4000	900	2000	450	--	--
20,0	4800	2000	4800	2000	4000	1400	4000	1100	3200	750	1600	380	--	--

Prof. de corte	aa	1D							0,5D					
	ar	0,05D							0,02D					



Contorneado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Recomendamos mecanizar en seco en el fresado de alta velocidad (aire comprimido), pero es necesario utilizar emulsión para el mecanizado de aceros inoxidables.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

MECANIZADO ALTA VELOCIDAD - PLANEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	60000	1200	60000	1200	60000	850	60000	720	48000	500	32000	300	22000	150
2,0	47800	2200	47800	2200	47800	1600	39800	1200	31800	900	15900	400	11000	200
4,0	23900	2600	23900	2600	23900	1900	19900	1400	15900	1100	8000	490	5500	260
6,0	16000	2700	16000	2700	16000	2000	13300	1500	10600	1200	5300	520	3700	330
8,0	12000	2700	12000	2700	12000	2000	10000	1500	8000	1200	4000	520	2800	330
10,0	9600	2700	9600	2700	9600	2000	8000	1500	6400	1200	3200	520	2200	330
12,0	8000	2700	8000	2700	8000	2000	6700	1500	5300	1200	2700	520	1900	330
16,0	6000	2200	6000	2200	6000	1600	5000	1200	4000	900	2000	450	1400	290
20,0	4800	2000	4800	2000	4800	1400	4000	1100	3200	750	1600	380	1100	240

Prof. de corte	aa	0,01D												
	ar	0,8D												



Planeado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Recomendamos mecanizar en seco en el fresado de alta velocidad (aire comprimido), pero es necesario utilizar emulsión para el mecanizado de aceros inoxidables.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.



FRESAS METAL DURO 4VGX-MILL Z=4 REF. 9122 (1.5D) - 9124 (2D) - 9146 (2D TÓRICA) - 9384

MECANIZADO CONVENCIONAL - CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	24000	470	24000	470	21000	290	14500	180	10500	120	12600	120	10500	85
2,0	12800	570	12800	570	12000	380	8300	230	6000	150	7200	160	6000	110
4,0	6800	730	6800	730	6400	490	4400	300	3200	200	3800	210	3200	130
6,0	4600	780	4600	780	4300	520	3000	320	2200	210	2650	220	2200	150
8,0	3400	780	3400	780	3200	520	2200	320	1600	210	2000	220	1600	150
10,0	2800	780	2800	780	2600	520	1800	320	1300	210	1600	220	1300	150
12,0	2300	780	2300	780	2200	520	1500	320	1100	210	1300	220	1100	150
16,0	1700	650	1700	650	1600	420	1100	280	800	170	1000	180	800	120
20,0	1350	600	1350	600	1300	380	900	260	650	150	800	160	650	100

Prof. de corte	aa	1,5D							1D					
	ar	0,05D							0,02D					



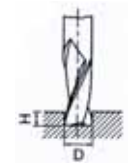
Contorneado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

MECANIZADO CONVENCIONAL - RANURADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	24000	380	24000	470	21000	290	14500	180	10500	120	12600	85	5200	30
2,0	12800	460	12800	570	12000	380	8300	230	6000	150	7200	110	3000	40
4,0	6800	580	6800	730	6400	490	4400	300	3200	200	3800	130	1600	55
6,0	4600	620	4600	780	4300	520	3000	320	2200	210	2650	160	1100	65
8,0	3400	620	3400	780	3200	520	2200	320	1600	210	2000	160	800	65
10,0	2800	620	2800	780	2600	520	1800	320	1300	210	1600	160	650	65
12,0	2300	620	2300	780	2200	520	1500	320	1100	210	1300	160	550	65
16,0	1700	520	1700	650	1600	420	1100	280	800	170	1000	130	400	55
20,0	1350	480	1350	600	1300	380	900	260	650	150	800	110	320	50

Prof. de corte	H	0,2D	0,5D				0,2D	0,05D	0,2D					
----------------	---	------	------	--	--	--	------	-------	------	--	--	--	--	--



Ranurado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

FRESAS METAL DURO 4VGX-MILL Z=4 REF. 9122 (1.5D) - 9124 (2D) - 9146 (2D TÓRICA) - 9384

MECANIZADO ALTA VELOCIDAD - CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	60000	1200	60000	1200	60000	850	60000	720	48000	500	32000	300	--	--
2,0	47800	2200	47800	2200	47800	1600	39800	1200	31800	900	15900	400	--	--
4,0	23900	2600	23900	2600	23900	1900	19900	1400	15900	1100	8000	490	--	--
6,0	16000	2700	16000	2700	16000	2000	13300	1500	10600	1200	5300	520	--	--
8,0	12000	2700	12000	2700	12000	2000	10000	1500	8000	1200	4000	520	--	--
10,0	9600	2700	9600	2700	9600	2000	8000	1500	6400	1200	3200	520	--	--
12,0	8000	2700	8000	2700	8000	2000	6700	1500	5300	1200	2700	520	--	--
16,0	6000	2200	6000	2200	6000	1600	5000	1200	4000	900	2000	450	--	--
20,0	4800	2000	4800	2000	4800	1400	4000	1100	3200	750	1600	380	--	--
Prof. de corte	aa		1,5D						1D					
	ar		0,05D						0,02D					

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Recomendamos mecanizar en seco en el fresado de alta velocidad (aire comprimido), pero es necesario utilizar emulsión para el mecanizado de aceros inoxidables.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.



Contorneado

FRESAS METAL DURO 4VGX-MILL Z=4 REF. 9130 (4D)

CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	19200	280	19200	280	16800	170	11600	110	8400	70	10000	70	8400	50
2,0	10000	340	10000	340	9600	230	6600	140	4800	90	5800	95	4800	65
4,0	5400	440	5400	440	5100	290	3500	180	2550	120	3000	130	2550	80
6,0	3700	470	3700	470	3400	310	2400	190	1750	130	2100	140	1750	90
8,0	2700	470	2700	470	2600	310	1750	190	1300	130	1600	140	1300	90
10,0	2200	470	2200	470	2100	310	1450	190	1050	130	1300	140	1050	90
12,0	1850	470	1850	470	1750	310	1200	190	900	130	1050	140	900	90
16,0	1400	390	1400	390	1300	250	900	170	650	100	800	110	650	70
20,0	1100	360	1100	360	1050	230	700	160	500	90	650	100	500	60
Prof. de corte	aa		3,5D						3D					
	ar		0,02D			0,01D			0,01D					

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.



Contorneado



FRESAS METAL DURO 4VGX-MILL Z=4 REF. 9126 (2.5D) - 9128 (3D)

CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	22000	360	22000	360	19000	220	13000	140	9500	90	11300	90	9500	65
2,0	11500	440	11500	440	11000	290	7500	180	5400	110	6500	120	5400	85
4,0	6000	560	6000	560	5800	370	4000	230	2900	150	3400	160	2900	100
6,0	4200	600	4200	600	4000	400	2700	240	2000	160	2400	170	2000	120
8,0	3000	600	3000	600	2800	400	2000	240	1450	160	1800	170	1450	120
10,0	2500	600	2500	600	2350	400	1600	240	1200	160	1450	170	1200	120
12,0	2100	600	2100	600	2000	400	1350	240	1000	160	1200	170	1000	120
16,0	1500	500	1500	500	1450	320	1000	210	750	130	900	140	750	90
20,0	1200	460	1200	460	1150	290	800	200	600	110	700	120	600	75

Prof. de corte	aa	1,5D							1D					
	ar	0,05D							0,02D					



Contorneado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

RANURADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS		(150~250HB)		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción		Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	22000	240	22000	300	19000	180	13000	110	9500	75	11300	55	4700	20
2,0	11500	290	11500	360	11000	240	7500	140	5400	95	6500	70	2700	25
4,0	6000	360	6000	460	5800	310	4000	190	2900	120	3400	80	1450	35
6,0	4200	390	4200	490	4000	330	2700	200	2000	130	2400	100	1000	40
8,0	3000	390	3000	490	2800	330	2000	200	1450	130	1800	100	720	40
10,0	2500	390	2500	490	2350	330	1600	200	1200	130	1450	100	600	40
12,0	2100	390	2100	490	2000	330	1350	200	1000	130	1200	100	500	40
16,0	1500	330	1500	410	1450	260	1000	180	750	110	900	80	370	35
20,0	1200	300	1200	380	1150	240	800	160	600	95	700	70	300	30

Prof. de corte	H	0,2D	0,5D				0,2D	0,05D	0,2D					
----------------	---	------	------	--	--	--	------	-------	------	--	--	--	--	--



Ranurado

- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el fresado, corregir y ajustar los parámetros de corte.
- Cuando se utilicen máquinas de baja velocidad, utilizar la velocidad máxima y ajustar el avance bajándolo en la misma proporción.
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y con portaherramientas de precisión.
- Utilizar aire comprimido durante el fresado en seco.
- Usar refrigeración en mecanizado de Aceros Inoxidables, Aleaciones de Níquel y Aleaciones de Titanio.
- En caso de producirse marcas de vibración, reducir las revoluciones y el avance o reducir la profundidad de corte.

FRESAS METAL DURO GEO SLOT Z=3 REF. 9338

RANURADO Y CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		(25~35HRC)		(35~50HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
2,0	9000	540	6000	320	4000	240	5500	240	2600	90
2,5	8000	530	5300	290	3700	240	5000	230	2360	80
3,0	7400	520	5000	300	3500	250	4500	230	2300	90
3,5	6800	500	4700	320	3200	260	4200	230	2000	80
4,0	6600	600	4500	340	3000	280	4000	240	2000	90
4,5	6100	550	4000	340	2800	270	3500	260	1800	90
5,0	5700	600	3600	350	2700	270	3200	280	1600	90
5,5	5200	620	3300	370	2600	270	3050	330	1450	100
6,0	4800	720	3000	360	2500	280	3000	360	1200	90
6,5	4400	710	2800	400	2300	270	2500	340	1200	100
7,0	4100	730	2570	430	2200	280	2300	350	1150	100
7,5	3800	740	2400	430	2100	300	2200	380	1060	100
8,0	3600	750	2200	460	2000	300	2000	390	1000	100
8,5	3400	730	2100	440	1900	300	1900	390	940	100
9,0	3200	740	2000	450	1700	300	1800	390	900	110
9,5	3000	770	1900	460	1600	300	1700	400	840	110
10,0	2800	750	1800	460	1500	300	1700	410	800	120
11,0	2600	730	1600	420	1400	300	1600	400	720	100
12,0	2400	710	1500	410	1200	280	1500	380	700	100
13,0	2200	650	1400	390	1100	260	1300	340	640	100
14,0	2200	660	1300	370	1000	270	1200	320	600	95
15,0	1900	560	1200	350	900	240	1100	300	530	90
16,0	1800	490	1100	320	850	230	1000	270	500	90

Prof. de corte	aa	1,5D								
	ar	0,1D			0,05D		0,1D		0,05D	
	H	1D			0,2D		0,3D		0,2D	



Ranurado



Contorneado

TALADRADO

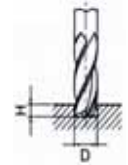
MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		(25~35HRC)		(35~50HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
2,0	9000	150	6000	100	4000	60	5500	60	2600	20
2,5	8000	160	5300	110	3700	60	5000	70	2360	20
3,0	7400	180	5000	120	3500	60	4500	70	2300	30
3,5	6800	200	4700	140	3200	70	4200	90	2000	30
4,0	6600	250	4500	170	3000	80	4000	110	2000	40
4,5	6100	260	4000	170	2800	80	3500	110	1800	40
5,0	5700	270	3600	180	2700	80	3200	110	1600	50
5,5	5200	280	3300	200	2600	100	3050	110	1450	40
6,0	4800	300	3000	200	2500	110	3000	120	1200	40
6,5	4400	290	2800	210	2300	110	2500	110	1200	50
7,0	4100	300	2570	210	2200	120	2300	120	1150	50
7,5	3800	300	2400	210	2100	130	2200	130	1060	50
8,0	3600	300	2200	200	2000	120	2000	120	1000	50
8,5	3400	310	2100	210	1900	140	1900	130	940	50
9,0	3200	300	2000	210	1700	130	1800	120	900	50
9,5	3000	310	1900	210	1600	120	1700	120	840	50
10,0	2800	300	1800	200	1500	120	1700	130	800	50
11,0	2600	300	1600	190	1400	120	1600	130	720	50
12,0	2400	300	1500	200	1200	120	1500	130	700	50
13,0	2200	250	1400	170	1100	100	1300	110	640	40
14,0	2200	250	1300	150	1000	80	1200	100	600	40
15,0	1900	210	1200	140	900	70	1100	90	530	30
16,0	1800	200	1100	120	850	60	1000	80	500	30

- Usar aire comprimido para enfriar y expulsar la viruta en fresados sin refrigeración.
- Usar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.
- En ranurado de aceros inoxidables reducir la velocidad al 60% (-40%) y el avance al 40% (-60%) de los valores de esta tabla.

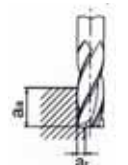


FRESAS METAL DURO GEO MILL Z=4 REF. 9322 - 9324

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		(25~35HRC)		(35~50HRC)		SUS304, 316		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables			
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
2,0	9000	720	6000	430	4000	320	5500	320	2600	120
3,0	7400	760	5000	440	3500	350	4500	320	2300	120
4,0	6600	800	4500	450	3000	380	4000	320	2000	120
5,0	5700	821	3600	430	2700	380	3200	380	1600	125
6,0	4800	960	3000	480	2500	380	3000	480	1200	120
7,0	4100	950	2570	550	2200	400	2300	460	1150	140
8,0	3600	1000	2200	610	2000	400	2000	520	1000	140
9,0	3200	1000	2000	610	1700	400	1800	500	900	140
10,0	2800	1000	1800	610	1500	400	1700	550	800	160
11,0	2600	1000	1600	560	1400	400	1600	530	720	150
12,0	2400	950	1500	550	1200	380	1500	500	700	140
14,0	2200	880	1300	490	1000	360	1200	430	600	130
15,0	1900	760	1200	460	900	320	1100	400	530	120
16,0	1800	650	1100	420	800	300	1000	360	500	120
18,0	1600	580	1000	360	750	270	900	340	450	110
20,0	1400	500	900	330	700	250	820	300	400	100



Ranurado



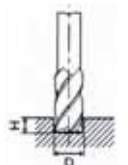
Contorneado

Prof. de corte	aa	1,5D		0,05D		0,1D		0,05D	
	ar	0,1D		0,05D		0,1D		0,05D	
	H	1D		0,2D		0,3D		0,2D	

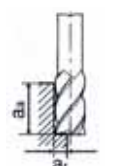
- Usar aire comprimido para enfriar y expulsar la viruta en fresados sin refrigeración.
- Usar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.
- En ranurado de aceros inoxidables reducir la velocidad al 60% (-40%) y el avance al 40% (-60%) de los valores de esta tabla.

FRESAS METAL DURO GEO MILL MANGO LARGO Z=4 REF. 9346

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		(25~35HRC)		(35~50HRC)		SUS304, 316		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables			
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
3,0	8500	520	5500	300	3800	260	5000	220	2500	80
4,0	6600	560	4500	320	3000	270	4000	220	2000	80
5,0	5700	600	3600	330	2700	270	3200	260	1600	80
6,0	4800	670	3000	340	2500	270	3000	340	1200	80
7,0	4100	670	2570	400	2200	270	2300	340	1150	90
8,0	3600	700	2200	430	2000	280	2000	360	1000	100
9,0	3200	720	2000	420	1700	280	1800	370	900	110
10,0	2800	700	1800	430	1500	280	1700	390	800	110
11,0	2600	700	1600	400	1400	280	1600	370	720	100
12,0	2400	670	1500	390	1200	270	1500	350	700	100
13,0	2200	580	1400	360	1100	260	1300	320	620	90
16,0	1800	460	1100	290	850	210	1000	250	500	80
17,0	1700	430	1050	270	800	200	980	250	470	80
20,0	1400	350	900	230	700	180	820	210	400	70



Ranurado



Contorneado

Prof. de corte	aa	1,2D		0,05D		0,1D		0,05D	
	ar	0,1D		0,05D		0,1D		0,05D	
	H	0,5D		0,1D		0,2D		0,1D	

- Usar aire comprimido para enfriar y expulsar la viruta en fresados sin refrigeración.
- Usar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.
- En ranurado de aceros inoxidables reducir la velocidad al 60% (-40%) y el avance al 40% (-60%) de los valores de esta tabla.

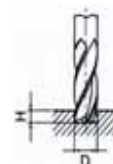
FRESAS METAL DURO GS-MILL Z=4 REF. 9424

MECANIZADO CONVENCIONAL

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	25500	550	23000	350	16500	220	12000	140	12000	120	7500	60
2,0	12800	570	12000	380	8300	230	6000	150	6000	130	3700	70
3,0	9000	700	8500	430	5700	280	4200	190	4300	150	2700	80
4,0	6800	730	6400	490	4400	300	3200	200	3200	170	2000	90
5,0	5450	710	5200	510	3500	310	2600	210	2550	170	1600	100
6,0	4600	770	4300	520	3000	320	2200	210	2200	180	1400	100
7,0	3900	770	3700	520	2500	320	1900	210	1850	180	1100	100
8,0	3400	770	3200	520	2200	320	1600	210	1600	180	1000	100
10,0	2800	780	2600	520	1800	320	1300	210	1300	180	800	100
12,0	2300	780	2200	530	1500	320	1100	210	1100	180	700	100

Prof. de corte	a _a	1,5D				1D		1,5D		1D	
	a _r	0,1D				0,05D		0,02D		0,1D	
	H	0,5D				0,2D		0,05D		0,3D	

- Usar aire comprimido para enfriar y expulsar la viruta en fresados sin refrigeración.
- Usar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.
- En ranurado de aceros inoxidables reducir la velocidad al 60% (-40%) y el avance al 40% (-60%) de los valores de esta tabla.



Ranurado



Contorneado

MECANIZADO ALTA VELOCIDAD

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316	
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	50000	1100	50000	900	50000	800	50000	700	31800	390
2,0	47800	2200	47800	1600	39800	1200	31800	900	15900	400
3,0	31900	2400	31900	1700	26500	1300	21200	1000	10600	450
4,0	23900	2600	23900	1900	19900	1400	15900	1100	8000	490
5,0	19200	2600	19200	1900	16000	1500	12700	1150	6300	500
6,0	16000	2700	16000	2000	13300	1500	10600	1200	5300	510
7,0	13700	2700	13700	2000	11400	1500	9000	1200	4600	515
8,0	12000	2700	12000	2000	10000	1500	8000	1200	4000	520
10,0	9600	2700	9600	2000	8000	1500	6400	1200	3200	520
12,0	8000	2700	8000	2000	6700	1500	5300	1200	2700	520

Prof. de corte	a _a	1,5D				1D		1,5D	
	a _r	0,05D				0,02D		0,05D	

- Usar aire comprimido para enfriar y expulsar la viruta en fresados sin refrigeración.
- Usar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.
- En ranurado de aceros inoxidables reducir la velocidad al 60% (-40%) y el avance al 40% (-60%) de los valores de esta tabla.



Contorneado

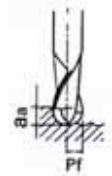


FRESAS METAL DURO GS-MILL BALL REF. 9386

MECANIZADO CONVENCIONAL

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables			
Radio (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
R0,5	38500	730	26000	330	20000	230	16500	160	15000	150	13000	100
R0,75	25500	750	17000	350	13500	250	11500	170	11500	180	8500	110
R1,0	19100	770	12800	370	10200	270	8900	190	8900	210	6400	120
R1,25	15500	900	11500	500	9000	330	7500	220	7700	260	5300	150
R1,5	12800	1000	9500	530	7500	370	6500	250	6500	290	4800	170
R2,0	10800	1100	7200	550	5700	400	5000	280	5000	310	3600	180
R2,5	9000	1200	6300	620	4900	450	4200	300	4000	350	3000	190
R3,0	7700	1300	5200	660	4100	480	3600	330	3600	380	2600	210
R4,0	6000	1400	4000	700	3200	510	2800	360	2800	400	2000	230
R5,0	4800	1400	3200	700	2600	520	2300	370	2300	410	1600	230
R6,0	4000	1400	2700	710	2200	530	1900	370	1900	410	1400	240

Prof. de corte	a _a	0,1D		0,05D		0,1D		0,05D	
	P _f	0,2D		0,1D		0,2D		0,1D	

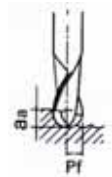


- Cuando se utilicen máquinas de bajas revoluciones use la máxima velocidad y ajuste el valor del avance.
- Utilizar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.
- Recomendamos como refrigerante aire comprimido o sistemas de micropulverización (MQL).

MECANIZADO ALTA VELOCIDAD

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		(25~35HRC)		(35~45HRC)		(45~55HRC)		SUS304, 316	
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables SUS304, 316	
Radio (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
R0,5	50000	1000	50000	800	50000	650	47500	600	50000	650
R0,75	50000	1600	50000	1200	47500	930	31500	600	47800	900
R1,0	51000	2100	39800	1300	35700	960	23700	640	35700	960
R1,25	40800	2500	32000	1500	28500	1200	19000	800	28700	1180
R1,5	34000	2600	26500	1600	23800	1250	15700	810	24000	1250
R2,0	25500	2700	19900	1700	17900	1300	11900	830	17900	1300
R2,5	20400	2900	16000	1800	14300	1350	9500	890	14300	1350
R3,0	17000	3000	13300	1900	11900	1400	7900	920	11900	1400
R4,0	12800	3100	10000	2000	9000	1500	6000	960	9000	1500
R5,0	10200	3100	8000	2000	7200	1500	4800	960	7200	1500
R6,0	8500	3100	6700	2000	6000	1500	4000	960	6000	1500

Prof. de corte	a _a	0,05D		0,02D		0,05D	
	P _f	0,1D		0,05D		0,1D	



- Cuando se utilicen máquinas de bajas revoluciones use la máxima velocidad y ajuste el valor del avance.
- Utilizar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.
- Recomendamos como refrigerante aire comprimido o sistemas de micropulverización (MQL).

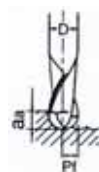
FRESAS METAL DURO GEO BALL REF. 9340

MECANIZADO CONVENCIONAL

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		SCM, SKD		(30~38HRC)		(38~45HRC)		(45~55HRC)		(55~60HRC)	
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros de Molde		Aceros Templados		Aceros Inoxidables Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Templados	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
R0,5	32000	820	31000	620	25000	440	22000	330	19000	240	14000	130
R0,75	21300	860	20200	640	17000	470	14600	350	12700	260	9500	140
R1,0	16000	920	15000	680	13000	510	11000	380	9600	280	7200	160
R1,25	12800	960	12100	710	10200	520	8800	390	7600	280	5700	160
R1,5	10700	1000	10100	730	8500	550	7300	400	6400	300	4800	170
R2,0	8000	1000	7600	760	6400	560	5600	430	4800	310	3600	170
R2,5	6400	1000	6000	750	5100	550	4400	420	3800	300	2900	170
R3,0	5300	1000	5100	770	4200	550	3700	420	3200	310	2400	170
R3,5	4600	1000	4400	770	3600	550	3100	410	2700	300	2000	170
R4,0	4000	1000	3800	760	3100	540	2700	410	2400	310	1800	170
R4,5	3600	1010	3400	770	2800	550	2400	410	2100	300	1600	170
R5,0	3200	1000	3100	780	2500	550	2200	420	1900	300	1400	170
R5,5	2900	1000	2800	770	2300	560	2000	420	1700	300	1300	170
R6,0	2700	1010	2500	750	2100	550	1800	410	1600	310	1200	170
R6,5	2500	1010	2400	780	1900	540	1700	420	1500	310	1100	170
R7,0	2300	1000	2200	770	1800	550	1600	430	1400	310	1000	170
R7,5	2100	980	2000	710	1700	560	1500	410	1300	310	1000	170
R8,0	2000	920	1900	680	1600	510	1400	380	1200	280	900	160
R9,0	1800	870	1700	670	1400	470	1200	350	1100	270	800	150
R10,0	1600	820	1500	600	1300	460	1100	330	1000	250	700	140

Prof. de corte	aa	0,05D (R<0,5)				0,1 (R≥0,5)				0,05D			
	Pf	0,2D								0,1D			

- Cuando se utilicen máquinas de bajas revoluciones use la máxima velocidad y ajuste el valor del avance.
- Utilizar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.



MECANIZADO ALTA VELOCIDAD

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC, FC, FCD		SCM, SKD		(30~38HRC)		(38~45HRC)		(45~55HRC)		(55~60HRC)	
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono Fundición		Aceros Aleados Aceros de Molde		Aceros Templados		Aceros Inoxidables Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Templados	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
R0,5	60000	3600	60000	3600	60000	3000	60000	3000	60000	2400	48000	1900
R0,75	55200	4140	53100	4460	46700	3220	42400	2800	42400	2290	31800	1530
R1,0	51000	5100	48000	4800	40000	3200	37000	3000	35000	2100	24000	1400
R1,25	40700	5090	38400	4800	31800	3180	29000	2760	28800	2160	19100	1340
R1,5	34000	4490	32000	4800	26500	3180	24200	2610	24000	2160	15900	1380
R2,0	25000	5000	24000	4800	20000	3200	18000	2500	18000	2200	12000	1400
R2,5	20400	4280	19200	4030	15900	3020	14500	2320	14400	2020	9500	1330
R3,0	17000	4100	16000	3800	13000	2900	12000	2200	12000	1900	8000	1300
R3,5	14600	4090	13700	3450	11400	2550	10400	2040	10300	1730	6800	1240
R4,0	12700	4060	12000	3070	9900	2220	9100	1890	9000	1580	6000	1250
R4,5	11300	3660	10700	2700	8800	2060	8100	1750	8000	1440	5300	1140
R5,0	10200	3100	9600	2500	8000	1900	7300	1500	7000	1440	4800	960
R5,5	9300	3070	8700	2490	7200	1740	6600	1450	6400	1410	4300	950
R6,0	8500	3060	8000	2300	6600	1580	6000	1300	5800	1390	4000	860
R6,5	7800	3040	7400	2120	6100	1430	5600	1160	5400	1260	3700	770
R7,0	7300	2660	6900	1930	5700	1280	5200	1020	5000	1120	3400	670
R7,5	6800	2240	6400	1730	5300	1270	4800	860	4700	990	3200	580
R8,0	6400	1900	6000	1800	5000	1200	4600	1000	4400	900	3000	600
R9,0	5700	1740	5300	1530	4400	1110	4000	910	3900	840	2700	490
R10,0	5100	1600	4800	1400	4000	1000	3700	890	3500	700	2400	480
Prof. de corte	a _a	0,05D										
	P _f	0,1D								0,05D		

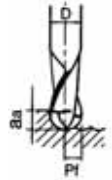
- Cuando se utilicen máquinas de bajas revoluciones use la máxima velocidad y ajuste el valor del avance.
- Utilizar refrigeración en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.





FRESAS METAL DURO GS-MILL HARD BALL REF. 9422

MATERIAL A MECANIZAR	(40~50HRC)		(50~55HRC)		(55~60HRC)		(60~65HRC)	
	Aceros Pre-Templados Aceros de Molde		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Templados	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
R0,2	50000	500	50000	500	50000	500	50000	500
R0,3	50000	800	50000	800	50000	800	50000	700
R0,5	50000	1400	50000	1400	50000	1300	42000	1000
R0,75	50000	2000	50000	2000	37300	1400	28000	1000
R1	38100	2100	38100	2100	28000	1400	21000	1000
R1,25	30500	2100	30500	2100	22400	1400	16800	1000
R1,5	25400	2100	25400	2100	18700	1400	14000	1000
R2	19100	2100	19100	2100	14000	1400	10500	1000
R2,5	15300	2100	15300	2100	11200	1400	8400	1000
R3	12700	2100	12700	2100	9300	1400	7000	1000
R4	9500	2100	9500	2100	7000	1400	5300	1000
R5	7600	2100	7600	2100	5600	1400	4200	1000
R6	6400	2100	6400	2100	4700	1400	3500	1000



Prof. de corte	aa	0,08D	0,05D
	Pf	0,25D	0,15D

- Cuando se utilicen máquinas de bajas revoluciones use la máxima velocidad y ajuste el valor del avance.
- Recomendamos como refrigerante aire comprimido o sistemas de micropulverización (MQL).
- Cuando las profundidades a mecanizar sean pequeñas, se puede aumentar la velocidad y el avance.

FRESAS CBN MOLD FINISH MASTER REF. 9426

MATERIAL A MECANIZAR	STAVAX, NAK80, SKD61				SDK11				SKH			
	(40~52HRC)				(52~62HRC)				(60~70HRC)			
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/dte.)	Prof. de corte		Velocidad RPM	Avance (mm/dte.)	Prof. de corte		Velocidad RPM	Avance (mm/dte.)	Prof. de corte	
			aa (mm)	Pf (mm)			aa (mm)	Pf (mm)			aa (mm)	Pf (mm)
R0,2	20000 ~ 50000	0,02	0,03	0,03	20000 ~ 50000	0,02	0,01	0,02	20000 ~ 50000	0,015	0,01	0,02
R0,3	20000 ~ 50000	0,02	0,03	0,03	20000 ~ 50000	0,02	0,01	0,02	20000 ~ 50000	0,015	0,01	0,02
R0,5	20000 ~ 50000	0,03	0,05	0,05	20000 ~ 50000	0,03	0,03	0,04	20000 ~ 50000	0,02	0,02	0,03
R0,75	20000 ~ 50000	0,04	0,08	0,1	20000 ~ 50000	0,04	0,05	0,05	20000 ~ 50000	0,03	0,02	0,05
R1,0	20000 ~ 50000	0,05	0,1	0,1	17000 ~ 50000	0,05	0,05	0,05	17000 ~ 50000	0,03	0,03	0,05



- Recomendamos como refrigerante aire comprimido o sistemas de micropulverización (MQL).
- Se recomienda trabajar en máquinas rígidas y precisas.
- Trabajar con el mínimo voladizo posible.

FRESAS METAL DURO MULTILABIO GS-MILL HARD REF. 9398

MECANIZADO CONVENCIONAL

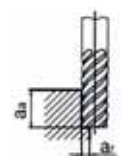
MATERIAL A MECANIZAR	(65~70HRC)		(60~65HRC)		(55~60HRC)		(45~55HRC)		(35~45HRC)		(~35HRC)	
	Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Pre-Templados Aceros de Molde		Aceros al Carbono Aceros Aleados	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	7800	95	11100	140	12300	160	15600	260	20000	390	20000	540
2,0	6700	190	9500	270	10500	320	13400	530	17200	770	19000	1100
3,0	5200	380	7400	540	8200	650	10400	1050	13400	1540	15000	2150
4,0	3900	420	5600	600	6100	730	7800	1180	10000	1740	11200	2400
5,0	3100	470	4400	670	4900	810	6200	1300	8000	1930	9000	2700
6,0	2600	470	3700	670	4100	810	5200	1300	6700	1930	7500	2700
8,0	1950	470	2800	670	3050	810	3900	1300	5000	1930	5600	2700
10,0	1550	470	2200	670	2450	810	3100	1300	4000	1930	4500	2700
12,0	1300	470	1850	670	2050	810	2600	1300	3350	1930	3750	2700
16,0	980	440	1400	630	1530	760	1950	1220	2500	1800	2800	2500
20,0	780	380	1100	540	1230	650	1550	1050	2000	1540	2250	2100

Prof. de corte	a _a	1~1,5D										
	a _r	0,1D			0,05D			0,02D				
	H	0,1D			0,05D			~0,05 (máx. 0,5mm)				

• Usar aire comprimido para enfriar y expulsar la viruta en fresados sin refrigeración.



Ranurado



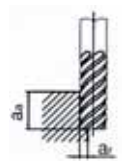
Contorneado

MECANIZADO ALTA VELOCIDAD

MATERIAL A MECANIZAR	(60~65HRC)		(55~60HRC)		(45~55HRC)		(35~45HRC)		(~35HRC)	
	Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Templados		Aceros Pre-Templados Aceros de Molde		Aceros al Carbono Aceros Aleados	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	38000	700	48000	930	48000	1250	48000	1250	48000	1250
2,0	24000	1000	36000	1600	48000	2850	48000	2850	48000	2850
3,0	16000	1700	24000	2740	32000	4900	32000	4900	32000	4900
4,0	12000	1800	18000	2900	24000	5200	24000	5200	24000	5200
5,0	9600	2000	14300	3200	19200	5800	19200	5800	19200	5800
6,0	8000	2000	12000	3200	16000	5800	16000	5800	16000	5800
8,0	6000	2000	9000	3200	12000	5800	12000	5800	12000	5800
10,0	4800	2000	7200	3200	9600	5800	9600	5800	9600	5800
12,0	4000	2000	6000	3200	8000	5800	8000	5800	8000	5800
16,0	3000	1900	4500	3000	6000	5400	6000	5400	6000	5400
20,0	2400	1600	3600	2580	4800	4600	4800	4600	4800	4600

Prof. de corte	a _a	1~1,5D								
	a _r	0,1D			0,05D		0,02D		0,01D	

• Usar aire comprimido para enfriar y expulsar la viruta en fresados sin refrigeración.



Contorneado



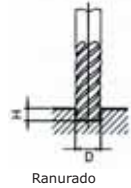
FRESAS MULTILABIO METAL DURO SUBMICRÓN RADIO TÓRICO GS-MILL HARD REF. 9434

MECANIZADO CONVENCIONAL

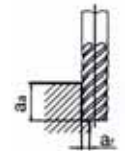
MATERIAL A MECANIZAR	(65~70HRC)		(60~65HRC)		(55~60HRC)		(45~55HRC)		(35~45HRC)		(~35HRC)	
	Aceros Templados SKH55, PM		Aceros Templados SKH51		Aceros Templados SKD11		Aceros Templados SKD61		Aceros Pre-Templados Aceros de Molde		Aceros al Carbono Aceros Aleados	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
6,0	2600	470	3700	670	4100	810	5200	1300	6700	1930	7500	2700
8,0	1950	470	2800	670	3050	810	3900	1300	5000	1930	5600	2700
10,0	1550	470	2200	670	2450	810	3100	1300	4000	1930	4500	2700
12,0	1300	470	1850	670	2050	810	2600	1300	3350	1930	3750	2700
16,0	980	440	1400	630	1530	760	1950	1220	2500	1800	2800	2500
20,0	780	380	1100	540	1230	650	1550	1050	2000	1540	2250	2100

Prof. de corte	aa	1~1,5D										
	ar	0,1D				0,05D				0,02D		
	H	0,1D				0,05D				~0,05 (máx. 0,5mm)		

- Usar aire comprimido para enfriar y expulsar la viruta en fresados sin refrigeración.
- Cuando se utilicen máquinas de bajas revoluciones, use la máxima velocidad y ajuste el valor del avance.
- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el mecanizado, reducir los parámetros de corte.



Ranurado



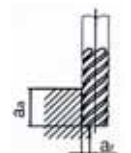
Contorneado

MECANIZADO ALTA VELOCIDAD

MATERIAL A MECANIZAR	(60~65HRC)		(55~60HRC)		(45~55HRC)		(35~45HRC)		(~35HRC)	
	Aceros Templados SKH51		Aceros Templados SKD11		Aceros Templados SKD61		Aceros Pre-Templados Aceros de Molde		Aceros al Carbono Aceros Aleados	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
6,0	8000	2000	12000	3200	16000	5800	16000	5800	16000	5800
8,0	6000	2000	9000	3200	12000	5800	12000	5800	12000	5800
10,0	4800	2000	7200	3200	9600	5800	9600	5800	9600	5800
12,0	4000	2000	6000	3200	8000	5800	8000	5800	8000	5800
16,0	3000	1900	4500	3000	6000	5400	6000	5400	6000	5400
20,0	2400	1600	3600	2580	4800	4600	4800	4600	4800	4600

Prof. de corte	aa	1~1,5D									
	ar	0,1D				0,05D			0,02D		0,01D

- Usar aire comprimido para enfriar y expulsar la viruta en fresados sin refrigeración.
- Recomendamos trabajar en seco en mecanizados de alta velocidad.
- Cuando se utilicen máquinas de bajas revoluciones, use la máxima velocidad y ajuste el valor del avance.
- Si se producen vibraciones o sonidos inusuales durante el mecanizado, reducir los parámetros de corte.



Contorneado

FRESAS METAL DURO GS-MILL ROUGHING REF. 9420

CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC		FC, FCD		(25~35HRC)		(40~50HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono		Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
6,0	4800	1200	5800	1500	3200	380	2600	400	5300	250	1600	100
8,0	3600	1200	4500	1500	2400	380	2000	400	4000	250	1250	100
10,0	2800	1200	3500	1500	1900	380	1600	400	3200	250	1000	100
12,0	2400	1200	2900	1500	1600	380	1300	400	2600	250	800	100
14,0	2050	1100	2500	1300	1350	380	1150	400	2300	250	700	90
16,0	1800	900	2200	1100	1200	360	1000	360	2000	210	600	90
18,0	1600	800	1900	950	1000	350	900	330	1800	190	550	80
20,0	1400	700	1700	850	850	340	800	300	1600	150	500	80

Prof. de corte	a _a	1,5D	
	a _r	0,5D	0,3D



Contorneado

RANURADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC		FC, FCD		(25~35HRC)		(40~50HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono		Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
6,0	3600	900	4300	1100	2400	300	1700	260	4200	250	1100	65
8,0	2700	900	3400	1100	1800	300	1350	260	3200	250	800	65
10,0	2100	900	2600	1100	1400	300	1100	260	2500	250	650	65
12,0	1800	900	2200	1100	1200	300	900	260	2100	250	550	65
14,0	1500	800	1900	1000	1000	300	800	250	1800	230	470	62
16,0	1350	700	1650	850	900	280	700	240	1600	210	400	60
18,0	1200	650	1500	800	800	270	620	230	1400	190	360	58
20,0	1050	520	1350	700	700	260	550	220	1250	170	300	55

Prof. de corte	H	1D	0,3D	0,5D	0,3D
----------------	---	----	------	------	------



Ranurado

FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN GS-MILL ROUGHING RADIO TÓRICO REF. 9436

CONTORNEADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC		FC, FCD		(25~35HRC)		(40~50HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono		Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
6,0	4800	1200	5800	1500	3200	380	2600	400	5300	250	1600	100
8,0	3600	1200	4500	1500	2400	380	2000	400	4000	250	1250	100
10,0	2800	1200	3500	1500	1900	380	1600	400	3200	250	1000	100
12,0	2400	1200	2900	1500	1600	380	1300	400	2600	250	800	100
16,0	1800	900	2200	1100	1200	360	1000	360	2000	210	600	90
20,0	1400	700	1700	850	850	340	800	300	1600	150	500	80

Prof. de corte	a _a	1,5D	
	a _r	0,5D	0,3D



Contorneado

RANURADO

MATERIAL A MECANIZAR	SS, SC		FC, FCD		(25~35HRC)		(40~50HRC)		SUS304, 316			
	Aceros de Construcción Aceros al Carbono		Fundición		Aceros Aleados Aceros Pre-Templados		Aceros Templados		Aceros Inoxidables		Aleaciones de Níquel Aleaciones de Titanio	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
6,0	3600	900	4300	1100	2400	300	1700	260	4200	250	1100	65
8,0	2700	900	3400	1100	1800	300	1350	260	3200	250	800	65
10,0	2100	900	2600	1100	1400	300	1100	260	2500	250	650	65
12,0	1800	900	2200	1100	1200	300	900	260	2100	250	550	65
16,0	1350	700	1650	850	900	280	700	240	1600	210	400	60
20,0	1050	520	1350	700	700	260	550	220	1250	170	300	55

Prof. de corte	H	1,0D	0,3D	0,5D	0,3D
----------------	---	------	------	------	------



Ranurado

- No es aconsejable utilizar estas herramientas en máquinas con poca potencia (ISO 30 - BT 30).
- Usar refrigerante en mecanizado de aceros inoxidables, aleaciones de Níquel y aleaciones de Titanio.
- En mecanizado de cajas reducir los avances de esta tabla. Cuando el diámetro de la herramienta sea inferior a 10mm. reducir un 25% el avance. Cuando el diámetro sea superior a 10mm. reducir un 20% el avance. Estas reducciones serán aplicables en todos los casos, excepto cuando se mecanice en un centro de mecanizado horizontal o la viruta sea fácilmente extraíble de la superficie del punto de fresado mediante refrigerante o aire comprimido, entonces utilizar los parámetros estándar de esta tabla.



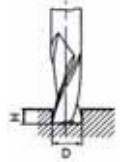


FRESAS METAL DURO Z=2 RECUBRIMIENTO DLC REF. 9330

MATERIAL A MECANIZAR	1070		Aleaciones de Aluminio						AC, ADC		C1100	
	Aluminio		Si, Mg-Si 4032, 6061		Mg 5052		Zn-Mg 7075		Fundición de Aluminio		Aleaciones de Cobre	
Diámetro (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
1,0	62000	600	14000	140	48000	480	48000	530	43000	470	19000	150
1,5	55000	800	12000	170	42000	590	42000	680	38000	610	17000	170
2,0	50000	1000	11500	230	38000	760	38000	840	34000	750	15300	240
2,5	46000	1100	11000	260	35000	850	35000	980	32000	830	14000	280
3,0	41000	1200	9600	300	32000	1000	32000	1100	29000	960	12700	300
3,5	35000	1200	8200	300	27000	1000	27000	1100	25000	960	11000	310
4,0	31000	1200	7200	300	24000	1000	24000	1100	21000	960	9600	310
4,5	28000	1200	6400	300	21000	1000	21000	1100	19000	960	8500	310
5,0	25000	1300	5700	300	19000	1000	19000	1100	17000	960	7600	310
5,5	23000	1300	5200	300	17000	1000	17000	1100	16000	960	6900	310
6,0	21000	1300	4800	300	16000	1000	16000	1100	14000	960	6400	310
7,0	18000	1300	4100	300	14000	1000	14000	1100	12000	960	5500	310
8,0	16000	1300	3600	300	12000	1000	12000	1100	10700	960	4800	310
9,0	13000	1300	3200	300	11000	1000	11000	1100	9500	960	4200	310
10,0	12000	1300	2900	300	9600	1000	9600	1100	8600	960	3800	310
11,0	11000	1300	2600	300	8700	1000	8700	1100	7800	960	3500	310
12,0	10000	1300	2400	300	8000	1000	8000	1100	7200	960	3200	310
16,0	7800	1300	1800	300	6000	1000	6000	1100	5400	960	2400	310
20,0	6200	1300	1400	300	4800	1000	4800	1100	4300	960	1900	310

Prof. de corte	aa	1,5D										
	ar	0,2D										0,1D
	H	0,5D (Mecanizado en seco) 1D (Mecanizado con refrigeración)										

- Cuando se mecanice con máquinas de bajas revoluciones, utilizar la máxima velocidad y ajustar el avance.
- En mecanizados con refrigeración aumentar el avance 1,25 veces.
- En ranurados, reducir la velocidad al 70% (-30%) y el avance al 25% (-75%) de los valores de esta tabla.



Ranurado



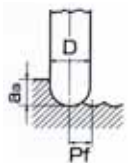
Contorneado

FRESAS METAL DURO PUNTA ESFÉRICA RECUBRIMIENTO DLC REF. 9360

MATERIAL A MECANIZAR	1070		4032, 6061		5052		7075		AC, ADC		C1100	
	Aluminio		Aleaciones de Aluminio		Aleaciones de Aluminio		Aleaciones de Aluminio		Fundición de Aluminio		Aleaciones de Cobre	
Radio (mm)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)	Velocidad RPM	Avance (mm/min)
0,5	41000	800	10000	200	32000	600	32000	700	29000	600	13000	200
0,75	35000	1050	8000	250	27000	800	27000	900	27000	800	12000	250
1,0	31000	1200	7000	300	24000	1000	24000	1100	21000	900	10000	300
1,25	30000	1500	6000	350	20000	1100	20000	1100	17000	1000	8500	300
1,5	28000	1600	5500	400	18000	1200	18000	1200	15000	1000	7800	300
2,0	21000	1700	5000	400	16000	1300	16000	1400	14000	1200	6000	400
2,5	16800	1700	4000	400	13000	1300	13000	1400	12000	1250	5000	400
3,0	14000	1700	3200	400	11000	1300	11000	1500	10000	1300	4000	400
3,5	11500	1600	2700	400	9500	1300	9500	1300	8500	1300	3500	400
4,0	10000	1600	2400	400	8000	1300	8000	1300	7500	1300	3000	400
4,5	9000	1600	2100	400	7000	1300	7000	1300	6500	1300	2800	400
5,0	8000	1600	1900	400	6000	1200	6000	1300	6000	1300	2500	400
5,5	7500	1600	1700	400	5500	1250	5500	1300	5500	1300	2300	400
6,0	6700	1600	1600	400	5100	1250	5100	1300	5000	1300	2200	400
6,5	6200	1600	1500	400	4700	1250	4700	1300	4600	1300	2100	400
7,0	5800	1600	1400	400	4300	1250	4300	1300	4300	1300	2000	400
7,5	5500	1600	1300	400	4100	1250	4100	1300	4000	1300	1900	400
8,0	5000	1600	1200	400	4000	1300	4000	1400	3600	1300	1600	400
9,0	4500	1600	1100	400	3600	1300	3600	1400	3300	1300	1500	400
10,0	4000	1600	1000	400	3200	1300	3200	1400	2900	1300	1300	400

Prof. de corte	aa	0,1D										
	Pf	0,2D										

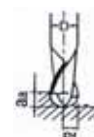
- Cuando se mecanice con máquinas de bajas revoluciones, utilizar la máxima velocidad y ajustar el avance.
- En mecanizados en seco (recomendamos aire comprimido) reducir la velocidad y el avance al 70% (-30%) de los valores de esta tabla.



FRESAS METAL DURO SUBMICRÓN PUNTA ESFÉRICA GS-MILL HARD CUELLO LARGO RECUBRIMIENTO GSH REF. 9428

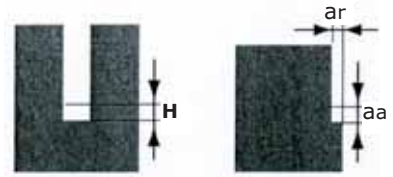
MATERIAL A MECANIZAR			(55~60HRC)				(45~55HRC)				(38~45HRC)			
			Aceros Templados				Aceros Templados				Aceros Templados Aceros Pre-Templados			
R mm	D mm	l2 mm	Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte		Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte		Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte	
					aa	Pf			aa	Pf			aa	Pf
0,1	0,2	0,5	50000	200	0,004	0,005	50000	260	0,005	0,005	50000	380	0,005	0,005
0,1	0,2	1	50000	180	0,004	0,005	50000	230	0,005	0,005	50000	340	0,005	0,005
0,1	0,2	1,5	45000	140	0,004	0,005	50000	220	0,005	0,005	50000	310	0,005	0,005
0,1	0,2	2	36000	110	0,004	0,005	41000	160	0,005	0,005	42000	230	0,005	0,005
0,1	0,2	2,5	34000	90	0,004	0,005	34000	110	0,005	0,005	35000	180	0,005	0,005
0,1	0,2	3	34000	80	0,004	0,005	34000	100	0,004	0,005	35000	150	0,004	0,005
0,2	0,4	1	50000	470	0,008	0,015	50000	550	0,01	0,02	50000	850	0,01	0,02
0,2	0,4	2	50000	370	0,008	0,015	50000	460	0,01	0,02	50000	660	0,01	0,02
0,2	0,4	3	42000	240	0,005	0,01	47000	350	0,008	0,015	47000	510	0,008	0,015
0,2	0,4	4	34000	180	0,005	0,005	39000	260	0,005	0,005	40000	390	0,005	0,005
0,2	0,4	5	31000	130	0,004	0,005	34000	190	0,004	0,005	35000	280	0,004	0,005
0,25	0,5	2	50000	520	0,01	0,02	50000	650	0,015	0,03	50000	950	0,015	0,03
0,25	0,5	3	47000	430	0,01	0,02	50000	570	0,01	0,02	50000	890	0,01	0,02
0,25	0,5	4	42000	300	0,01	0,01	47000	430	0,01	0,02	47000	620	0,01	0,02
0,25	0,5	5	29000	190	0,005	0,01	32000	280	0,005	0,01	33000	420	0,005	0,01
0,25	0,5	6	24000	110	0,004	0,005	28000	170	0,004	0,005	29000	260	0,004	0,005
0,25	0,5	8	22000	110	0,004	0,005	23000	120	0,004	0,005	24000	160	0,004	0,005
0,3	0,6	2	50000	650	0,01	0,02	50000	820	0,03	0,05	50000	1200	0,03	0,05
0,3	0,6	3	50000	600	0,01	0,02	50000	750	0,02	0,03	50000	1100	0,02	0,03
0,3	0,6	4	42000	490	0,01	0,02	50000	740	0,01	0,02	50000	1060	0,01	0,02
0,3	0,6	5	35000	400	0,01	0,02	48000	700	0,01	0,02	50000	1070	0,01	0,02
0,3	0,6	6	30000	350	0,01	0,02	42000	640	0,01	0,02	48000	1050	0,01	0,02
0,3	0,6	8	23000	190	0,005	0,01	33000	350	0,005	0,01	37000	560	0,005	0,01
0,3	0,6	10	19000	110	0,005	0,008	28000	180	0,005	0,008	31000	290	0,005	0,008
0,5	1,0	4	44000	1870	0,02	0,05	44000	2420	0,05	0,10	50000	3560	0,05	0,10
0,5	1,0	6	33000	1320	0,02	0,05	38000	1900	0,05	0,10	44000	2790	0,05	0,10
0,5	1,0	8	29000	1070	0,02	0,05	31000	1430	0,05	0,10	34000	2480	0,02	0,05
0,5	1,0	10	20000	580	0,01	0,02	26000	940	0,01	0,02	28000	1270	0,01	0,02
0,5	1,0	12	19000	450	0,01	0,01	22000	660	0,01	0,01	24000	910	0,01	0,01
0,5	1,0	14	17000	340	0,005	0,01	20000	510	0,005	0,01	21000	670	0,01	0,01
0,5	1,0	16	14000	220	0,005	0,01	18000	360	0,005	0,01	19000	480	0,005	0,01
0,5	1,0	18	13000	170	0,004	0,005	16000	270	0,005	0,005	17000	360	0,005	0,005
0,5	1,0	20	13000	150	0,004	0,005	15000	230	0,005	0,005	16000	350	0,005	0,005
0,5	1,0	22	13000	110	0,004	0,005	14000	130	0,005	0,005	14000	220	0,005	0,005
0,75	1,5	8	23000	1200	0,03	0,06	28000	1980	0,075	0,15	32000	2800	0,075	0,15
0,75	1,5	10	23000	1100	0,03	0,06	26000	1630	0,075	0,15	26000	2060	0,075	0,15
0,75	1,5	16	11000	370	0,03	0,05	16000	690	0,05	0,10	18000	1410	0,05	0,10
0,75	1,5	20	10000	170	0,02	0,05	14000	310	0,02	0,05	15000	380	0,02	0,05
1	2,0	4	44000	3960	0,05	0,10	50000	5640	0,10	0,20	50000	5600	0,10	0,20
1	2,0	6	33000	1980	0,05	0,10	39000	3010	0,10	0,20	40000	3110	0,10	0,20
1	2,0	8	22000	1650	0,05	0,10	26000	2490	0,10	0,20	31000	2980	0,10	0,20
1	2,0	10	19000	1560	0,05	0,10	22000	2320	0,10	0,20	25000	2750	0,10	0,20
1	2,0	16	12000	1040	0,05	0,10	15000	1620	0,10	0,10	17000	1940	0,10	0,10
1	2,0	20	10000	710	0,05	0,10	13000	1160	0,05	0,10	14000	1400	0,05	0,10
1	2,0	25	8000	480	0,03	0,05	11000	830	0,03	0,03	11000	930	0,03	0,05
1	2,0	30	8000	260	0,02	0,05	10000	400	0,02	0,05	10000	840	0,03	0,05
1	2,0	35	7000	120	0,02	0,03	8000	150	0,02	0,03	8000	250	0,02	0,03
1,5	3,0	8	24000	2620	0,06	0,15	28000	3920	0,15	0,30	33000	4620	0,15	0,30
1,5	3,0	10	20000	2220	0,06	0,15	22000	3080	0,15	0,30	28000	4030	0,15	0,30
1,5	3,0	15	12000	1310	0,06	0,15	14000	1940	0,10	0,30	18000	2480	0,10	0,30
1,5	3,0	20	11000	1100	0,06	0,15	12000	1750	0,10	0,20	15000	1820	0,10	0,20
1,5	3,0	25	9000	650	0,05	0,10	10000	910	0,05	0,10	13000	1190	0,05	0,10
1,5	3,0	30	7000	470	0,03	0,05	8000	670	0,03	0,05	10000	840	0,03	0,05
1,5	3,0	35	6000	360	0,02	0,05	7000	540	0,02	0,05	8000	610	0,02	0,05
2	4,0	10	20000	2560	0,08	0,20	22000	4840	0,20	0,50	28000	4700	0,20	0,50
2	4,0	15	13000	1730	0,08	0,20	18000	3040	0,20	0,50	22000	3740	0,20	0,50
2	4,0	20	9000	1130	0,08	0,20	15000	2460	0,20	0,40	18000	2930	0,20	0,40
2	4,0	25	7000	950	0,08	0,20	14000	2370	0,10	0,30	18000	2930	0,10	0,30
2	4,0	30	6000	760	0,08	0,20	13000	2060	0,10	0,20	15000	2360	0,10	0,20
2	4,0	35	5000	530	0,08	0,20	10000	1330	0,10	0,20	13000	1840	0,10	0,20
2	4,0	40	4500	450	0,05	0,10	9000	1130	0,05	0,10	10000	1330	0,05	0,10
2	4,0	45	4100	410	0,05	0,05	8000	1020	0,05	0,05	8000	1010	0,05	0,05
2	4,0	50	4000	310	0,02	0,05	7000	700	0,02	0,05	7000	710	0,02	0,05
2,5	5,0	20	9000	1460	0,10	0,25	14000	2910	0,25	0,50	22000	4290	0,25	0,50
2,5	5,0	25	7000	1120	0,10	0,25	13000	2600	0,20	0,30	17000	3400	0,20	0,30
2,5	5,0	30	5600	730	0,10	0,25	12000	1960	0,10	0,30	15000	2460	0,10	0,30
2,5	5,0	35	4900	430	0,10	0,25	11000	1210	0,10	0,30	13000	1630	0,10	0,30
3	6,0	30	5400	1000	0,10	0,20	10000	2330	0,30	0,50	11000	2640	0,30	0,50
3	6,0	50	3500	560	0,10	0,20	8000	1600	0,20	0,30	8000	1710	0,20	0,30

- En la trayectoria del mecanizado reducir el avance a la mitad al llegar a las esquinas.
- Recomendamos como refrigerante aire comprimido o sistemas de micropulverización (MQL).
- Trabajar con el mínimo voladizo posible.
- Las condiciones de corte deberán ser ajustadas según la rigidez de la máquina.
- Deberán ajustarse las condiciones para lograr el acabado superficial requerido.





FRESAS METAL DURO GS-MILL CUELLO LARGO Z=2 REF. 9414



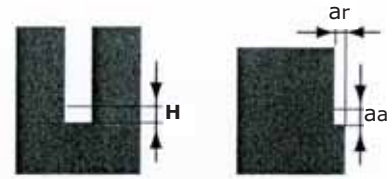
MATERIAL A MECANIZAR	SC, SCM						SUS304, 316, SKD						(35~45HRC)						(45~55HRC)					
	Aceros al Carbono Aceros Aleados						Aceros Inoxidables Aceros de Molde						Aceros Pre-Templados						Aceros Templados					
	D mm	l2 mm	Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte				
				aa	ar	H			aa	ar	H			aa	ar	H			aa	ar	H			
0,2	0,5	50000	300	0,02	0,005	0,02	50000	270	0,02	0,005	0,02	50000	240	0,02	0,004	0,014	50000	210	0,02	0,003	0,01			
0,2	1	50000	300	0,02	0,005	0,014	50000	270	0,02	0,005	0,013	50000	240	0,02	0,004	0,01	50000	210	0,02	0,003	0,007			
0,2	1,5	50000	300	0,02	0,005	0,008	50000	270	0,02	0,005	0,007	50000	240	0,02	0,004	0,006	50000	210	0,02	0,003	0,004			
0,3	1	50000	500	0,03	0,005	0,021	50000	450	0,03	0,005	0,02	50000	400	0,03	0,004	0,015	42000	300	0,03	0,003	0,011			
0,3	2	50000	500	0,03	0,005	0,012	50000	450	0,03	0,005	0,011	50000	400	0,03	0,004	0,008	42000	300	0,03	0,003	0,006			
0,3	3	50000	500	0,03	0,005	0,009	50000	450	0,03	0,005	0,008	45000	400	0,03	0,004	0,006	42000	300	0,03	0,003	0,005			
0,3	6	50000	500	0,03	0,005	0,006	50000	450	0,03	0,005	0,005	42000	400	0,03	0,004	0,004	42000	300	0,03	0,003	0,003			
0,3	9	50000	500	0,03	0,005	0,003	50000	350	0,03	0,005	0,003	40000	300	0,03	0,004	0,002	42000	250	0,03	0,003	0,002			
0,4	2	50000	750	0,04	0,01	0,028	50000	680	0,04	0,009	0,03	50000	560	0,04	0,007	0,02	34000	340	0,04	0,005	0,014			
0,4	3	50000	750	0,04	0,01	0,016	50000	680	0,04	0,009	0,014	50000	560	0,04	0,007	0,011	34000	340	0,04	0,005	0,008			
0,4	4	50000	750	0,04	0,008	0,012	50000	680	0,04	0,007	0,011	35000	560	0,04	0,006	0,008	34000	340	0,04	0,004	0,006			
0,4	8	48000	550	0,04	0,006	0,008	38000	500	0,04	0,005	0,007	32000	410	0,04	0,004	0,006	34000	250	0,04	0,003	0,004			
0,4	12	48000	450	0,04	0,005	0,004	38000	410	0,04	0,005	0,004	32000	340	0,04	0,004	0,003	34000	200	0,04	0,003	0,002			
0,5	2	50000	900	0,10	0,02	0,035	43000	770	0,05	0,02	0,03	30000	450	0,05	0,014	0,02	25000	320	0,05	0,01	0,018			
0,5	4	50000	900	0,10	0,015	0,02	43000	770	0,05	0,014	0,02	30000	450	0,05	0,011	0,014	25000	320	0,05	0,008	0,01			
0,5	6	48000	860	0,10	0,012	0,015	41000	730	0,05	0,011	0,014	29000	430	0,05	0,008	0,011	24000	300	0,05	0,006	0,008			
0,5	8	38000	680	0,10	0,01	0,01	32000	580	0,05	0,009	0,009	23000	340	0,05	0,007	0,007	19000	240	0,05	0,005	0,005			
0,5	10	38000	600	0,10	0,008	0,01	32000	510	0,05	0,007	0,009	23000	300	0,05	0,006	0,007	19000	210	0,05	0,004	0,005			
0,5	15	38000	500	0,10	0,006	0,005	32000	430	0,05	0,005	0,005	23000	250	0,05	0,004	0,004	19000	180	0,05	0,003	0,003			
0,6	2	50000	1000	0,12	0,02	0,04	43000	850	0,06	0,02	0,04	30000	500	0,06	0,014	0,03	25000	350	0,06	0,01	0,021			
0,6	4	50000	1000	0,12	0,02	0,02	43000	850	0,06	0,02	0,02	30000	500	0,06	0,014	0,02	25000	350	0,06	0,01	0,012			
0,6	6	42000	840	0,12	0,015	0,02	36000	710	0,06	0,014	0,016	25000	420	0,06	0,011	0,013	21000	290	0,06	0,008	0,009			
0,6	8	32000	640	0,12	0,012	0,02	27000	540	0,06	0,011	0,016	19000	320	0,06	0,008	0,013	16000	220	0,06	0,006	0,009			
0,6	10	32000	640	0,12	0,012	0,012	27000	540	0,06	0,011	0,011	19000	320	0,06	0,008	0,008	16000	220	0,06	0,006	0,006			
0,6	12	32000	640	0,12	0,01	0,012	27000	540	0,06	0,009	0,011	19000	320	0,06	0,007	0,008	16000	220	0,06	0,005	0,006			
0,6	18	32000	640	0,12	0,005	0,006	27000	540	0,06	0,005	0,005	19000	320	0,06	0,004	0,004	16000	220	0,06	0,003	0,003			
0,7	2	45000	990	0,14	0,02	0,07	38000	840	0,07	0,02	0,06	27000	500	0,07	0,014	0,05	23000	350	0,07	0,01	0,035			
0,7	4	45000	990	0,14	0,015	0,03	38000	840	0,07	0,014	0,03	27000	500	0,07	0,011	0,02	23000	350	0,07	0,008	0,014			
0,7	6	36000	790	0,14	0,015	0,02	31000	670	0,07	0,014	0,02	22000	400	0,07	0,011	0,015	18000	280	0,07	0,008	0,011			
0,7	8	36000	790	0,14	0,01	0,02	31000	670	0,07	0,009	0,02	22000	400	0,07	0,007	0,015	18000	280	0,07	0,005	0,011			
0,7	10	28000	620	0,14	0,005	0,014	24000	530	0,07	0,005	0,013	17000	310	0,07	0,004	0,01	14000	220	0,07	0,003	0,007			
0,8	4	40000	1000	0,24	0,04	0,06	34000	850	0,08	0,04	0,05	24000	500	0,08	0,03	0,04	20000	350	0,08	0,02	0,03			
0,8	6	40000	1000	0,24	0,03	0,03	34000	850	0,08	0,03	0,03	24000	500	0,08	0,02	0,02	20000	350	0,08	0,015	0,016			
0,8	8	32000	800	0,24	0,02	0,02	27000	680	0,08	0,02	0,02	19000	400	0,08	0,014	0,02	16000	280	0,08	0,01	0,012			
0,8	10	24000	600	0,24	0,02	0,02	20000	510	0,08	0,02	0,02	14000	300	0,08	0,014	0,02	12000	210	0,08	0,01	0,012			
0,8	12	24000	600	0,24	0,015	0,016	20000	510	0,08	0,014	0,014	14000	300	0,08	0,011	0,011	12000	210	0,08	0,008	0,008			
0,8	16	24000	600	0,24	0,01	0,016	20000	510	0,08	0,009	0,014	14000	300	0,08	0,007	0,011	12000	210	0,08	0,005	0,008			
0,8	24	24000	600	0,24	0,008	0,008	20000	510	0,08	0,007	0,007	14000	300	0,08	0,006	0,006	12000	210	0,08	0,004	0,004			
0,9	6	36000	1190	0,27	0,05	0,04	31000	1010	0,09	0,05	0,03	22000	600	0,09	0,04	0,03	18000	420	0,09	0,03	0,02			
0,9	8	30000	990	0,27	0,03	0,03	26000	840	0,09	0,03	0,02	18000	500	0,09	0,02	0,02	15000	350	0,09	0,015	0,014			
0,9	10	30000	990	0,27	0,02	0,03	26000	840	0,09	0,02	0,02	18000	500	0,09	0,014	0,02	15000	350	0,09	0,01	0,014			
0,9	15	22000	730	0,27	0,01	0,02	19000	620	0,09	0,01	0,016	13000	370	0,10	0,007	0,013	11000	260	0,09	0,005	0,009			
1	4	32000	1280	0,50	0,08	0,07	27000	900	0,10	0,07	0,06	22000	640	0,10	0,06	0,05	11000	300	0,10	0,04	0,04			
1	6	32000	1280	0,50	0,06	0,04	27000	900	0,10	0,05	0,04	22000	640	0,10	0,04	0,03	11000	300	0,10	0,03	0,02			
1	8	32000	1280	0,50	0,05	0,04	27000	900	0,10	0,05	0,04	22000	640	0,10	0,04	0,03	11000	300	0,10	0,03	0,02			
1	10	26000	1040	0,50	0,04	0,03	22000	730	0,10	0,04	0,03	18000	520	0,10	0,03	0,02	9000	250	0,10	0,02	0,015			
1	12	26000	1040	0,50	0,03	0,03	22000	730	0,10	0,03	0,03	18000	520	0,10	0,02	0,02	9000	250	0,10	0,015	0,015			
1	16	19000	760	0,50	0,03	0,02	16000	530	0,10	0,03	0,02	13000	380	0,10	0,02	0,014	9000	250	0,10	0,015	0,01			
1	20	19000	760	0,50	0,02	0,02	16000	530	0,10	0,02	0,02	13000	380	0,10	0,014	0,014	9000	250	0,10	0,01	0,01			
1	25	19000	760	0,50	0,015	0,01	16000	530	0,10	0,014	0,009	13000	380	0,10	0,011	0,007	9000	250	0,10	0,008	0,005			
1	30	19000	760	0,50	0,01	0,01	16000	530	0,10	0,009	0,009	13000	380	0,10	0,007	0,007	9000	250	0,10	0,005	0,005			
1,2	6	26000	1170	0,60	0,12	0,08	22000																	

FRESAS METAL DURO GS-MILL CUELLO LARGO Z=2 REF. 9414

MATERIAL A MECANIZAR		SC, SCM						SUS304, 316, SKD						(35~45HRC)						(45~55HRC)							
		Aceros al Carbono Aceros Aleados						Aceros Inoxidables Aceros de Molde						Aceros Pre-Templados						Aceros Templados							
		D mm	I2 mm	Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte		D mm	I2 mm	Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte		D mm	I2 mm	Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte		D mm	I2 mm	Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			
				aa	ar	H					aa	ar	H					aa	ar	H					aa	ar	H
1,5	12	21000	1130	0,75	0,07	0,06	18000	790	0,15	0,06	0,05	15000	570	0,15	0,05	0,04	7000	300	0,15	0,04	0,03			0,15	0,04	0,03	
1,5	14	17000	920	0,75	0,05	0,05	14000	640	0,15	0,05	0,04	12000	460	0,15	0,04	0,03	6000	260	0,15	0,03	0,02			0,15	0,03	0,02	
1,5	16	17000	920	0,75	0,04	0,05	14000	640	0,15	0,04	0,04	12000	460	0,15	0,03	0,03	6000	260	0,15	0,02	0,02			0,15	0,02	0,02	
1,5	18	17000	920	0,75	0,03	0,05	14000	640	0,15	0,03	0,04	12000	460	0,15	0,02	0,03	6000	260	0,15	0,015	0,02			0,15	0,015	0,02	
1,5	20	12800	690	0,75	0,03	0,05	11000	480	0,15	0,03	0,04	9000	350	0,15	0,02	0,03	6000	260	0,15	0,015	0,02			0,15	0,015	0,02	
1,5	25	12800	690	0,75	0,02	0,03	11000	480	0,15	0,02	0,03	9000	350	0,15	0,014	0,02	6000	260	0,15	0,01	0,015			0,15	0,01	0,015	
1,5	30	12800	690	0,75	0,02	0,03	11000	480	0,15	0,02	0,03	9000	350	0,15	0,014	0,02	6000	260	0,15	0,01	0,015			0,15	0,01	0,015	
1,5	38	12800	690	0,75	0,015	0,015	11000	480	0,15	0,014	0,014	9000	350	0,15	0,011	0,011	6000	260	0,15	0,008	0,008			0,15	0,008	0,008	
1,5	45	12800	690	0,75	0,01	0,015	11000	480	0,15	0,009	0,014	9000	350	0,015	0,007	0,011	6000	260	0,15	0,005	0,008			0,15	0,005	0,008	
2	6	16000	1120	1,0	0,15	0,20	14000	780	0,20	0,14	0,18	11000	560	0,20	0,11	0,14	6000	360	0,20	0,08	0,10			0,20	0,08	0,10	
2	8	16000	1120	1,0	0,12	0,14	14000	780	0,20	0,11	0,13	11000	560	0,20	0,08	0,10	6000	360	0,20	0,06	0,07			0,20	0,06	0,07	
2	10	16000	1120	1,0	0,11	0,14	14000	780	0,20	0,10	0,13	11000	560	0,20	0,08	0,10	6000	360	0,20	0,06	0,07			0,20	0,06	0,07	
2	12	16000	1120	1,0	0,10	0,08	14000	780	0,20	0,09	0,07	11000	560	0,20	0,07	0,06	6000	360	0,20	0,05	0,04			0,20	0,05	0,04	
2	14	16000	1120	1,0	0,08	0,08	14000	780	0,20	0,07	0,07	11000	560	0,20	0,06	0,06	6000	360	0,20	0,04	0,04			0,20	0,04	0,04	
2	16	16000	1120	1,0	0,08	0,08	14000	780	0,20	0,07	0,07	11000	560	0,20	0,05	0,06	6000	360	0,20	0,04	0,04			0,20	0,04	0,04	
2	18	12000	840	1,0	0,07	0,06	10000	590	0,20	0,06	0,05	8000	420	0,20	0,05	0,04	5000	300	0,20	0,04	0,03			0,20	0,04	0,03	
2	20	12000	840	1,0	0,05	0,06	10000	590	0,20	0,05	0,05	8000	420	0,20	0,04	0,04	5000	300	0,20	0,03	0,03			0,20	0,03	0,03	
2	25	10000	700	1,0	0,03	0,06	9000	490	0,20	0,02	0,05	7000	350	0,20	0,02	0,04	5000	300	0,20	0,01	0,03			0,20	0,01	0,03	
2	30	10000	700	1,0	0,03	0,04	9000	490	0,20	0,02	0,04	7000	350	0,20	0,02	0,03	5000	300	0,20	0,01	0,02			0,20	0,01	0,02	
2	35	10000	700	1,0	0,02	0,04	9000	490	0,20	0,02	0,04	7000	350	0,20	0,014	0,03	5000	300	0,20	0,01	0,02			0,20	0,01	0,02	
2	40	10000	700	1,0	0,02	0,04	9000	490	0,20	0,02	0,04	7000	350	0,20	0,014	0,03	5000	300	0,20	0,01	0,02			0,20	0,01	0,02	
2	50	10000	700	1,0	0,015	0,02	9000	490	0,20	0,014	0,02	7000	350	0,20	0,011	0,014	5000	300	0,20	0,008	0,01			0,20	0,008	0,01	
2	60	10000	700	1,0	0,01	0,02	9000	490	0,20	0,01	0,02	7000	350	0,20	0,007	0,014	5000	300	0,20	0,005	0,01			0,20	0,005	0,01	
2,5	8	13000	1300	1,25	0,15	0,18	11000	910	0,25	0,14	0,16	9000	650	0,25	0,11	0,12	5000	400	0,25	0,08	0,09			0,25	0,08	0,09	
2,5	10	13000	1300	1,25	0,12	0,18	11000	910	0,25	0,11	0,16	9000	650	0,25	0,08	0,12	5000	400	0,25	0,06	0,09			0,25	0,06	0,09	
2,5	12	13000	1300	1,25	0,10	0,18	11000	910	0,25	0,09	0,16	9000	650	0,25	0,07	0,12	5000	400	0,25	0,05	0,09			0,25	0,05	0,09	
2,5	14	13000	1300	1,25	0,07	0,10	11000	910	0,25	0,06	0,09	9000	650	0,25	0,05	0,07	5000	400	0,25	0,04	0,05			0,25	0,04	0,05	
2,5	16	13000	1300	1,25	0,06	0,10	11000	910	0,25	0,05	0,09	9000	650	0,25	0,04	0,07	5000	400	0,25	0,03	0,05			0,25	0,03	0,05	
2,5	18	13000	1300	1,25	0,05	0,10	11000	910	0,25	0,05	0,09	9000	650	0,25	0,04	0,07	5000	400	0,25	0,03	0,05			0,25	0,03	0,05	
2,5	20	13000	1300	1,25	0,04	0,10	11000	910	0,25	0,04	0,09	9000	650	0,25	0,03	0,07	5000	400	0,25	0,02	0,05			0,25	0,02	0,05	
2,5	25	10000	1000	1,25	0,03	0,08	9000	700	0,25	0,03	0,07	7000	500	0,25	0,02	0,05	4000	320	0,25	0,015	0,04			0,25	0,015	0,04	
2,5	30	10000	1000	1,25	0,02	0,08	9000	700	0,25	0,02	0,07	7000	500	0,25	0,014	0,05	4000	320	0,25	0,01	0,04			0,25	0,01	0,04	
2,5	40	8300	830	1,25	0,015	0,05	7000	580	0,25	0,014	0,05	6000	420	0,25	0,01	0,04	4000	320	0,25	0,008	0,03			0,25	0,008	0,03	
2,5	50	8300	830	1,25	0,01	0,05	7000	580	0,25	0,01	0,05	6000	420	0,25	0,007	0,04	4000	320	0,25	0,005	0,03			0,25	0,005	0,03	
3	8	11000	1760	1,5	0,15	0,30	9000	1230	0,30	0,14	0,27	8000	880	0,30	0,11	0,21	4000	450	0,30	0,08	0,15			0,30	0,08	0,15	
3	10	11000	1760	1,5	0,13	0,21	9000	1230	0,30	0,12	0,19	8000	880	0,30	0,09	0,15	4000	450	0,30	0,07	0,11			0,30	0,07	0,11	
3	12	11000	1760	1,5	0,12	0,21	9000	1230	0,30	0,11	0,19	8000	880	0,30	0,08	0,15	4000	450	0,30	0,06	0,11			0,30	0,06	0,11	
3	14	11000	1760	1,5	0,11	0,21	9000	1230	0,30	0,10	0,19	8000	880	0,30	0,08	0,15	4000	450	0,30	0,06	0,11			0,30	0,06	0,11	
3	16	11000	1760	1,5	0,10	0,12	9000	1230	0,30	0,09	0,11	8000	880	0,30	0,07	0,08	4000	450	0,30	0,05	0,06			0,30	0,05	0,06	
3	18	11000	1760	1,5	0,08	0,12	9000	1230	0,30	0,07	0,11	8000	880	0,30	0,06	0,08	4000	450	0,30	0,04	0,06			0,30	0,04	0,06	
3	20	11000	1760	1,5	0,07	0,12	9000	1230	0,30	0,06	0,11	8000	880	0,30	0,05	0,08	4000	450	0,30	0,04	0,06			0,30	0,04	0,06	
3	25	8000	1280	1,5	0,06	0,09	7000	900	0,30	0,05	0,08	6000	640	0,30	0,04	0,06	3000	330	0,30	0,03	0,05			0,30	0,03	0,05	
3	30	8000	1280	1,5	0,04	0,09	7000	900	0,30	0,04	0,08	6000	640	0,30	0,03	0,06	3000	330	0,30	0,02	0,05			0,30	0,02	0,05	
3	40	6900	1100	1,5	0,02	0,09	6000	770	0,30	0,02	0,08	5000	550	0,30	0,014	0,06	3000	330	0,30	0,01	0,05			0,30	0,01	0,05	
3																											



FRESAS METAL DURO GS-MILL CUELLO LARGO Z=4 REF. 9416



MATERIAL A MECANIZAR		SC, SCM						SUS304, 316, SKD						(35~45HRC)						(45~55HRC)					
		Aceros al Carbono Aceros Aleados						Aceros Inoxidables Aceros de Molde						Aceros Templados						Aceros Templados					
		D mm	l2 mm	Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte				
aa	ar					H	aa	ar			H	aa	ar			H	aa	ar			H				
1,0	4	32000	1920	0,50	0,08	0,07	27000	1340	0,10	0,07	0,06	22000	960	0,10	0,06	0,05	11000	450	0,10	0,04	0,04				
1,0	6	32000	1920	0,50	0,06	0,04	27000	1340	0,10	0,05	0,04	22000	960	0,10	0,04	0,03	11000	450	0,10	0,03	0,02				
1,0	8	32000	1920	0,50	0,05	0,04	27000	1340	0,10	0,05	0,04	22000	960	0,10	0,04	0,03	11000	450	0,10	0,03	0,02				
1,0	10	26000	1560	0,50	0,04	0,03	22000	1090	0,10	0,04	0,03	18000	780	0,10	0,03	0,02	9000	370	0,10	0,02	0,015				
1,0	12	26000	1560	0,50	0,03	0,03	22000	1090	0,10	0,03	0,03	18000	780	0,10	0,02	0,02	9000	370	0,10	0,015	0,015				
1,0	16	19000	1140	0,50	0,03	0,02	16000	800	0,10	0,03	0,02	13000	570	0,10	0,02	0,014	9000	370	0,10	0,015	0,01				
1,0	20	19000	1140	0,50	0,02	0,02	16000	800	0,10	0,02	0,02	13000	570	0,10	0,014	0,014	9000	370	0,10	0,01	0,01				
1,0	25	19000	1140	0,50	0,015	0,01	16000	800	0,10	0,014	0,01	13000	570	0,10	0,01	0,007	9000	370	0,10	0,008	0,005				
1,0	30	19000	1140	0,50	0,01	0,01	16000	800	0,10	0,01	0,01	13000	570	0,10	0,007	0,007	9000	370	0,10	0,005	0,005				
1,2	6	26000	1760	0,60	0,12	0,08	22000	1230	0,12	0,11	0,08	18000	880	0,12	0,08	0,06	9000	440	0,12	0,06	0,04				
1,2	8	26000	1760	0,60	0,06	0,05	22000	1230	0,12	0,05	0,04	18000	880	0,12	0,04	0,03	9000	440	0,12	0,03	0,02				
1,2	10	22000	1490	0,60	0,05	0,05	19000	1040	0,12	0,05	0,04	15000	750	0,12	0,04	0,03	8000	390	0,12	0,03	0,02				
1,2	12	22000	1490	0,60	0,04	0,04	19000	1040	0,12	0,04	0,03	15000	750	0,12	0,03	0,03	8000	390	0,12	0,02	0,02				
1,2	16	16000	1080	0,60	0,02	0,04	14000	760	0,12	0,02	0,03	11000	540	0,12	0,014	0,03	8000	390	0,12	0,01	0,02				
1,2	20	16000	1080	0,60	0,01	0,02	14000	760	0,12	0,01	0,02	11000	540	0,12	0,007	0,017	8000	390	0,12	0,005	0,01				
1,5	6	21000	1700	0,75	0,12	0,11	18000	1190	0,15	0,11	0,09	15000	850	0,15	0,08	0,07	7000	450	0,15	0,06	0,05				
1,5	8	21000	1700	0,75	0,10	0,06	18000	1190	0,15	0,09	0,05	15000	850	0,15	0,07	0,04	7000	450	0,15	0,05	0,03				
1,5	10	21000	1700	0,75	0,08	0,06	18000	1190	0,15	0,07	0,05	15000	850	0,15	0,06	0,04	7000	450	0,15	0,04	0,03				
1,5	12	21000	1700	0,75	0,07	0,06	18000	1190	0,15	0,06	0,05	15000	850	0,15	0,05	0,04	7000	450	0,15	0,04	0,03				
1,5	14	17000	1380	0,75	0,05	0,05	14000	970	0,15	0,05	0,04	12000	690	0,15	0,04	0,03	6000	390	0,15	0,03	0,02				
1,5	16	17000	1380	0,75	0,04	0,05	14000	970	0,15	0,04	0,04	12000	690	0,15	0,03	0,03	6000	390	0,15	0,02	0,02				
1,5	18	17000	1380	0,75	0,03	0,05	14000	970	0,15	0,03	0,04	12000	690	0,15	0,02	0,03	6000	390	0,15	0,015	0,02				
1,5	20	12800	1040	0,75	0,03	0,05	11000	730	0,15	0,03	0,04	9000	520	0,15	0,02	0,03	6000	390	0,15	0,015	0,02				
1,5	25	12800	1040	0,75	0,02	0,03	11000	730	0,15	0,018	0,03	9000	520	0,15	0,014	0,02	6000	390	0,15	0,01	0,015				
1,5	30	12800	1040	0,75	0,02	0,03	11000	730	0,15	0,018	0,03	9000	520	0,15	0,014	0,02	6000	390	0,15	0,01	0,015				
1,5	38	12800	1040	0,75	0,02	0,02	11000	730	0,15	0,014	0,014	9000	520	0,15	0,01	0,01	6000	390	0,15	0,008	0,008				
1,5	45	12800	1040	0,75	0,01	0,02	11000	730	0,15	0,01	0,014	9000	520	0,15	0,007	0,01	6000	390	0,15	0,005	0,008				
2,0	6	16000	1680	1,0	0,15	0,20	14000	1180	0,20	0,14	0,18	11000	840	0,20	0,11	0,14	6000	540	0,20	0,08	0,10				
2,0	8	16000	1680	1,0	0,12	0,14	14000	1180	0,20	0,11	0,13	11000	840	0,20	0,08	0,10	6000	540	0,20	0,06	0,07				
2,0	10	16000	1680	1,0	0,11	0,14	14000	1180	0,20	0,10	0,13	11000	840	0,20	0,08	0,10	6000	540	0,20	0,06	0,07				
2,0	12	16000	1680	1,0	0,10	0,08	14000	1180	0,20	0,09	0,07	11000	840	0,20	0,07	0,06	6000	540	0,20	0,05	0,04				
2,0	14	16000	1680	1,0	0,08	0,08	14000	1180	0,20	0,07	0,07	11000	840	0,20	0,06	0,06	6000	540	0,20	0,04	0,04				
2,0	16	16000	1680	1,0	0,08	0,08	14000	1180	0,20	0,07	0,07	11000	840	0,20	0,05	0,06	6000	540	0,20	0,04	0,04				
2,0	18	12000	1260	1,0	0,07	0,06	10000	880	0,20	0,06	0,05	8000	630	0,20	0,05	0,04	5000	450	0,20	0,04	0,03				
2,0	20	12000	1260	1,0	0,05	0,06	10000	880	0,20	0,05	0,05	8000	630	0,20	0,04	0,04	5000	450	0,20	0,03	0,03				
2,0	25	10000	1050	1,0	0,03	0,06	9000	740	0,20	0,02	0,05	7000	530	0,20	0,018	0,04	5000	450	0,20	0,013	0,03				
2,0	30	10000	1050	1,0	0,03	0,04	9000	740	0,20	0,02	0,04	7000	530	0,20	0,018	0,03	5000	450	0,20	0,013	0,02				
2,0	35	10000	1050	1,0	0,02	0,04	9000	740	0,20	0,018	0,04	7000	530	0,20	0,014	0,03	5000	450	0,20	0,01	0,02				
2,0	40	10000	1050	1,0	0,02	0,04	9000	740	0,20	0,018	0,04	7000	530	0,20	0,014	0,03	5000	450	0,20	0,01	0,02				
2,0	50	10000	1050	1,0	0,015	0,02	9000	740	0,20	0,014	0,018	7000	530	0,20	0,01	0,014	5000	450	0,20	0,008	0,01				
2,0	60	10000	1050	1,0	0,01	0,02	9000	740	0,20	0,01	0,018	7000	530	0,20	0,007	0,014	5000	450	0,20	0,005	0,10				
2,5	8	13000	1950	1,25	0,15	0,18	11000	1370	0,25	0,14	0,16	9000	980	0,25	0,11	0,12	5000	600	0,25	0,08	0,09				
2,5	10	13000	1950	1,25	0,12	0,18	11000	1370	0,25	0,11	0,16	9000	980	0,25	0,08	0,12	5000	600	0,25	0,06	0,09				
2,5	12	13000	1950	1,25	0,10	0,18	11000	1370	0,25	0,09	0,16	9000	980	0,25	0,07	0,12	5000	600	0,25	0,05	0,09				
2,5	14	13000	1950	1,25	0,07	0,10	11000	1370	0,25	0,06	0,09	9000	980	0,25	0,05	0,07	5000	600	0,25	0,04	0,05				
2,5	16	13000	1950	1,25	0,06	0,10	11000	1370	0,25	0,05	0,09	9000	980	0,25	0,04	0,07	5000	600	0,25	0,03	0,05				
2,5	18	13000	1950	1,25	0,05	0,10	11000	1370	0,25	0,05	0,09	9000	980	0,25	0,04	0,07	5000	600	0,25	0,03	0,05				
2,5	20	13000	1950	1,25	0,04	0,10	11000	1370	0,25	0,04	0,09	9000	980	0,25	0,03	0,07	5000	600	0,25	0,02	0,05				
2,5	25	10000	1500	1,25	0,03	0,08	9000	1050	0,25	0,03	0,07	7000	750	0,25	0,02	0,05	4000	480	0,25	0,015	0,04				
2,5	30	10000	1500	1,25	0,02	0,08	9000	1050	0,25	0,018	0,07	7000	750	0,25	0,01	0,05	4000	480	0,25	0,01	0,04				
2,5	40	8300	1250	1,25	0,015	0,05	7000	880	0,25	0,014	0,05	6000	630	0,25	0,01	0,04	4000	480	0,25	0,008	0,03				
2,5	50	8300	1250	1,25	0,01	0,05	7000	880	0,25	0,01	0,05	6000	630	0,25	0,007	0,04	4000	480	0,25	0,005	0,03				
3,0	8	11000	2640	1,50	0,15	0,30	9000	1850	0,30	0,14	0,27	8000	1320	0,30	0,11	0									

FRESAS METAL DURO GS-MILL CUELLO LARGO Z=4 REF. 9416

MATERIAL A MECANIZAR		SC, SCM					SUS304, 316, SKD					(35~45HRC)					(45~55HRC)				
		Aceros al Carbono Aceros Aleados					Aceros Inoxidables Aceros de Molde					Aceros Pre-Templados					Aceros Templados				
D mm	l2 mm	Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte			Velocidad RPM	Avance mm/min	Profundidad de corte		
				aa	ar	H			aa	ar	H			aa	ar	H			aa	ar	H
3,0	20	11000	2640	1,5	0,07	0,12	9000	1850	0,30	0,06	0,11	8000	1320	0,30	0,05	0,08	4000	680	0,30	0,04	0,06
3,0	25	8000	1920	1,5	0,06	0,09	7000	1340	0,30	0,05	0,08	6000	960	0,30	0,04	0,06	3000	500	0,30	0,03	0,05
3,0	30	8000	1920	1,5	0,04	0,09	7000	1340	0,30	0,04	0,08	6000	960	0,30	0,03	0,06	3000	500	0,30	0,02	0,05
3,0	40	6900	1650	1,5	0,02	0,09	6000	1740	0,30	0,02	0,08	5000	1250	0,30	0,014	0,06	3000	500	0,30	0,01	0,05
3,0	50	6900	1650	1,5	0,01	0,06	6000	1740	0,30	0,01	0,05	5000	1250	0,30	0,007	0,04	3000	500	0,30	0,005	0,03
4,0	12	8000	2160	2,0	0,15	0,40	7000	2270	0,40	0,14	0,36	6000	1620	0,40	0,11	0,28	3000	630	0,40	0,08	0,2
4,0	16	8000	2160	2,0	0,12	0,34	7000	2270	0,40	0,11	0,30	6000	1620	0,40	0,09	0,24	3000	630	0,40	0,065	0,17
4,0	20	8000	2160	2,0	0,10	0,28	7000	2270	0,40	0,09	0,25	6000	1620	0,40	0,07	0,20	3000	630	0,40	0,05	0,14
4,0	25	8000	2160	2,0	0,07	0,16	7000	2270	0,40	0,06	0,14	6000	1620	0,40	0,05	0,11	3000	630	0,40	0,04	0,08
4,0	30	8000	2160	2,0	0,05	0,16	7000	2270	0,40	0,05	0,14	6000	1620	0,40	0,04	0,11	3000	630	0,40	0,03	0,08
4,0	35	6000	1620	2,0	0,04	0,12	5000	1700	0,40	0,04	0,11	4000	1220	0,40	0,03	0,08	2500	530	0,40	0,02	0,06
4,0	40	6000	1620	2,0	0,03	0,12	5000	1700	0,40	0,03	0,11	4000	1220	0,40	0,02	0,08	2500	530	0,40	0,015	0,06
4,0	45	6000	1620	2,0	0,02	0,12	5000	1700	0,40	0,02	0,11	4000	1220	0,40	0,014	0,08	2500	530	0,40	0,01	0,06
4,0	50	5200	1410	2,0	0,015	0,12	4000	1490	0,40	0,014	0,11	4000	1070	0,40	0,01	0,08	2500	530	0,40	0,008	0,06
4,0	60	5200	1410	2,0	0,01	0,08	4000	1490	0,40	0,01	0,07	4000	1070	0,40	0,007	0,06	2500	530	0,40	0,005	0,04
5,0	16	6400	1920	2,5	0,15	0,35	5000	2010	0,50	0,14	0,32	4000	1440	0,50	0,11	0,25	2000	540	0,50	0,08	0,18
5,0	25	6400	1920	2,5	0,10	0,35	5000	2010	0,50	0,09	0,32	4000	1440	0,50	0,07	0,25	2000	540	0,50	0,05	0,18
5,0	35	6400	1920	2,5	0,07	0,20	5000	2010	0,50	0,06	0,18	4000	1440	0,50	0,05	0,14	2000	540	0,50	0,04	0,1
5,0	50	4800	1440	2,5	0,04	0,15	4000	1520	0,50	0,04	0,14	3000	1080	0,50	0,03	0,11	2000	540	0,50	0,02	0,08
5,0	60	4800	1440	2,5	0,015	0,15	4000	1520	0,50	0,014	0,14	3000	1080	0,50	0,01	0,11	2000	540	0,50	0,008	0,08
6,0	20	5300	1760	3,0	0,15	0,42	5000	1850	0,60	0,14	0,38	4000	1320	0,60	0,11	0,29	2000	600	0,60	0,08	0,21
6,0	30	5300	1760	3,0	0,10	0,42	5000	1850	0,60	0,09	0,38	4000	1320	0,60	0,07	0,29	2000	600	0,60	0,05	0,21
6,0	40	5300	1760	3,0	0,07	0,24	5000	1850	0,60	0,06	0,22	4000	1320	0,60	0,05	0,17	2000	600	0,60	0,04	0,12
6,0	50	4000	1320	3,0	0,04	0,18	3000	1380	0,60	0,04	0,16	3000	990	0,60	0,03	0,13	2000	600	0,60	0,02	0,09
6,0	60	4000	1320	3,0	0,015	0,18	3000	1380	0,60	0,014	0,16	3000	990	0,60	0,01	0,13	2000	600	0,60	0,008	0,09

- En la trayectoria del mecanizado, reducir el avance a la mitad al llegar a las esquinas.
- Recomendamos aceite de corte para la refrigeración.
- Para conseguir la profundidad del labio es más efectivo el uso secuencial de cada longitud de cuello.
- El salto de la fresa después de la fijación en el portaherramientas no deberá ser superior a 10 µm.



NOTAS

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.