

# APX3000/4000

NUEVA GENERACIÓN DE  
FRESAS DE ALTO RENDIMIENTO

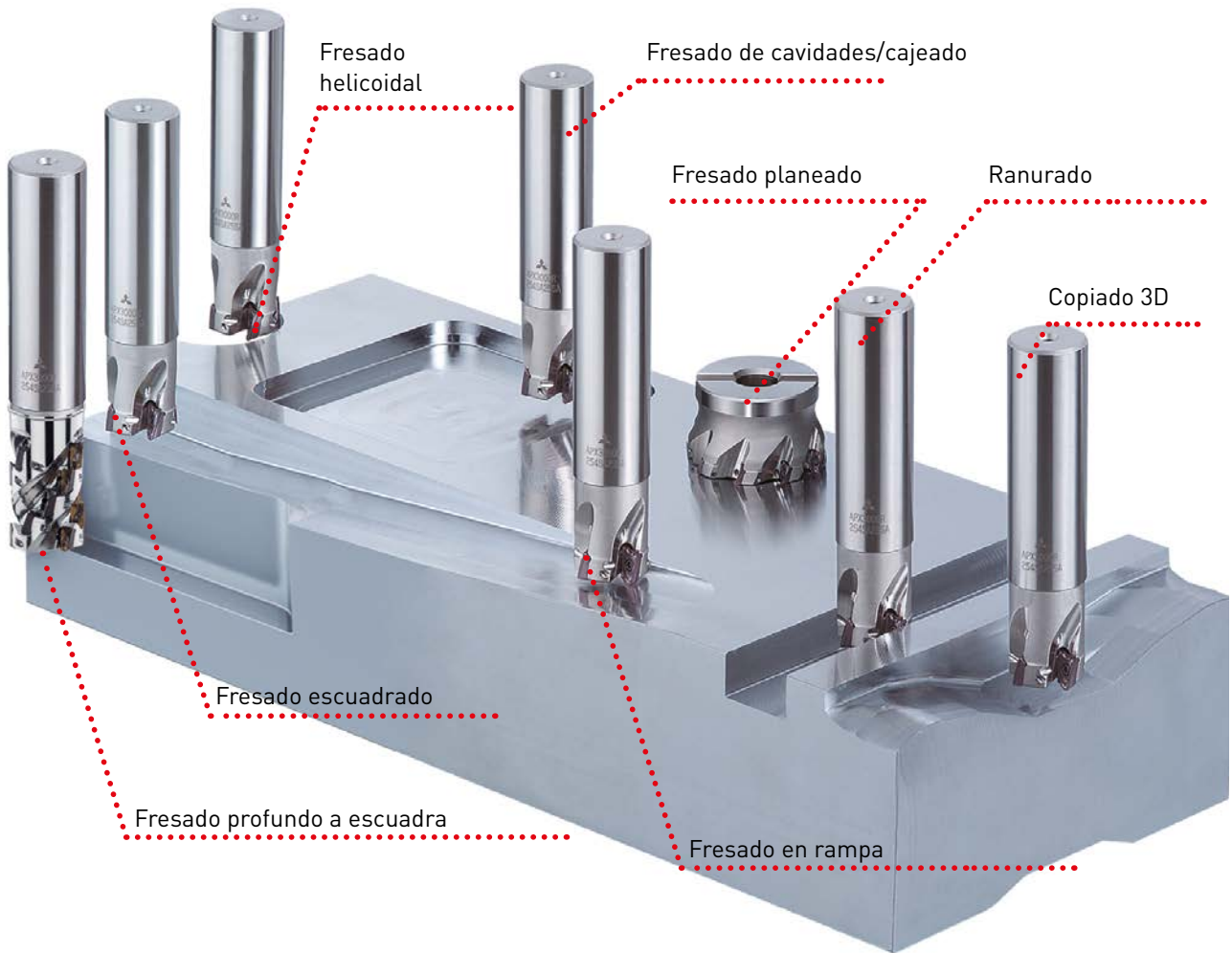


# APX3000/4000

## FRESA MULTIFUNCIONAL

### MECANIZADO MULTIFUNCIONAL

La APX es altamente efectiva en varias operaciones de mecanizado 3D, como en excelentes funciones en rampa.



### ALTA RIGIDEZ DEL CUERPO DE LA FRESA

Mayor rigidez gracias al uso de más metal en la parte trasera, detrás de la placa. Resistencia a la corrosión y a la abrasión de los cuerpos de la herramienta gracias a la utilización de una aleación superior de gran termoresistencia y a un tratamiento especial de la superficie. Los cuerpos de la herramienta están diseñados con agujeros de refrigeración internos para mejorar la refrigeración y al desecho de las virutas.



### MECANIZADO EFICIENTE PARA GRAN PROFUNDIDAD

APX3000/4000, mango extra-largo, está disponible para aplicaciones de difícil acceso.

(Tipo de mango largo y extra-largo)



(Tipo de mango estándar)



# CALIDADES DE PLACAS PARA UNA AMPLIA GAMA DE MATERIALES

## GAMA DE APLICACIONES

P	M	K	S	N	H
P10	M10	K10	S10	N10	H10
P20	M20	K20	S20	N20	H20
P30	M30	K30	S30	N30	H30
P40	M40	K40	S40	N40	H40

### MP6120

para el fresado general de acero

### MP6130

para el fresado interrumpido de acero

### MP7130

para el fresado de acero inoxidable

### MC5020

para el fresado general de fundición

### MP9120

para el fresado general de HRSA y titanio

### MP9130

para el fresado general de HRSA y titanio en aplicaciones inestables

### TF15

para el fresado general de aluminio

### VP15TF

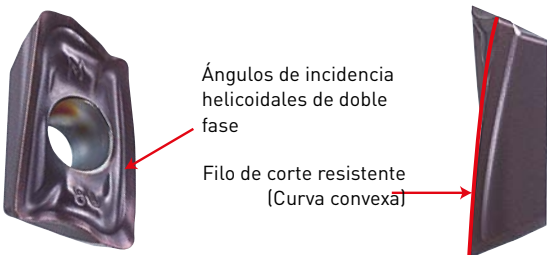
Las propiedades de mecanizado estable se activan cuando el recubrimiento se combina con un sustrato de metal duro de alta resistencia al desgaste y a la rotura

### VP20RT

Ideal para el fresado intensivo e ininterrumpido de acero inoxidable y general por las excelentes propiedades de resistencia a las roturas

## PLACAS DE BAJA RESISTENCIA

Se ha utilizado una tecnología avanzada de simulación para desarrollar las placas. Posibilidad de mecanizado eficiente en máquinas y piezas de poca rigidez; ideal para aplicaciones de pared fina o de alcance ampliado.



## PLACAS

### APX4000

15mm

Máx. profundidad de corte



### APX3000

10mm

Máx. profundidad de corte



## IDEAL PARA ALTAS TEMPERATURAS Y CONTROL DE LA VIRUTA

El calor generado durante el corte se ha reducido gracias a la geometría especial de la APX. La forma de la viruta generada es ideal para facilitar la evacuación.

### CONDICIONES DE CORTE

Material	42CrMo4
Herramienta	APX3000R254SA25SA
Placa	AOMT123608PEER-M
Calidad	MP6120
Velocidad de corte Vc (m/min)	200
Avance por diente fz (mm/d.)	0.2
Profundidad de corte ap (mm)	6.0
Anchura de corte ae (mm)	6.0

## ROMPEVIRUTAS DE LA PLACA

Uso general  
Rompevirutas M  
(APX3000, APX4000)

Filo de corte resistente  
Rompevirutas H  
(APX3000, APX4000)

Para aleación de aluminio  
(rectificado y pulido)  
Rompevirutas GM  
(APX3000)

Ángulo de incidencia: 25°

Ángulo de incidencia: 7°

Ángulo de incidencia: 25°

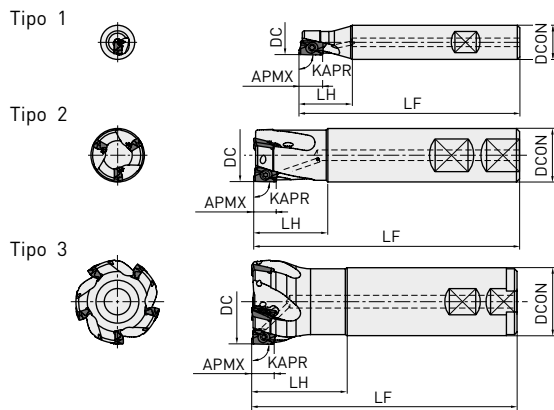


Ángulo de incidencia cuando la placa se encuentra en el cuerpo de la fresa.

# APX3000



## FRESADO MULTIFUNCIONAL



### MANGO TIPO WELDON

Referencia	R	Dientes	DC	DCON	LF	LH	APMX	RMPX*2	Máxima velocidad del usillo (min <sup>-1</sup> )	Tipo				
											Tornillo	Llave	Lubri- cante	Placa
APX3000R121WA16SA	●	1	12	16	85	25	10	6.0°	10500	1	TPS25			
APX3000R141WA16SA	●	1	14	16	85	25	10	6.0°	9000	1				
APX3000R162WA16SA	●	2	16	16	85	25	10	11.3°	20900	2				
APX3000R182WA16SA	●	2	18	16	85	25	10	8.6°	19600	3				
APX3000R202WA20SA	●	2	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R203WA20SA	●	3	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R223WA20SA	●	3	22	20	115	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R252WA25SA	●	2	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				
APX3000R253WA25SA	●	3	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				
APX3000R254WA25SA	●	4	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				
APX3000R284WA25SA	●	4	28	25	115	35	10	3.8°	15500	3				
APX3000R304WA32SA	●	4	30	32	125	45	10	3.4°	14900	1				
APX3000R323WA32SA	●	3	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				
APX3000R324WA32SA	●	4	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				
APX3000R325WA32SA	●	5	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				
APX3000R403WA32SA	●	3	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R405WA32SA	●	5	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R406WA32SA	●	6	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R182WA16LA	●	2	18	16	120	25	10	8.6°	19600	3	TPS25			AOMT 1236○○ PEER-○
APX3000R202WA20LA	●	2	20	20	150	60	10	6.9°	18500	2				
APX3000R222WA20LA	●	2	22	20	150	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R253WA25LA	●	3	25	25	170	70	10	4.6°	16400	2	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AOGT 1236○○ PEFR-GM
APX3000R283WA25LA	●	3	28	25	170	35	10	3.8°	15500	3				
APX3000R353WA32LA	●	3	35	32	190	45	10	2.7°	13700	3				

1. Al usar placas con radio RE>2.4, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 12.

2. La velocidad máxima del usillo está fijada para asegurar la estabilidad de la herramienta y plaquitas.

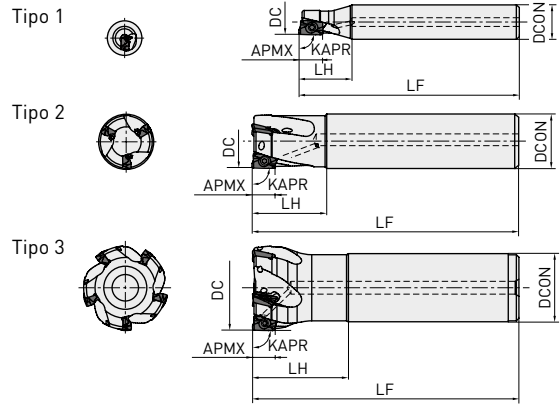
3. Cuando usemos la herramienta en altas velocidades de usillo, asegúrese de que la herramienta y cono están correctamente equilibrados.

\*1 Fuerza de sujeción (N • m): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0

\*2 RMPX: Max. Ángulo rampa



P 7



**CON MANGO RECTO**

Referencia	R	Dientes	DC	DCON	LF	LH	APMX	RMPX *2	Máxima velocidad del usillo (min <sup>-1</sup> )	Tipo	Tornillo	Llave	Lubricante	Placa
APX3000R121SA16SA	★	1	12	16	85	25	10	6.0°	10500	1				
APX3000R141SA16SA	★	1	14	16	85	25	10	6.0°	9000	1				
APX3000R162SA16SA	●	2	16	16	85	25	10	11.3°	20900	2				
APX3000R182SA16SA	★	2	18	16	85	25	10	8.6°	19600	3	TPS25			
APX3000R202SA20SA	★	2	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R203SA20SA	●	3	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R223SA20SA	●	3	22	20	115	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R252SA25SA	★	2	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				AOMT
APX3000R253SA25SA	★	3	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				1236○○
APX3000R254SA25SA	●	4	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				PEER-○
APX3000R284SA25SA	★	4	28	25	115	35	10	3.8°	15500	3		TIP07F	MK1KS	
APX3000R304SA32SA	★	4	30	32	125	45	10	3.4°	14900	2				AOGT
APX3000R323SA32SA	★	3	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				1236○○
APX3000R324SA32SA	★	4	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2	TPS25-1			PEFR-GM
APX3000R325SA32SA	★	5	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				
APX3000R403SA32SA	★	3	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R405SA32SA	★	5	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R406SA32SA	★	6	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R507SA32SA	★	7	50	32	125	45	10	1.7°	11300	3				
APX3000R638SA32SA	★	8	63	32	125	45	10	1.3°	10000	3				
APX3000R182SA16LA	●	2	18	16	120	25	10	8.6°	19600	3	TPS25			
APX3000R202SA20LA	●	2	20	20	150	60	10	6.9°	18500	2				
APX3000R222SA20LA	●	2	22	20	150	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R252SA25LA	★	2	25	25	170	70	10	4.6°	16400	2				AOMT
APX3000R253SA25LA	★	3	25	25	170	70	10	4.6°	16400	2				1236○○
APX3000R282SA25LA	★	2	28	25	170	35	10	3.8°	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	PEER-○
APX3000R283SA25LA	★	3	28	25	170	35	10	3.8°	15500	3				AOGT
APX3000R322SA32LA	★	2	32	32	190	90	10	3.1°	14400	2				1236○○
APX3000R323SA32LA	★	3	32	32	190	90	10	3.1°	14400	2				PEFR-GM
APX3000R352SA32LA	★	2	35	32	190	45	10	2.7°	13700	3				
APX3000R353SA32LA	★	3	35	32	190	45	10	2.7°	13700	3				
APX3000R182SA16ELA	●	2	18	16	180	25	10	8.6°	19600	3	TPS25			
APX3000R202SA20ELA	★	2	20	20	200	70	10	6.9°	18500	2				
APX3000R222SA20ELA	★	2	22	20	200	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R252SA25ELA	★	2	25	25	220	80	10	4.6°	16400	2				AOMT
APX3000R253SA25ELA	★	3	25	25	220	80	10	4.6°	16400	2				1236○○
APX3000R282SA25ELA	★	2	28	25	220	35	10	3.8°	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	PEER-○
APX3000R283SA25ELA	★	3	28	25	220	35	10	3.8°	15500	3				AOGT
APX3000R322SA32ELA	★	2	32	32	260	100	10	3.1°	14400	2				1236○○
APX3000R323SA32ELA	★	3	32	32	260	100	10	3.1°	14400	2				PEFR-GM
APX3000R352SA32ELA	★	2	35	32	260	45	10	2.7°	13700	3				
APX3000R353SA32ELA	★	3	35	32	260	45	10	2.7°	13700	3				

1. Al usar placas con radio RE>2.4, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 12.

2. La velocidad máxima del usillo está fijada para asegurar la estabilidad de la herramienta y plaquitas.

3. Cuando usemos la herramienta en altas velocidades de usillo, asegúrese de que la herramienta y cono están correctamente equilibrados.

\*1 Fuerza de sujeción (N • m): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0

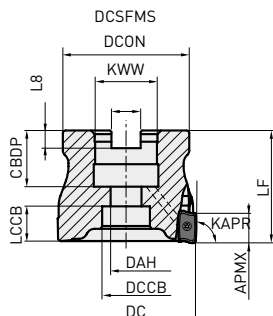
\*2 RMPX: Max. Ángulo rampa



# APX3000



## FRESADO MULTIFUNCIONAL



KAPR:90°  
 GAMP:+7°-+21° T:+15°-+27°  
 GAMF:+15°-+27° I:+7°-+21°

DC	Tornillo de fijación del cuerpo	Geometría
Ø32, Ø40	HSC08030H	
Ø50, Ø63	10030H	
Ø80	12035H	
Ø100	16040H	

### TIPO FRONTAL

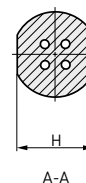
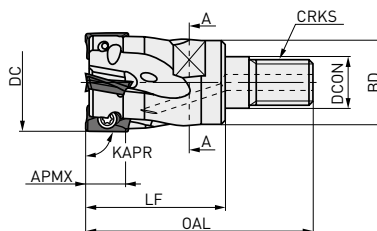
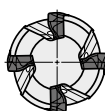
Referencia	R	Dientes	DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8	DCCB	LCCB	WT (kg) *2	APMX	RMPX *3	Máx. velocidad permitida (min <sup>-1</sup> )	Tornillo	Llave	Lubricante	Placa
APX3000-032A05RA	●	5	32	40	16	18	9	30	8.4	5.6	14	10.22	0.2	10	3.1	14400				
APX3000-040A06RA	●	6	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	10.35	0.3	10	2.2	12800				AOMT
APX3000-050A07RA	●	7	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	12.35	0.4	10	1.7	11300				1236
APX3000-063A08RA	●	8	63	40	22	20	11	55	10.4	6.3	17	12.35	0.7	10	1.3	10000				PEER
APX3000-080A09RA	●	9	80	50	27	23	13	70	12.4	7	20	15.35	1.3	10	1.0	8800	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
APX3000-100A11RA	●	11	100	63	32	26	17	80	14.4	8	26	20.35	2.2	10	0.8	7800				AOGT
APX3000R08009CA	★	9	80	50	25.4	26	13	70	9.5	6	20	15.35	1.3	10	1.0	8800				1236
APX3000R10011DA	★	11	100	63	31.75	32	17	80	12.7	8	26	20.35	2.2	10	0.8	7800				PEFR-GM

1. Al usar placas con radio RE>2.4, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 12.

\*1 Fuerza de sujeción (N • m): TPS25-1=1.0

\*2 WT: Peso de la herramienta

\*3 RMPX: Max. Ángulo rampa



### TIPO TORNILLO

Referencia	R	Dientes	DC	OAL	LF	DCON	BD	H	CRKS	APMX	RMPX *2	Tornillo	Llave	Lubricante	Placa
APX3000R162M08A	●	2	16	48	30	8.5	13	10	M8	10	11.3°	TPS25			AOMT
APX3000R203M10A	●	3	20	53	34	10.5	18	15	M10	10	6.9°				1236
APX3000R254M12A	●	4	25	57	35	12.5	21	17	M12	10	4.6°		TIP07F	MK1KS	PEER-M/H
APX3000R325M16A	●	5	32	61	38	17	29	22	M16	10	3.1°	TPS25-1			AOGT
APX3000R406M16A	●	6	40	61	38	17	29	22	M16	10	2.2°				1236

1. Al usar placas con radio RE>2.4, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 12.

2. Para husillos del tipo con tornillo, consulte la página 7-23.

\*1 Par de fijación (N • m): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0

\*2 RMPX: Max. Ángulo rampa



# CONDICIONES DE CORTE RECOMENDADAS

## VELOCIDAD DE CORTE

Material	Dureza	Calidad	Rompevirutas	ae			
				<0.25DC	0.25-0.5DC	0.5-0.75DC	DC (Slot)
P Acero dulce Acero al carbono Acero aleado	<180HB	MP6120 VP15TF	M H	230(180-270)	220(170-260)	180(140-210)	180(140-210)
		MP6130 VP20RT	M H	200(150-240)	190(140-230)	150(110-180)	150(110-180)
	180-350HB	MP6120 VP15TF	M H	180(140-210)	170(130-200)	140(110-160)	140(110-160)
		MP6130 VP20RT	M H	150(110-180)	140(100-170)	110(80-130)	110(80-130)
M Acero inoxidable	<270HB	MP7130 VP15TF	M H	180(140-210)	170(130-200)	140(110-160)	140(110-160)
K Fundición Fundición dúctil	<350MPa	MC5020	H —	250(200-300)	240(190-290)	210(160-260)	140(110-160)
	<800MPa	MC5020	H —	130(100-150)	120(90-140)	100(80-120)	100(80-120)
N Aleación de aluminio	—	TF15	— GM	500(200-1000)	500(200-1000)	500(200-1000)	500(200-1000)
S Aleación de titanio Aleación termoresistente	<350HB	MP9120 VP15TF	M H	50(40-70)	—	—	50(40-70)
		MP9130 VP20RT	M H	40(30-60)	—	—	40(30-60)
	—	MP9120 VP15TF	M H	40(30-60)	—	—	40(30-60)
		MP9130 VP20RT	M H	30(20-40)	—	—	30(20-40)
H Acero endurecido	40-55HRC	VP15TF	H —	90(70-100)	85(60-100)	70(50-80)	70(50-80)

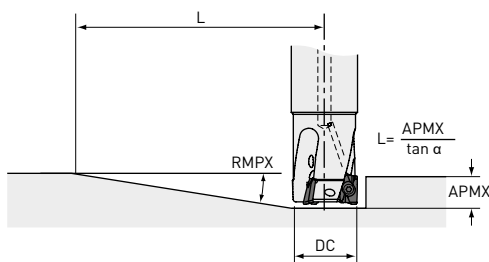
## PROFUNDIDAD DE CORTE / AVANCE POR DIENTE

Material	Dureza	ae	DC						
			Ø12-Ø16		Ø18-Ø25		Ø28-Ø100		
			ap	fz	ap	fz	ap	fz	
P Acero dulce Acero al carbono Acero aleado	<180HB	<0.25DC	<4	0.15	<5	0.25	<5	0.20	
			4-7	0.10	5-7	0.20	5-7	0.15	
			<2	0.15	7-8.5	0.15	7-8.5	0.10	
			8.5-10	0.10	8.5-10	0.07	8.5-10	0.07	
			3-5.5	0.20	3-5.5	0.15	3-5.5	0.15	
	180-350HB	0.25-0.5DC	2-5	0.10	5.5-8	0.15	5.5-8	0.10	
			8-10	0.10	8-10	0.10	8-10	0.07	
			<4	0.10	<4	0.15	<3	0.10	
			4-10	0.10	4-10	0.10	3-7	0.07	
			<4	0.10	<4	0.10	<3	0.10	
0.5-0.75DC	1.0DC	<3	0.10	4-7	0.07	3-5	0.07		
		<4	0.15	<5	0.20	<5	0.20		
		<0.25DC	4-7	0.10	5-7	0.15	5-7	0.15	
		<2	0.15	7-8.5	0.10	7-8.5	0.10		
		8.5-10	0.07	8.5-10	0.07	8.5-10	0.07		
M Acero inoxidable	<270HB	0.25-0.5DC	2-5	0.10	3-5.5	0.15	3-5.5	0.15	
			5.5-8	0.10	5.5-8	0.10	5.5-8	0.10	
			8-10	0.07	8-10	0.07	8-10	0.07	
			<4	0.10	<4	0.10	<3	0.10	
			4-10	0.07	4-10	0.07	3-7	0.07	
	0.5-0.75DC	1.0DC	<3	0.10	<4	0.10	<3	0.10	
			4-7	0.07	4-7	0.07	3-5	0.07	
			<4	0.15	<5	0.25	<5	0.20	
			<0.25DC	4-7	0.10	5-7	0.20	5-7	0.15
			<2	0.15	7-8.5	0.15	7-8.5	0.10	
K Fundición Fundición dúctil	Resistencia a la tracción <350MPa	0.25-0.5DC	2-5	0.10	8-10	0.10	8-10	0.07	
			8-10	0.10	8-10	0.10	8-10	0.07	
			<4	0.10	<4	0.15	<3	0.10	
			4-10	0.10	4-10	0.10	3-7	0.07	
			<4	0.10	<4	0.10	<3	0.10	
	0.5-0.75DC	1.0DC	<3	0.10	4-7	0.07	3-5	0.07	
			<4	0.10	<5	0.20	<5	0.20	
			<0.25DC	4-7	0.07	5-7	0.15	5-7	0.15
			<2	0.10	7-8.5	0.10	7-8.5	0.10	
			8.5-10	0.07	8.5-10	0.07	8.5-10	0.07	
Resistencia a la tracción <800MPa	0.25-0.5DC	2-5	0.07	<3	0.20	<3	0.20		
		3-5.5	0.15	3-5.5	0.15	3-5.5	0.15		
		5.5-8	0.10	5.5-8	0.10	5.5-8	0.10		
		8-10	0.07	8-10	0.07	8-10	0.07		
		<4	0.10	<4	0.10	<3	0.10		
0.5-0.75DC	1.0DC	<4	0.07	4-10	0.07	3-7	0.07		
		<4	0.10	<4	0.10	<3	0.10		
		<4	0.10	<4	0.10	<3	0.10		
		<4	0.07	—	0.07	3-5	0.07		
		<3	0.07	—	0.07	3-5	0.07		

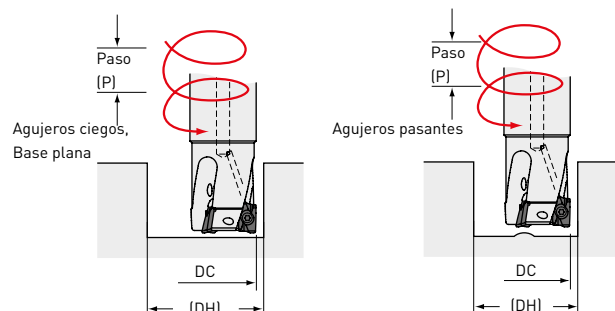
Material	Dureza	ae	DC						
			Ø12-Ø16		Ø18-Ø25		Ø28-Ø100		
			ap	fz	ap	fz	ap	fz	
N Aleación de aluminio	-	<0.25DC	<4	0.15	<4	0.25	<4	0.20	
			4-7	0.10	4-7	0.15	4-7	0.10	
		0.25-0.5DC	<4	0.15	<4	0.20	<4	0.20	
			4-7	0.10	4-7	0.10	4-7	0.10	
			0.5-0.75DC	<5	0.10	<5	0.15	<5	0.10
1.0DC	<5	0.10	<5	0.20	<5	0.15			
S Aleación de titanio	<350HB	<0.25DC	<4	0.15	<4	0.15	<4	0.10	
			4-7	0.10	4-7	0.10	4-7	0.07	
		0.25-0.5DC	<3	0.05	<3	0.05	<3	0.05	
			0.5-0.75DC	<2	0.10	<2	0.05	<2	0.05
			1.0DC	<1	0.05	<1	0.05	<1	0.05
H Acero endurecido	40-55HRC	<0.25DC	<4	0.10	<5	0.15	<5	0.15	
			4-7	0.07	5-7	0.10	5-7	0.10	
		0.25-0.5DC	<2	0.10	<3	0.15	<3	0.15	
			2-5	0.07	3-5.5	0.10	—	—	
			0.5-0.75DC	<4	0.07	<4	0.07	<3	0.07
1.0DC	<3	0.07	<4	0.07	<3	0.07			

- Estas condiciones son una guía para el tipo frontal y con mango. Realice los ajustes necesarios según las condiciones de mecanizado.
- En ciertos casos puede producirse vibración. Reduzca la profundidad de corte y/o reduzca las condiciones de corte en los siguientes casos.  
 Cuando se utilice el mango de tipo largo o extra-largo.  
 Cuando utilizamos una herramienta con gran voladizo con una fresa estándar tipo frontal.  
 Cuando la rigidez de la máquina y la sujeción de la pieza a trabajar sea baja.
- En el caso de fresas de paso fino y grueso, se recomienda el paso grueso para impedir la vibración.
- El rompevirutas tipo H se recomienda para el uso de corte inestable como el corte fuerte interrumpido.

## EN RAMPA



## HELICOIDAL



Consulte las condiciones de corte en la tabla que aparece a continuación Para el avance por diente y la velocidad de corte, siga las condiciones de corte para ranurado.

Filo de corte Diámetro DC(mm)	En rampa		Helicoidal (Agujero ciego, base plana)			Helicoidal (Agujero pasante)		
	Máximo ángulo en rampa RMPX	Distancia mínima *1 Izqda.(mm)	Diámetro máx. del agujero *2 DH máx.(mm)	Paso máximo P máx.(mm)	Diámetro mínimo del agujero DH mín.(mm)	Paso máximo P máx.(mm)	Diámetro mínimo del agujero DH mín.(mm)	Paso máximo P máx.(mm)
12	6.0°	95	22	2.5	20.5	2	14	0.5
14	6.0°	95	26	2.5	24.5	2	18	1
16	11.3°	50	30	9	28	7	21	2
18	8.6°	66	34	5	32	4.5	25	2
20	6.9°	83	38	5	36	4.5	29	2
22	5.7°	100	42	5	40	4.5	33	2
25	4.6°	124	48	6	46	5	39	3
28	3.8°	151	54	4.5	52	4	45	2
30	3.4°	168	58	4.5	56	4	49	2
32	3.1°	185	62	4.5	60	4	53	2
35	2.7°	212	68	4	66	3.5	59	2
40	2.2°	260	78	4	76	3.5	69	2
50	1.7°	337	98	2	96	2	89	2
63	1.3°	441	124	2	122	2	115	2
80	1.0°	573	158	2	156	2	149	2
100	0.8°	716	198	1	196	1	189	1

1. Cuando se mecanizan los materiales dúctiles con ángulos en rampa anteriores, las virutas podrían ser continuas.

En ese caso, disminuya el ángulo en rampa o el avance por diente.

\*1 Izqda.  $[=10 / \tan \alpha]$ . Es la distancia transversal de la fresa hasta alcanzar la profundidad de corte de 10mm en el máximo ángulo de la rampa.

\*2 En caso de fresa tórica de 0,8 mm. En otros casos se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$\{(\text{diámetro del filo de corte DC}) - (\text{tórica}) - 0,2\} \times 2$$



# APX3000



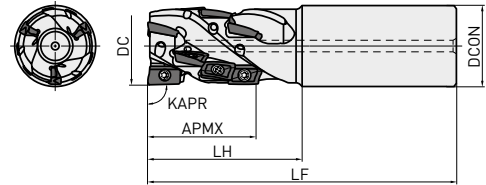
## FRESADO PROFUNDO A ESCUADRA



### FILO DE CORTE LARGO



Tipo 1



### TIPO DE MANGO

#### Referencia

Referencia	R	Hélices	CICT	DC	DCON	LF	LH	APMX	Tipo	Tornillo	Llave	Lubricante	Placa
APX3KR2004SN20S028A	★	1	4	20	20	125	45	28	1	TPS25			
APX3KR2506SA25S028A	●	2	6	25	25	125	45	28	1				
APX3KR2508SA25M037A	●	2	8	25	25	130	50	37	1				
APX3KR3208SA32S037A	★	2	8	32	32	130	50	37	1				
APX3KR3210SA32M046A	★	2	10	32	32	140	60	46	1	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AO T1236 PEER
APX3KR3212SA32S037A	★	3	12	32	32	130	50	37	1				
APX3KR3215SA32M046A	★	3	15	32	32	140	60	46	1				
APX3KR4015SA42S046A	★	3	15	40	42	140	60	46	1				
APX3KR4018SA42M055A	★	3	18	40	42	150	70	55	1				

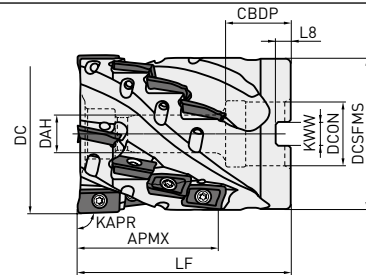
- Al usar placas con radio RE>3.2, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 12.
  - El radio Re 0,4 mm y el radio Re 0,8 mm, solo pueden utilizarse en cortes periféricos y para el borde inferior (el borde final de corte).
  - Cuando utilice la herramienta a velocidades de husillo elevadas, compruebe que el equilibrio entre la misma y el eje es correcto.
- \* Par de sujeción (N • m): TPS43=3.5



# APX3000



## FRESADO PROFUNDO A ESCUADRA



DC	Tornillo de fijación del cuerpo	Geometría
Ø40	HSC08040	
Ø50	HSC10045	

### FRESA CON LONGITUD DE CORTE LARGA (TIPO FRONTAL)

Referencia	R	Hélices	Total	DC	LF	DCON	CDBP	DAH	DCSFMS	KWW	L8	APMX				
													Tornillo	Llave	Lubricante	Placa
APX3K-040A16A037RA	●	4	16	40	50	16	18	9	38.5	8.4	5.6	37	TPS43	TIP15W	MK1KS	A00T1236
APX3K-050A20A046RA	●	4	20	50	60	22	20	11	48.4	10.4	6.3	46				PEER

1. Al usar placas con radio RE>3.2, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 12.
2. El radio Re 0,4 mm y el radio Re 0,8 mm, solo pueden utilizarse en cortes periféricos y para el borde inferior (el borde final de corte).
3. Cuando utilice la herramienta a velocidades de husillo elevadas, compruebe que el equilibrio entre la misma y el eje es correcto.
4. En caso de suministro de refrigerante interno, utilice un eje de fresa de planeado con canales interiores de refrigerante.

No pueden utilizarse ejes centrales o laterales normales.

\* Par de sujeción (N • m): TPS43=3.5



# APX3000

## CONDICIONES DE CORTE RECOMENDADAS

### VELOCIDAD DE CORTE

Material	Dureza	Calidad	Rompevirutas	ae					
				<0.25DC	0.25-0.75DC	1.0DC			
P	Acero dulce <180HB	MP6120	VP15TF	M	H	180(140-220)	150(110-180)	120(100-140)	
		MP6130	VP20RT	M	H	160(120-200)	130(100-160)	100(80-120)	
	Acero al carbono Acero aleado Acero preendurecido	180-350HB	MP6120	VP15TF	M	H	150(100-200)	120(90-150)	100(80-120)
			MP6130	VP20RT	M	H	130(90-170)	90(70-110)	80(60-100)
			MP6120	VP15TF	M	H	120(80-160)	100(70-130)	90(50-120)
			MP6130	VP20RT	M	H	100(70-130)	90(60-120)	70(50-100)
M	Acero inoxidable <270HB	MP7130	—	M	—	150(120-180)	120(100-140)	100(80-120)	
K	Fundición gris <350MPa	MC5020	—	H	—	200(150-250)	180(150-210)	—	
		VP15TF	—	M	H	180(120-240)	150(100-200)	100(60-140)	
	Fundición dúctil <800MPa	VP15TF	—	M	H	160(120-200)	140(100-180)	80(60-100)	
N	Aleación de aluminio -	TF15	MP9120	GM	M	400(200-800)	400(200-800)	400(200-800)	
S	Aleación de titanio <350HB	MP9130	—	M	—	40(30-60)	—	40(30-60)	
		MP9120	—	M	—	50(40-70)	—	50(40-70)	
	Aleación termorresistente -	MP9120	VP15TF	M	H	40(30-60)	—	40(30-60)	
		MP9130	VP20RT	M	H	30(20-40)	—	30(20-40)	

### PROFUNDIDAD DE CORTE / AVANCE POR DIENTE

Material	Dureza	ae	DC						
			Ø20		Ø25		Ø32-Ø50		
			ap	fz	ap	fz	ap	fz	
P	Acero dulce <180HB	<0.25DC	<28	0.15	<37	0.17	<55	0.2	
		0.25-0.75DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17	
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08	
	Acero al carbono Acero aleado	180-280HB	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
			0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
			1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
Acero aleado para herramientas de aleación (Recocido)	<350 HB	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17	
		0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15	
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08	
Acero preendurecido	35-45HRC	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17	
		0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15	
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08	
M	Acero inoxidable ferrítico y martensítico -	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17	
		0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15	
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08	
	Acero inoxidable dúplex	<280HB	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
			0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
			1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
Acero inoxidable endurecido por precipitación	<450HB	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17	
		0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15	
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08	
K	Fundición gris Resistencia a la tracción <350 MPa	<0.25DC	<28	0.15	<37	0.17	<55	0.2	
		0.25-0.75DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17	
		1.0 DC	<18	0.1	<18	0.1	<18	0.1	
Fundición dúctil Resistencia a la tracción <800 MPa	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17		
	0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15		
	1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08		
N	Aleación de aluminio -	<0.25DC	<28	0.15	<37	0.17	<55	0.2	
		0.25-0.75DC	—	—	<9	0.17	<9	0.2	
		1.0 DC	—	—	<9	0.17	<9	0.2	
S	Aleación de titanio <350HB	<0.25DC	<28	0.1	<37	0.1	<55	0.1	
		0.25-0.75DC	—	—	—	—	—	—	
		1.0 DC	<18	0.06	<18	0.06	<18	0.06	
	Aleación termorresistente -	<0.25DC	<28	0.08	<37	0.08	<55	0.08	
		0.25-0.75DC	—	—	—	—	—	—	
		1.0 DC	<18	0.05	<18	0.05	<18	0.05	

1. Las condiciones de corte anteriores están determinadas en una máquina de alta rigidez y pieza de trabajo, donde no se producen vibraciones. Por favor, ajustar las condiciones del mecanizado si se producen vibraciones.

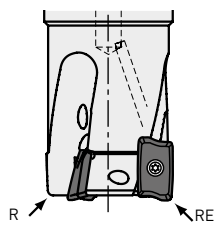
# PLACAS

P	Acero	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	Condiciones de corte (Guía): ● : Corte estable ● : Corte general ★ : Corte inestable
M	Acero inoxidable	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	
K	Fundición	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	
N	Metal no ferroso	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	Honing: E: Redondo F: Afilado T: Chaflán
S	Aleación termorresistente, aleación de titanio	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	
H	Acero endurecido	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	●	★	

Referencia	Clase	Honing	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	VP20RT	TF15	L	LE	W1	S	BS	RE	Geometría
AOMT123602PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.8	0.2	
AOMT123604PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.6	0.4		
AOMT123608PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.2	0.8		
AOMT123610PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.0	1.0		
AOMT123612PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.8	1.2		
AOMT123616PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	1.6		
AOMT123620PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	2.0		
AOMT123624PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	2.4		
AOMT123630PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	3.0		
AOMT123632PEER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	3.2		
AOMT123604PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.6	0.4		
AOMT123608PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	1.2	0.8		
AOMT123616PEER-H	M	E	●	●	●	●	●	●	●	●	12	10	6.6	3.6	0.4	1.6		
AOGT123602PEFR-GM	G	F							●			12	10	6.6	3.6	1.8	0.2	
AOGT123604PEFR-GM	G	F							●			12	10	6.6	3.6	1.6	0.4	
AOGT123608PEFR-GM	G	F							●			12	10	6.6	3.6	1.2	0.8	

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

Cuando se utilizan placas tóricas RE>R2.4, mecanice el soporte con una forma de radio como la que se muestra a la derecha.



RE (mm)	R (mm)
2.4	1.9
3.0	2.5
3.2	2.7

R: Radio del extremo de la fresa.  
RE: Radio de la punta de la placa

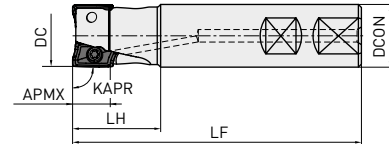
# APX4000



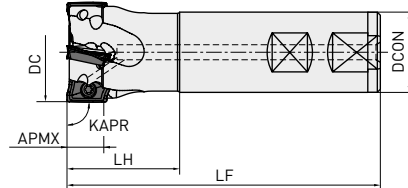
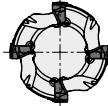
## FRESADO MULTIFUNCIONAL



Tipo 1



Tipo 2



### MANGO TIPO WELDON

Referencia	R	Dientes	DC	DCON	LF	LH	APMX (mm)	RMPX *2	Máxima velocidad del usillo (min <sup>-1</sup> )	Tipo					
											Tornillo	Llave	Lubricante	Placa	
<b>ESTÁNDAR</b>	APX4000R252WA25SA	●	2	25	25	115	35	15	11°	18900	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
	APX4000R323WA32SA	●	3	32	32	125	45	15	7°	16300	1				
	APX4000R403WA32SA	●	3	40	32	125	45	15	6°	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
	APX4000R404WA32SA	●	4	40	32	125	45	15	6°	14200	2				
<b>LONGITUD</b>	APX4000R252WA25LA	●	2	25	25	170	35	15	11°	18900	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
	APX4000R282WA25LA	●	2	28	25	170	35	15	9°	17700	2				
	APX4000R323WA32LA	●	3	32	32	190	45	15	7°	16300	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
	APX4000R353WA32LA	●	3	35	32	190	45	15	6°	15400	2				
APX4000R404WA32LA	●	4	40	32	190	45	15	6°	14200	2	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H	
<b>EXTRA LARGO</b>	APX4000R252WA25ELA	●	2	25	25	220	80	15	11°	18900	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
	APX4000R282WA25ELA	●	2	28	25	220	35	15	9°	17700	2				
	APX4000R323WA32ELA	●	3	32	32	260	100	15	7°	16300	1	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H

1. Al usar placas con radio RE>3.2, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 21.
2. La velocidad máxima del usillo está fijada para asegurar la estabilidad de la herramienta y plaquitas.
3. Cuando usemos la herramienta en altas velocidades de usillo, asegúrese de que la herramienta y cono están correctamente equilibrados.

\*1 Fuerza de sujeción (N • m): TPS4=3.5, TPS43=3.5

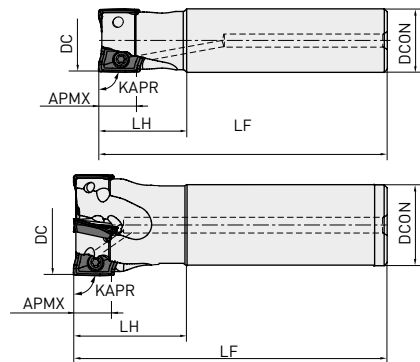
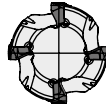
\*2 RMPX: Max. Ángulo rampa



# APX4000



## FRESADO MULTIFUNCIONAL



### TIPO MANGO

Referencia	R	Dientes	DC	DCON	LF	LH	APMX	RMPX *2	Máxima velocidad del husillo (min <sup>-1</sup> )	Tipo					
											Tornillo	Llave	Lubricante	Placa	
ESTÁNDAR	APX4000R252SA25SA	★	2	25	25	115	35	15	11°	18900	1				
	APX4000R322SA32SA	★	2	32	32	125	45	15	7°	16300	1	TPS4			
	APX4000R323SA32SA	★	3	32	32	125	45	15	7°	16300	1				
	APX4000R403SA32SA	★	3	40	32	125	45	15	6°	14200	2				
	APX4000R404SA32SA	★	4	40	32	125	45	15	6°	14200	2		TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
	APX4000R504SA32SA	★	4	50	32	125	45	15	4°	12400	2				
	APX4000R505SA32SA	★	5	50	32	125	45	15	4°	12400	2	TPS43			
	APX4000R634SA32SA	★	4	63	32	125	45	15	3°	10800	2				
APX4000R636SA32SA	★	6	63	32	125	45	15	3°	10800	2					
LARGA	APX4000R252SA25LA	★	2	25	25	170	35	15	11°	18900	1				
	APX4000R282SA25LA	★	2	28	25	170	35	15	9°	17700	2				
	APX4000R322SA32LA	★	2	32	32	190	45	15	7°	16300	1	TPS4			
	APX4000R323SA32LA	★	3	32	32	190	45	15	7°	16300	1				
	APX4000R352SA32LA	★	2	35	32	190	45	15	6°	15400	2		TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
	APX4000R353SA32LA	★	3	35	32	190	45	15	6°	15400	2				
	APX4000R402SA32LA	★	2	40	32	190	45	15	6°	14200	2				
	APX4000R403SA32LA	★	3	40	32	190	45	15	6°	14200	2	TPS43			
APX4000R404SA32LA	★	4	40	32	190	45	15	6°	14200	2					
EXTRA-LARGA	APX4000R252SA25ELA	★	2	25	25	220	80	15	11°	18900	1				
	APX4000R282SA25ELA	★	2	28	25	220	35	15	9°	17700	2				
	APX4000R322SA32ELA	★	2	32	32	260	100	15	7°	16300	1	TPS4			
	APX4000R323SA32ELA	★	3	32	32	260	100	15	7°	16300	1				
	APX4000R352SA32ELA	★	2	35	32	260	45	15	6°	15400	2		TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
	APX4000R353SA32ELA	★	3	35	32	260	45	15	6°	15400	2				
	APX4000R402SA32ELA	★	2	40	32	260	45	15	6°	14200	2				
	APX4000R403SA32ELA	★	3	40	32	260	45	15	6°	14200	2	TPS43			
APX4000R404SA32ELA	★	4	40	32	260	45	15	6°	14200	2					

1. Al usar placas con radio RE>3,2, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 21.
  2. Para garantizar la estabilidad de la herramienta y de las placas, se han de ajustar al máximo las revoluciones permitidas.
  3. Cuando utilice la herramienta a velocidades de husillo elevadas, compruebe que el equilibrio entre la misma y el eje es correcto.
- \*1 Par de sujeción (N • m): TPS4=3.5, TPS43=3.5  
\*2 RMPX: Max. Ángulo rampa



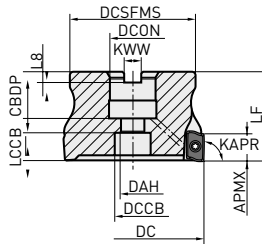
# APX4000



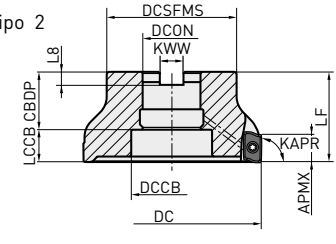
## FRESADO MULTIFUNCIONAL



Tipo 1



Tipo 2



### TIPO FRONTAL

GAMP:+15°-+22° T:+21°-+28°  
GAMF:+21°-+28° I:+15°-+22°

DC	Tornillo de fijación del cuerpo	Geometría
Ø40	HSC08030H	①
Ø50, Ø63	10030H	
Ø80	12035H	②
Ø100	16040H	
Ø125	MBA20040H	
Ø160	24045H	

### Referencia

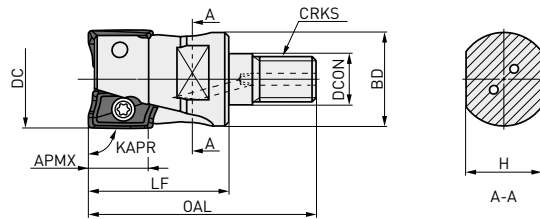
R	Dientes	DC	LF	DCON	CBDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8	DCCB	LCCB	WT (kg) *2	APMX	RMPX *3	Máx. velocidad permitida (min <sup>-1</sup> )	Tipo	Tornillo	Llave	Lubricante	Placa
●	4	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	10.08	0.2	15	6°	14200	1				
●	5	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	12.26	0.3	15	4°	12400	1				
●	6	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	12.35	0.5	15	3°	10800	1				
●	7	80	50	27	23	13	60	12.4	7	20	15.35	1.2	15	2°	9300	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
●	8	100	50	32	25	17	70	14.4	8	27	17.35	2.1	15	1.5°	8100	1				
●	9	125	63	40	40	56	90	16.4	9	-	22.35	3.3	15	1°	7100	2				
●	10	160	63	40	40	72	100	16.4	9	-	22.35	4.8	15	1°	6100	2				

- Al usar placas con radio RE>3.2, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 21.
- Para garantizar la estabilidad de la herramienta y de las placas, se han de ajustar al máximo las revoluciones permitidas.
- Cuando utilice la herramienta a velocidades de husillo elevadas, compruebe que el equilibrio entre la misma y el eje es correcto.

\*1 Par de sujeción (N • m): TPS43=3.5

\*2 WT: Peso de la herramienta

\*3 RMPX: Max. Ángulo rampa



Solo herramientas a mano derecha.

### TIPO TORNILLO

### Referencia

R	Agujero de refrigeración	Dientes	DC	DCON	BD	OAL	LF	H	CRKS	WT (kg) *2	APMX	Tornillo	Llave	Lubricante	Placa
●	○	2	25	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
●	○	2	28	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15				
★	○	2	32	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	TPS4	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
●	○	3	32	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15				
★	○	2	35	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
★	○	3	35	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15				
★	○	3	40	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
●	○	4	40	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15				

1. Al usar placas con radio RE>3.2, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 21.

2. Para husillos del tipo con tornillo, consulte la página 7-23.

\*1 Fuerza de sujeción (N • m): TPS4=3.5, TPS43=3.5

\*2 WT: Peso de la herramienta



# CONDICIONES DE CORTE RECOMENDADAS

## VELOCIDAD DE CORTE

Material	Dureza	Calidad	Rompe- virutas	ae					
				<0.25DC	0.25-0.5DC	0.5-0.75DC	DC (Ranura)		
P Acero dulce	<180HB	MP6120	VP15TF	M	H	230(180-270)	220(170-260)	180(140-210)	180(140-210)
		MP6130	VP20RT	M	H	200(150-240)	190(140-230)	150(110-180)	150(110-180)
	180-350HB	MP6120	VP15TF	M	H	180(140-210)	170(130-200)	140(110-160)	140(110-160)
		MP6130	VP20RT	M	H	150(110-180)	140(100-170)	110(80-130)	110(80-130)
M Acero inoxidable	<270HB	MP7130	VP15TF	M	H	180(140-210)	170(130-200)	140(110-160)	140(110-160)
K Fundición	<350MPa	MC5020	—	H	—	250(200-300)	240(190-290)	210(160-260)	140(110-160)
	<800MPa	MC5020	—	H	—	130(100-150)	120(90-140)	100(80-120)	100(80-120)
S Aleación de titanio	<350HB	MP9120	VP15TF	H	M	50(40-70)	—	—	50(40-70)
		MP9130	VP20RT	H	M	40(30-60)	—	—	40(30-60)
	—	MP9120	VP15TF	H	M	40(30-60)	—	—	40(30-60)
H Acero endurecido	40-55HRC	MP9130	VP20RT	H	M	30(20-40)	—	—	30(20-40)
		VP15TF	—	H	—	90(70-100)	85(60-100)	70(50-80)	70(50-80)

## PROFUNDIDAD DE CORTE / AVANCE POR DIENTE

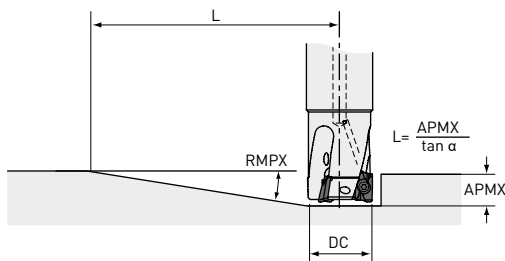
Material	Dureza	ae	ap	fz		
				DC		
				Ø25-Ø40	Ø50-Ø80	Ø100-Ø160
P Acero dulce	<180HB	<0.5DC	<5	0.30	0.30	0.25
			5 - 7.5	0.25	0.25	0.20
			7.5 - 10	0.20	0.20	0.15
			10 - 12.5	0.15	0.15	0.10
			12.5 - 15	0.10	0.10	0.07
			<5	0.20	0.20	0.15
	180-350HB	0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.15	0.10
			10 - 15	0.10	0.10	0.07
			<5	0.15	0.15	0.15
			5 - 7.5	0.10	0.10	0.10
			7.5 - 10	0.07	0.07	0.07
			1.0DC	0.10	0.10	0.10
M Acero inoxidable	<270HB	<0.5DC	<5	0.30	0.25	0.25
			5 - 7.5	0.25	0.20	0.20
			7.5 - 10	0.20	0.15	0.15
			10 - 12.5	0.15	0.10	0.10
			12.5 - 15	0.10	0.07	0.07
			<5	0.20	0.15	0.15
	0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.10	0.10	
		10 - 15	0.10	0.07	0.07	
		<5	0.15	0.15	0.15	
		5 - 7.5	0.10	0.10	0.10	
		7.5 - 10	0.07	0.07	0.07	
		1.0DC	0.10	0.10	0.10	
K Fundición	Resistencia a la tracción <350MPa	<0.5DC	<5	0.30	0.30	0.25
			5 - 7.5	0.25	0.25	0.20
			7.5 - 10	0.20	0.20	0.15
			10 - 12.5	0.15	0.15	0.10
			12.5 - 15	0.10	0.10	0.07
			<5	0.20	0.20	0.15
	0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.15	0.10	
		10 - 15	0.10	0.10	0.07	
		<5	0.15	0.15	0.15	
		5 - 7.5	0.10	0.10	0.10	
		7.5 - 10	0.07	0.07	0.07	
		1.0DC	0.10	0.10	0.10	
K Fundición dúctil	Resistencia a la tracción <800MPa	<0.5DC	<5	0.25	0.25	0.25
			5 - 7.5	0.20	0.20	0.20
			7.5 - 10	0.15	0.15	0.15
			10 - 12.5	0.10	0.10	0.10
			12.5 - 15	0.07	0.07	0.07
			<5	0.20	0.20	0.15
	0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.15	0.10	
		10 - 15	0.10	0.10	0.07	
		<5	0.15	0.15	0.15	
		5 - 7.5	0.10	0.10	0.10	
		7.5 - 10	0.07	0.07	0.07	
		1.0DC	0.10	0.10	0.10	



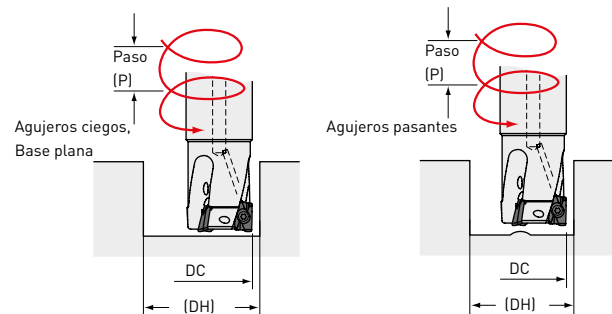
Material	Dureza	ae	ap	fz			
				DC			
				Ø25-Ø40	Ø50-Ø80	Ø100-Ø160	
S	Aleación de titanio	<350HB	<0.25DC	<5	0.15	0.10	0.10
			1.0DC	5-7.5	0.10	0.05	0.05
			<0.25DC	7.5-10	0.05	—	—
			1.0DC	<5	0.05	0.05	0.05
H	Aleación termoresistente	—	<0.25DC	<2	0.10	0.05	0.05
			1.0DC	<1	0.05	0.05	0.05
			<0.25DC	<5	0.15	0.15	0.15
			1.0DC	5-7.5	0.10	0.10	0.10
H	Acero endurecido	40-55HRC	<0.25DC	7.5-10	0.07	0.07	0.07
			0.25-0.5DC	<5	0.10	0.10	0.10
			0.5-0.75DC	5-7.5	0.07	0.07	0.07
			1.0DC	<5	0.07	0.07	0.07
			1.0DC	<5	0.07	0.07	0.07

- Estas condiciones son una guía para el tipo frontal y con mango. Realice los ajustes necesarios según las condiciones de mecanizado.
- En ciertos casos puede producirse vibración. Reduzca la profundidad de corte y/o reduzca las condiciones de corte en los siguientes casos. Cuando se utilice el tipo de mango largo o extra-largo. Cuando utilizamos una herramienta con gran voladizo con una fresa estándar tipo frontal. Cuando la rigidez de la máquina y la sujeción de la pieza a trabajar sea baja.
- En el caso de fresas de paso fino y grueso, se recomienda el paso grueso para impedir la vibración.
- Para corte muy interrumpido e inestable se recomienda el rompevirutas tipo H como primera opción.

## EN RAMPA



## HELICOIDAL



Consulte las condiciones de corte en la tabla que aparece a continuación Para avance por diente y velocidad de corte, siga las condiciones de corte para ranurado.

Filo de corte Diámetro DC(mm)	En rampa		Helicoidal (Agujero ciego, base plana)			Helicoidal (Agujero pasante)		
	Máximo ángulo en rampa RMPX	Distancia mínima *1 Izqda.(mm)	Diámetro máx. del agujero *2 DH máx.(mm)	Paso máximo P máx.(mm)	Diámetro mínimo del agujero DH mín.(mm)	Paso máximo P máx.(mm)	Diámetro mínimo del agujero DH mín.(mm)	Paso máximo P máx.(mm)
25	11°	85	48	14	45	12	32	4
28	9°	105	54	12	51	11	38	4
32	7°	135	62	11	59	10	46	5
35	6°	158	68	10	65	9	52	5
40	6°	158	78	12	75	11	62	7
50	4°	238	98	10	95	9	82	7
63	3°	318	124	10	121	9	108	7
80	2°	477	158	8	155	8	142	6
100	1.5°	636	198	8	195	7	182	6
125	1°	954	248	6	245	6	232	5
160	1°	954	318	8	315	8	302	7

1. Cuando se mecanizan los materiales dúctiles con ángulos en rampa anteriores, las virutas podrían ser continuas.

En ese caso, disminuya el ángulo en rampa o el avance por diente.

\*1 Izqda.  $[=15 / \tan \alpha]$ . Es la distancia transversal de la fresa hasta alcanzar la profundidad de corte de 15mm en el máximo ángulo en rampa.

\*2 En caso de fresa tórica de 0,8 mm. En otros casos se debe utilizar la siguiente fórmula:  
 $\{(\text{diámetro del filo de corte DC}) - (\text{tórica}) - 0,2\} \times 2$

# APX4000



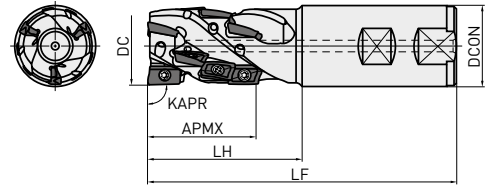
## FRESADO PROFUNDO A ESCUADRA



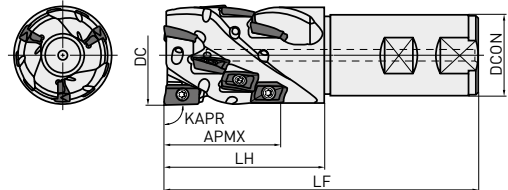
### FILO DE CORTE LARGO



Tipo 1



Tipo 2



### TIPO DE MANGO

#### Referencia

Referencia	R	Hélices Total	DC	DCON	LF	LH	APMX	Tipo					
									Tornillo	Llave	Lubricante	Placa	
APX4KR4008WA40S056A	●	2	8	40	40	150	80	56	1				
APX4KR4012WA40S056A	●	3	12	40	40	150	80	56	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	A0MT1848 PEER
APX4KR5012WA40S056A	●	3	12	50	40	150	80	56	2				
APX4KR5018WA40M084A	●	3	18	50	40	180	110	84	2				

- Al usar placas con radio RE>3.2, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 21.
- El radio Re 0,4 mm y el radio Re 0,8 mm, solo pueden utilizarse en cortes periféricos y para el borde inferior (el borde final de corte).
- Cuando utilice la herramienta a velocidades de husillo elevadas, compruebe que el equilibrio entre la misma y el eje es correcto.

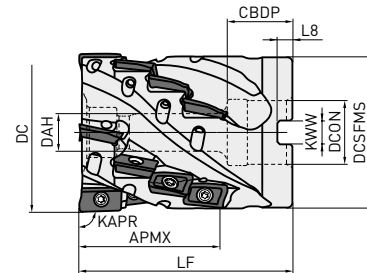
\* Par de sujeción (N • m): TPS43=3.5



# APX4000



## FRESADO PROFUNDO A ESCUADRA



DC	Tornillo de fijación del cuerpo	Geometría
Ø50	HSC10050	
Ø63	HSC12070	

### FRESA CON LONGITUD DE CORTE LARGA (TIPO FRONTAL)

Referencia	R	Hélices Total	DC	LF	DCON	CDBP	DAH	DCSFMS	KWW	L8	APMX					
												Tornillo	Llave	Lubricante	Placa	
APX4K-050A09A042RA	●	3	9	50	65	22	22	11	48	10.4	6.3	42	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT1848
APX4K-063A16A056RA	●	4	16	63	85	27	28	13	60.7	12.4	7	56				○PEER○

- Al usar placas con radio RE>3.2, se requiere un mecanizado en el mango como se muestra en la página 21.
- El radio Re 0,4 mm y el radio Re 0,8 mm, solo pueden utilizarse en cortes periféricos y para el borde inferior (el borde final de corte).
- Cuando utilice la herramienta a velocidades de husillo elevadas, compruebe que el equilibrio entre la misma y el eje es correcto.
- En caso de suministro de refrigerante interno, utilice un eje de fresa de planeado con canales interiores de refrigerante. No pueden utilizarse ejes centrales o laterales normales.

\* Par de sujeción (N • m): TPS43=3.5



# CONDICIONES DE CORTE RECOMENDADAS

## VELOCIDAD DE CORTE

Material	Dureza	Calidad	Rompe- virutas	ae			
				<0.15DC	0.15-0.3DC	DC (Ranura)	
P	Acero dulce <180HB	MP6120	VP15TF	M H	200(160-250)	160(120-200)	140(120-160)
		MP6130	VP20RT	M H	170(130-220)	130(90-170)	110(90-130)
	Acero al carbono Acero aleado 180-350HB	MP6120	VP15TF	M H	160(120-200)	120(100-140)	100(80-120)
		MP6130	VP20RT	M H	130(90-170)	90(70-110)	70(50-90)
M	Acero inoxidable <270HB	MP7130	VP15TF	M H	160(120-200)	120(100-140)	100(80-120)
K	Fundición <350MPa	MC5020	—	H	230(180-280)	190(140-240)	190(140-240)
	Fundición dúctil <800MPa	MC5020	—	H	190(140-220)	170(120-220)	170(120-220)
S	Aleación de titanio <350HB	MP9120	VP15TF	H M	50(40-70)	—	50(40-70)
		MP9130	VP20RT	H M	40(30-60)	—	40(30-60)
	Aleación termoresis- tente —	MP9120	VP15TF	H M	40(30-60)	—	40(30-60)
		MP9130	VP20RT	H M	30(20-40)	—	30(20-40)

## PROFUNDIDAD DE CORTE / AVANCE POR DIENTE

Material	Dureza	ae	ap	fz				
				DC				
				Ø40 APMX 56mm Ø50 APMX 42mm	Ø50 APMX 56mm Ø63 APMX 56mm	Ø50 APMX 84mm		
P	Acero dulce <180HB	<0.3DC	<20	0.25	0.25	0.20		
			20-50	0.20	0.20	0.15		
			50-80	—	—	0.10		
			DC (Ranura)	<20	0.20	0.20	0.15	
Acero al carbono Acero aleado 180-350HB	<0.3DC	DC (Ranura)	20-50	0.15	0.15	—		
			<20	0.25	0.25	0.20		
			20-50	0.20	0.20	0.15		
			50-80	—	—	0.10		
M	Acero inoxidable <270HB	<0.3DC	<20	0.25	0.25	0.20		
			20-50	0.20	0.20	0.15		
			50-80	—	—	0.10		
			DC (Ranura)	<10	0.10	0.10	0.07	
K	Fundición	<0.15DC	<10	0.30	0.30	0.25		
			10-50	0.25	0.25	0.20		
			50-80	—	—	0.15		
			<10	0.25	0.25	0.20		
	Fundición dúctil	Resistencia a la tracción <350MPa	0.15-0.3DC	10-50	0.20	0.20	0.15	
				50-80	—	—	0.10	
				DC (Ranura)	<10	0.25	0.25	0.20
				10-50	0.20	0.20	0.15	
Fundición dúctil	Resistencia a la tracción <800MPa	0.15-0.3DC	<20	0.25	0.25	0.20		
			20-50	0.20	0.20	0.15		
			50-80	—	—	0.10		
			DC (Ranura)	<20	0.20	0.20	0.15	
S	Aleación de titanio <350HB	<0.15DC	<20	0.10	0.10	—		
			20-50	0.10	0.10	—		
			DC (Ranura)	<50	0.08	0.08	—	
			<0.15DC	<10	0.07	0.07	—	
Aleación termoresistente	—	DC (Ranura)	<20	0.05	0.05	—		
			<20	0.05	0.05	—		

1. Las condiciones de corte anteriores están determinadas en una máquina de alta rigidez y pieza de trabajo, donde no se producen vibraciones. Por favor, ajustar las condiciones del mecanizado si se producen vibraciones.



# PORTAHERRAMIENTAS

## PARA HERRAMIENTAS TIPO ROSCA

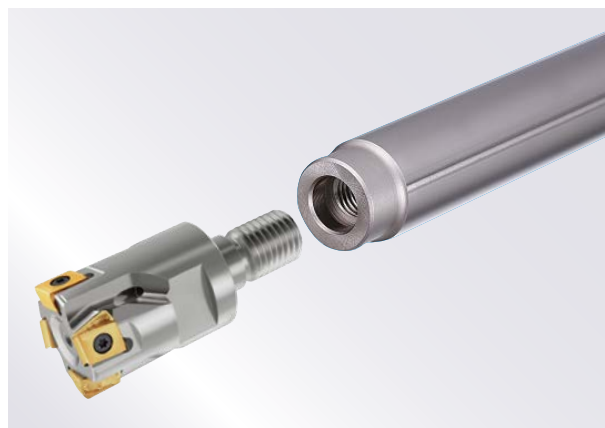
### PORTAHERRAMIENTAS DE MANGO RECTO

	Referencia	Stock	DCB	DCONMS	DCONWS	LF	LB	H	CRKS	Geometría
MANGO DE ACERO	SC16M08S100S	★	8.5	16	14.5	100	10	10	M8	
	SC16M08S200L	★	8.5	16	14.5	200	10	10	M8	
	SC20M10S120S	★	10.5	20	18.5	120	10	14	M10	
	SC20M10S220L	★	10.5	20	18.5	220	10	14	M10	
	SC25M12S125S	★	12.5	25	23.5	125	10	19	M12	
	SC25M12S245L	★	12.5	25	23.5	245	10	19	M12	
	SC32M16S140S	★	17	32	28.5	140	15	24	M16	
	SC32M16S280L	★	17	32	28.5	280	15	24	M16	
MANGO DE METAL DURO	SC16M08S100SW	★	8.5	16	14.5	100	10	10	M8	
	SC16M08S200LW	★	8.5	16	14.5	200	10	10	M8	
	SC20M10S120SW	★	10.5	20	18.5	120	10	14	M10	
	SC20M10S220LW	★	10.5	20	18.5	220	10	14	M10	
	SC25M12S125SW	★	12.5	25	23.5	125	10	19	M12	
	SC25M12S245LW	★	12.5	25	23.5	245	10	19	M12	
	SC32M16S140SW	★	17	32	28.5	140	15	24	M16	
	SC32M16S280LW	★	17	32	28.5	280	15	24	M16	

### INSTALACIÓN DEL CABEZAL ROSCADO

1. Limpie a fondo el mecanismo de sujeción del cabezal y el husillo con aire a presión o un cepillo antes de la instalación.
2. Apriete el cabezal según el par recomendado y asegúrese de que no exista ningún hueco entre el cabezal y el portaherramientas.

Tamaño del tornillo	Par recomendado (N • m)	Tamaño de llave (mm)
M8	23	10
M10	46	14
M12	80	19
M16	90	24

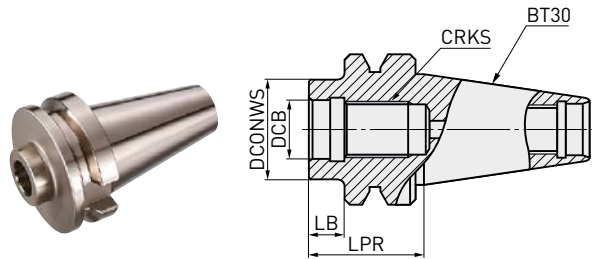


Las herramientas de corte se calientan mucho durante el corte. No las toque con las manos desprotegidas tras su uso, puesto que existe el riesgo de sufrir quemaduras o lesiones. No manipule las herramientas de corte con las manos sin protección, ya que puede sufrir lesiones.

### MANGO BT30

(mm)

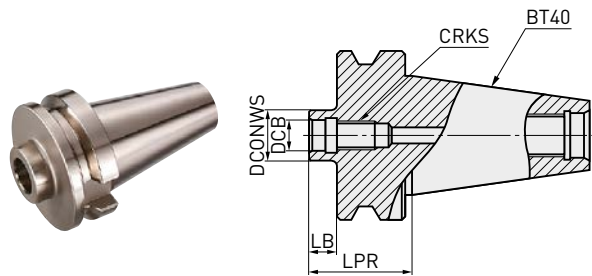
Referencia	Stock	DCB	DCONWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S10-BT30	★	8.5	14.5	32	10	M8
SC20M10S10-BT30	★	10.5	18.5	32	10	M10
SC25M12S10-BT30	★	12.5	23.5	32	10	M12
SC32M16S10-BT30	★	17.0	28.5	32	10	M16



### MANGO BT40

(mm)

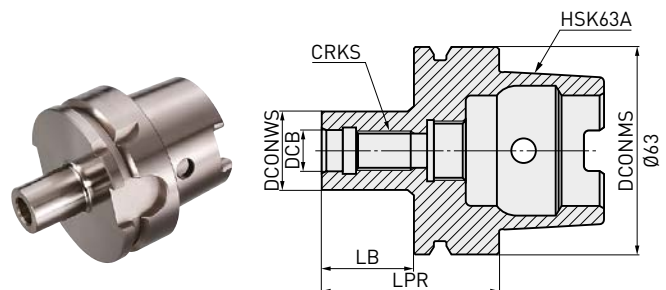
Referencia	Stock	DCB	DCONWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S10-BT40	★	8.5	14.5	37	10	M8
SC20M10S10-BT40	★	10.5	18.5	37	10	M10
SC25M12S10-BT40	★	12.5	23.5	37	10	M12
SC32M16S10-BT40	★	17.0	28.5	37	10	M16



### MANGO HSK63A

(mm)

Referencia	Stock	DCB	DCONWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S22-HSK63A	★	8.5	14.5	48	22	M8
SC20M10S24-HSK63A	★	10.5	18.5	50	24	M10
SC25M12S27-HSK63A	★	12.5	23.5	53	27	M12
SC32M16S28-HSK63A	★	17.0	28.5	54	28	M16



**GERMANY**

MMC HARTMETALL GMBH  
Comeniusstr. 2 . 40670 Meerbusch  
Phone +49 2159 91890 . Fax +49 2159 918966  
Email admin@mmchg.de

**U.K.**

MMC HARDMETAL U.K. LTD.  
Mitsubishi House . Galena Close . Tamworth . Staffs. B77 4AS  
Phone +44 1827 312312 . Fax +44 1827 312314  
Email sales@mitsubishicarbide.co.uk

**SPAIN**

MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.  
Calle Emperador 2 . 46136 Museros /Valencia  
Phone +34 96 1441711 . Fax +34 96 1443786  
Email mme@mmevalencia.com

**FRANCE**

MMC METAL FRANCE S.A.R.L.  
6, Rue Jacques Monod . 91400 Orsay  
Phone +33 1 69 35 53 53 . Fax +33 1 69 35 53 50  
Email mmfsales@mmc-metal-france.fr

**POLAND**

MMC HARDMETAL POLAND SP. Z O.O  
Al. Armii Krajowej 61 . 50-541 Wrocław  
Phone +48 71335 1620 . Fax +48 71335 1621  
Email sales@mitsubishicarbide.com.pl

**RUSSIA**

MMC HARDMETAL RUSSIA OOO LTD.  
Electrozavodskaya St. 24 . build. 3 . Moscow . 107023  
Phone +7 495 725 58 85 . Fax +7 495 981 39 79  
Email info@mmc-carbide.ru

**ITALY**

MMC ITALIA S.R.L.  
Via Montefeltro 6/A . 20156 Milano  
Phone +39 0293 77031 . Fax +39 0293 589093  
Email info@mmc-italia.it

**TURKEY**

MMC HARTMETALL GMBH ALMANYA - İZMİR MERKEZ ŞUBESİ  
Adalet Mahallesi Anadolu Caddesi No: 41-1 . 15001 35580 Bayraklı /İzmir  
Phone +90 232 5015000 . Fax +90 232 5015007  
Email info@mmchg.com.tr

[www.mitsubishicarbide.com](http://www.mitsubishicarbide.com) | [www.mmc-hardmetal.com](http://www.mmc-hardmetal.com)

DISTRIBUIDO POR:

□

□

L

┘

