

hard material matters



MaxiMill 211



ES



CERATIZIT - secrets of success

Secrets of success

- CERATIZIT es el aliado para disponer de las soluciones más exigentes de material duro. Los materiales duros y las herramientas de CERATIZIT son soluciones complejas que forman parte integrante del éxito del cliente. Nuestros productos son símbolo de rentabilidad, durabilidad y rapidez. Y es precisamente dicha combinación la que da a nuestros socios ventajas directas de competitividad.
- Estas prestaciones máximas se logran a través de una completa identificación con las tareas planteadas. La base es un diálogo continuo y una mentalidad flexible. La historia de CERATIZIT está marcada por el espíritu pionero y por los profundos conocimientos en la pulvimetalurgia. Una característica de nuestra filosofía empresarial es aspirar a la perfección. ¡Con decisión, persistencia y pasión!
- Las intensas actividades de investigación y desarrollo que tienen exactamente en cuenta las exigencias y los procesos de trabajo de los clientes, se encargan de ofrecer ya hoy las soluciones de pasado mañana.

Nuestros valores empresariales

- 1 El punto de vista y las necesidades de nuestros socios cuentan
- 2 La innovación y la flexibilidad cuentan
- 3 La comunicación cuenta
- 4 El desarrollo del personal cuenta
- 5 El profesionalismo cuenta
- 6 Nuestro medio ambiente cuenta



Soluciones a la medida para el Corte

- Materiales de corte, recubrimientos, plaquitas intercambiables, sistemas de herramientas y soluciones de mecanizado - todos estos elementos forman la división "Corte" de CERATIZIT.
- En el mundo entero, empresas de renombre realizan el mecanizado de materiales exigentes con herramientas de corte de CERATIZIT. Nuestros clientes provienen de las industrias automovilística y aeroespacial, del sector de la construcción de máquinas y herramientas y desde luego de la industria petrolera.
- Estas relaciones de negocios, a menudo de muchos años, están basadas en la confianza de los clientes en el profundo know-how de los especialistas del metal duro.

Contenido



Introducción



4-15

Descripción del sistema
Características del producto
Aplicaciones
Características y tabla de las calidades
Rompevirutas

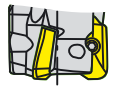


Plaquitas intercambiables



16-19

XDKT 07
XDHT 11 / XDKT 11
XDKT 15



Herramientas



20-35

C211
G211
A211
A260



Información técnica



36-55

Recomendaciones de aplicación
Consejos CERATIZIT
Piezas de repuesto
Datos de corte
Ejemplos de mecanizado

Sistema MaxiMill 211

Herramientas

A260



A211



C211



A211-K



C211-K



G211



Plaquetas intercambiables XDKT / XDHT

27P

"El filo vivo"



M..

"El filo universal"



F..

"El filo de corte suave"



R..

"El filo robusto"



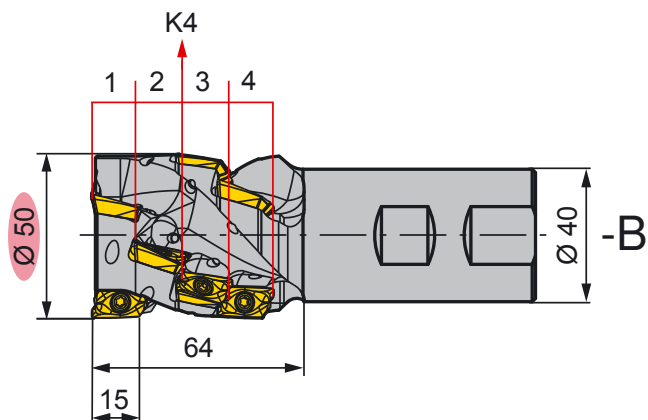
Inscripción

Inscripción en la herramienta



Ejemplo: designación C211.50.R.03K4-15-B40-64

- C** = fresa con mango
- 211** = tipo de fresa
- 50** = diámetro nominal
- R** = a derechas
- 03** = número de dientes efectivos
- K4** = número de filas de dientes
- 15** = longitud del filo
- B40** = mango Weldon, Ø 40 mm
- 64** = máxima longitud útil



Compensación de las fuerzas gracias a la entalladura

La entalladura permite la compensación de las fuerzas radiales e implica una mayor estabilidad durante la inmersión (hasta $r = 1,6 \text{ mm}$). De ahí resulta un mecanizado silencioso y sin vibraciones.

La VENTAJA para los profesionales del mecanizado:

- Volumen de virutas más grande
- Obtención de mejores calidades superficiales en el fresado de alojamientos y en el cajado

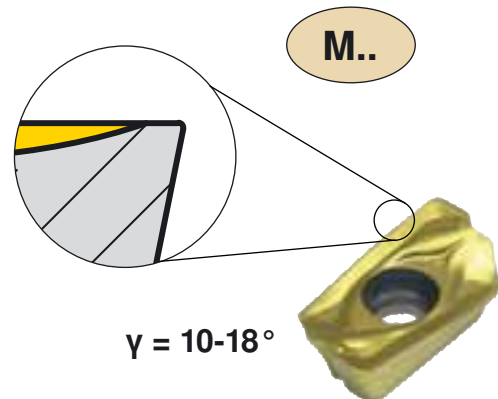


Una sola solución para todos los materiales gracias a las geometrías F / M / R

F = para metales no ferrosos, materiales exóticos y materiales inoxidable

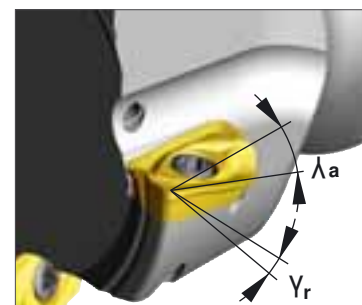
M = para la aplicación universal

R = para situaciones que requieran mayor estabilidad, generalmente desbaste



Mecanizado silencioso gracias a una geometría de corte suave

Cuando la plaquita está montada, esta se halla en una posición muy positiva. Corte suave y mecanizado silencioso. Buena evacuación de las virutas gracias al canal de evacuación optimizado mediante la tecnología de elementos finitos (FEM).



La innovación y la flexibilidad cuentan

Longevidad

gracias al recubrimiento “duro & tenaz” de la herramienta

El recubrimiento está caracterizado por una gran dureza y una tenacidad elevada garantizando así una protección satisfactoria contra el desgaste y la corrosión.

Por lo tanto la limpieza y el desengrasado ya no son necesarios.



Sujeción fiable

gracias al tornillo TorxPlus

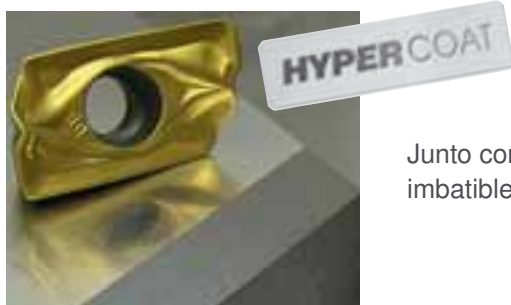
Las superficies de contacto precisas combinadas con el tornillo de sujeción TorxPlus garantizan un posicionamiento exacto de la plaquita.

El respeto de tolerancias estrechas y una excelente calidad superficial están asegurados incluso para un gran volumen de virutas.



Máxima vida útil

gracias al recubrimiento HyperCoat



Junto con HyperCoat, MaxiMill 211 se convierte en un sistema imbatible incluso en situaciones difíciles de fresado.

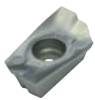
Sistemas compatibles

- ▶ Amplia gama de herramientas, plaquitas intercambiables, rompevirutas, radios y calidades

MaxiMill 211

- ▶ Máxima seguridad
 - ▶ Maquinabilidad de todos los materiales
 - ▶ Posibilidades universales de aplicación

-F20



-F40



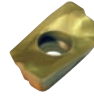
-F50



-M50



-R50



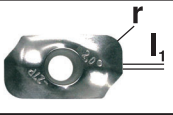





-R60

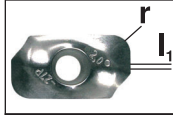







MaxiMill HSC 11

- ▶ Mecanizado de metales no ferrosos y de materiales no metálicos
 - ▶ Máximas velocidades de giro
 - ▶ Máximo volumen de virutas



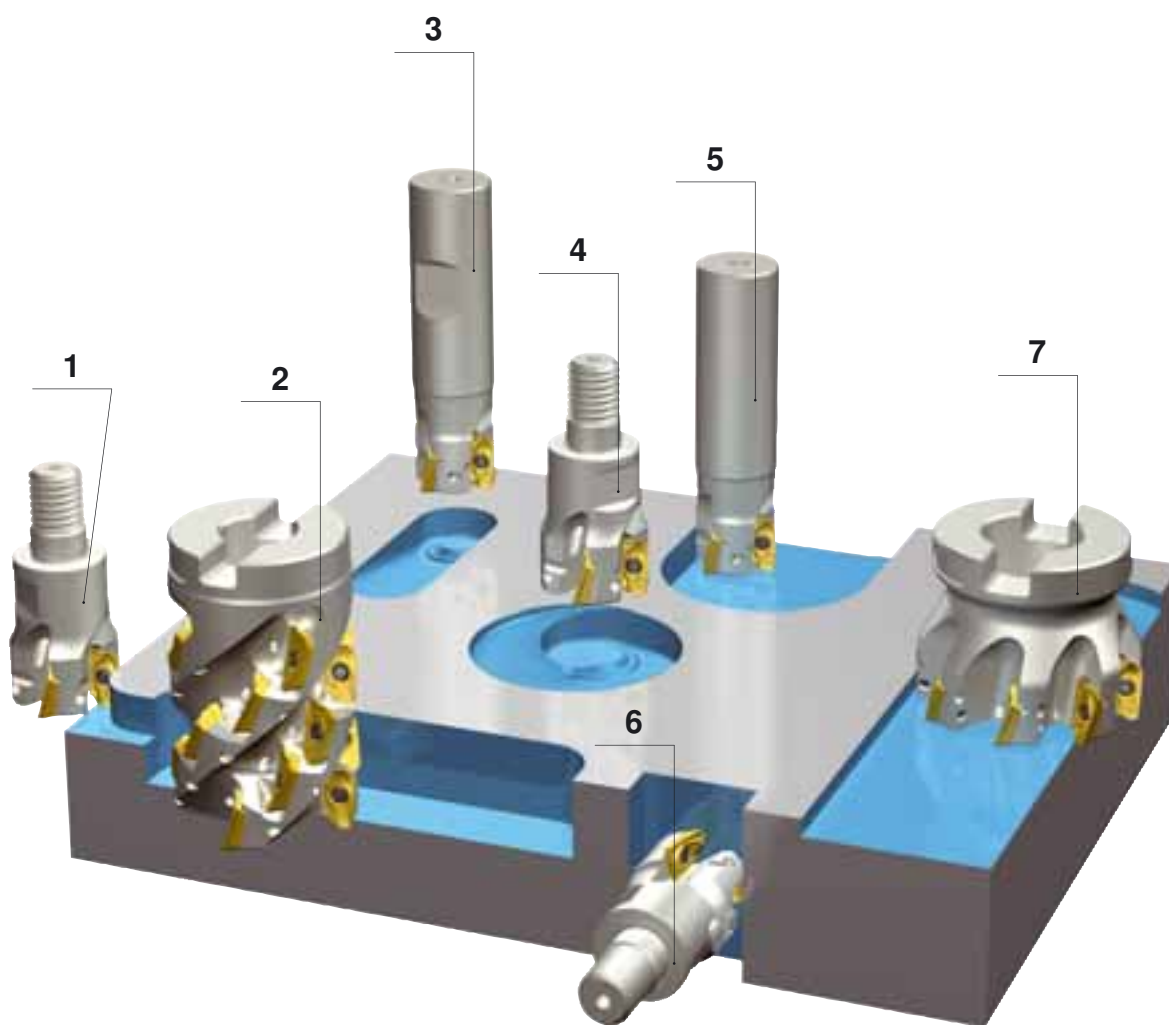
	[mm]	
	r	l ₁
	0,2	2,0
	0,4	1,8
	0,8	1,4
	1,2	1,4
	1,6	1,4





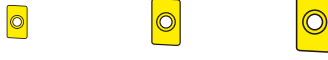
	[mm]	
	r	l ₁
	2,0	1,4
	2,5	1,4
	3,2	0,8
	4,0	-
	5,0	-

Aplicaciones

MaxiMill 211 ofrece una solución para todo tipo de aplicación.

- 1 Fresado periférico
- 2 Escuadrado
- 3 Inmersión oblicua & fresado en rampa de alojamientos
- 4 Inmersión axial & interpolación helicoidal
- 5 Ranurado troncoconical
- 6 Ranurado
- 7 Escuadrado y planeado



		
	<p>Ø 10 – 160 mm (400)</p>	 <p>07 11 15</p>

Características de las calidades

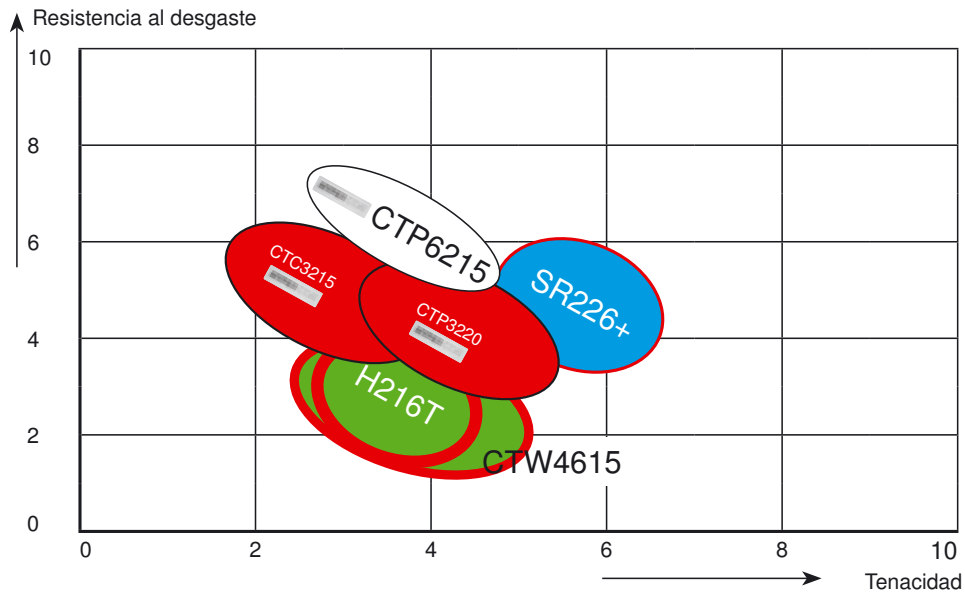
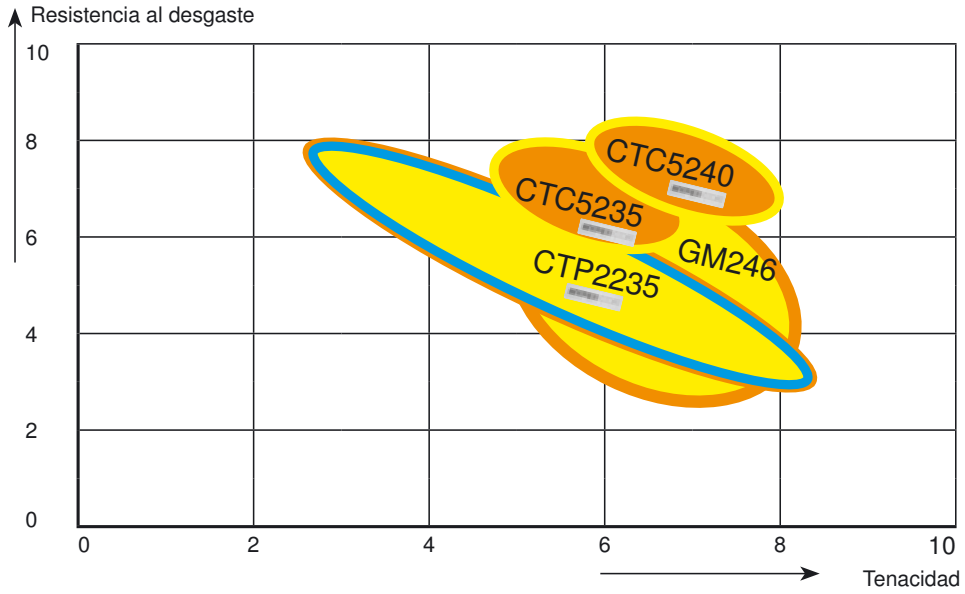
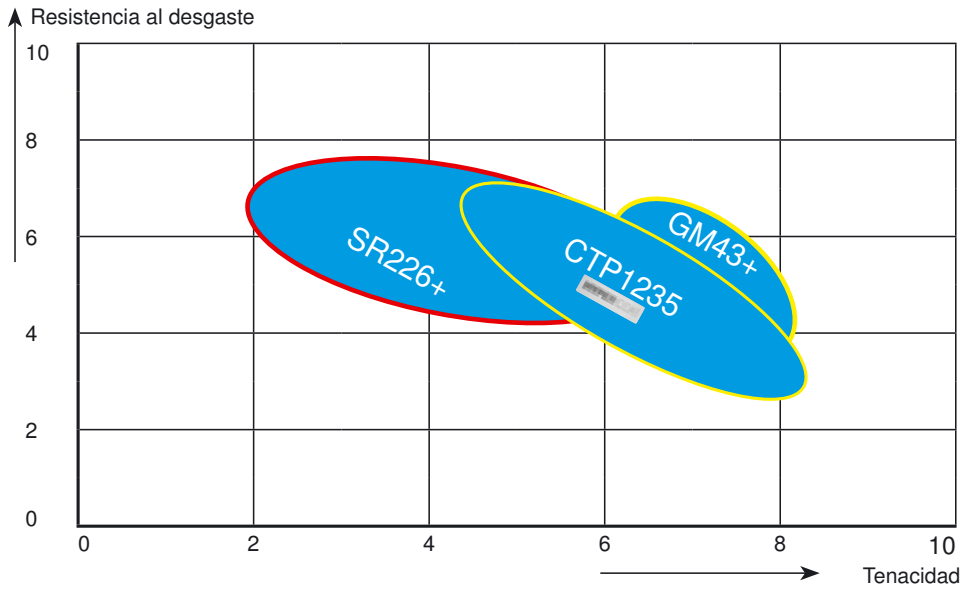


Tabla de las calidades

Calidad	Norma	Tipo de material de corte	Campo de aplicación								A	R	F	N	S	H		
			05		15		25		35		45	50	Acero	Acero inoxidable	Función de hierro	Metales no ferrosos	Superalaciones	Materiales duros
			01	10	20	30	40	50										
CTC3215	HC-K15	C		■							●	●	●	■	■			
CTC5235	HC-M35	C				■	■	■			○	●	○	■	■	●		
CTC5240	HC-M40	C					■	■	■		●	●	●	■	■	●		
CTP1235	HC-P35	P				■	■	■	■		●	●	●	■	■			
	HC-M30	P				■	■	■			○	●	●	■	■			
CTP2235	HC-P40	P					■	■	■		○	●	●	■	■			
	HC-M40	P						■	■		●	●	●	■	■	○		
CTP6215	HC-K15	P		■	■						●	●	●	■	■	●		
CTW4615	HW-K15	W		■	■						●	●	●	■	■			
GM246	HC-P40	C					■	■	■		○	●	●	■	■			
	HC-M40	C						■	■		●	●	●	■	■			
GM43+	HC-P35	C				■	■	■			●	●	●	■	■			
	HC-M35	C					■	■	■		○	●	●	■	■			
H216T	HW-K15	W		■	■						●	●	●	■	■			
SR226+	HC-P25	C			■	■	■	■			●	●	●	■	■			
	HC-M25	C				■	■	■			○	●	●	■	■			
	HC-K20	C		■	■						●	●	●	■	■			
			01	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	● Aplicación principal				
			01	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	○ Aplicación complementaria				





COMPETENCIA EN EL MECANIZADO DE ALEACIONES EXÓTICAS DE ALTA TECNOLOGÍA

No hace mucho tiempo que se consideraban al titanio, a las superaleaciones y a los aceros inoxidable como materiales sumamente exóticos. Estos materiales eran muy raros, muy caros y su mecanizado confrontaba a más de un fabricante con problemas casi imposibles de resolver.

Para las empresas que utilizan las herramientas de corte de CERATIZIT el concepto de "exótico" es diferente. Gracias a su larga experiencia en el ámbito de las ciencias de los materiales, a la buena red de contactos con la industria (igualmente con los OEM), a su estrategia de segmentos implementada de manera consecuyente y con enfoque en materiales difíciles de mecanizar así como gracias a su inmenso know-how en materia de desarrollo y de técnicas de aplicación, el grupo CERATIZIT se ha establecido como especialista para el mecanizado de materiales exigentes.

¿EXÓTICO?

Soluciones CERATIZIT económicas para los siguientes materiales



ACEROS INOXIDABLES DE ALTA RESISTENCIA

- Duplex
- Jetheat
- 17-4PH



ALEACIONES DE TITANIO

- TiAl 6 V4
- Ti-10-2-3
- Ti-5-5-5-3

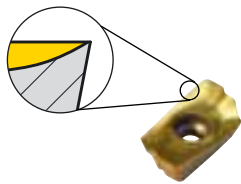
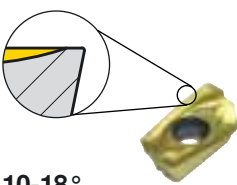
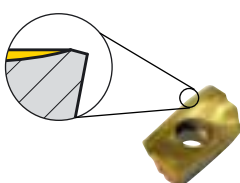


SUPERALEACIONES

- Inconel®
- Hastelloy®
- Nimonic®



Rompevirutas

Rompevirutas	Material	Situación y estabilidad				Tipo de mecanizado F / M / R	
 $\gamma = 12-30^\circ$	27P		X	X	X	 F	
	F20		X	X	X	 F	
	F40	Ti 	X	X		 F	
	F50	 	X	X		 F	
 $\gamma = 10-18^\circ$	M50	 		X	X	 M	
 $\gamma = 0-12^\circ$	R50	 			X	X	 R
	R60				X	X	 R

MasterGuide:

- Acero
- Acero inoxidable
- Fundición de hierro
- Metales no ferrosos
- Superaleaciones
- Aleaciones de titanio
- Materiales duros

Aplicación principal
 Aplicación complementaria

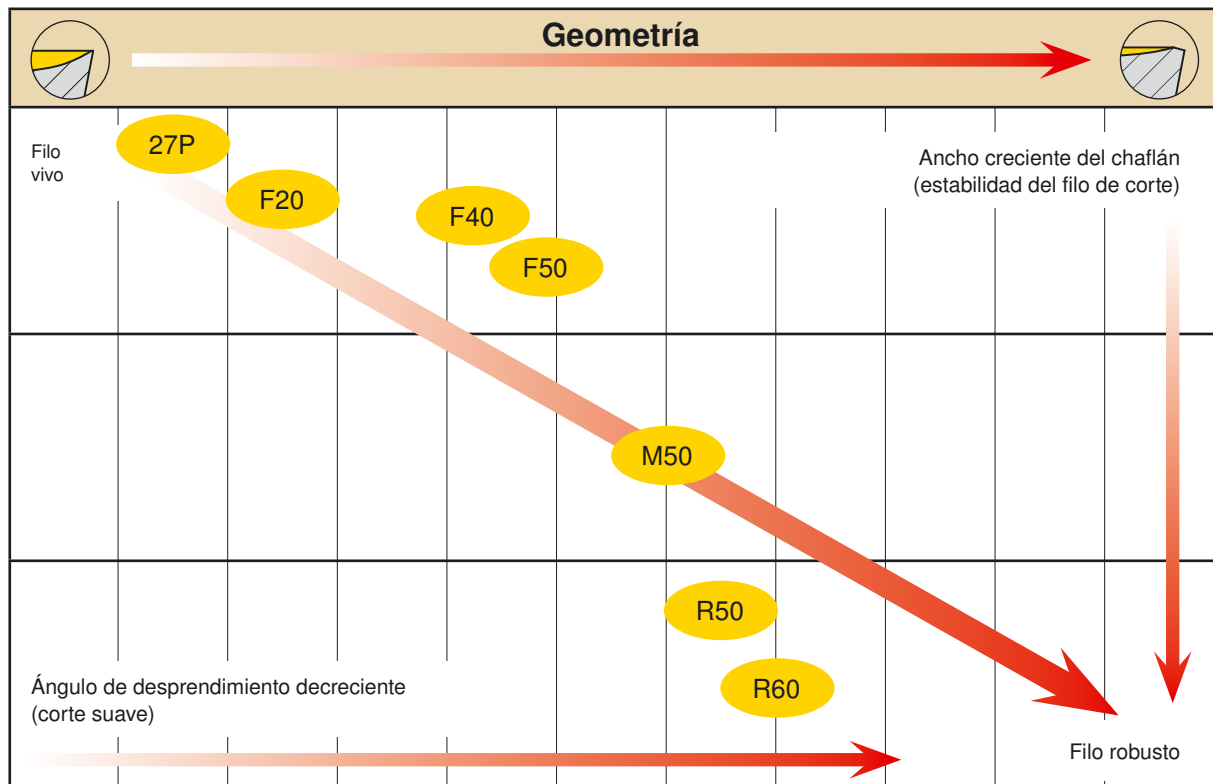
Situación y estabilidad

- Muy buena
- Buena
- Media
- Difícil

Tipo de mecanizado:

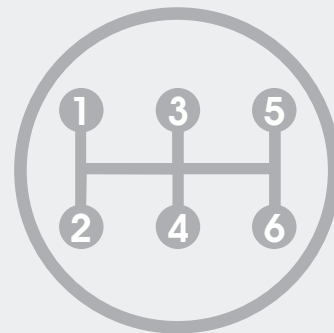
- F Acabado
- M Mecanizado medio
- R Desbaste

Rompevirutas



Valores empresariales CERATIZIT

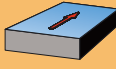
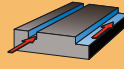
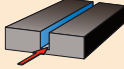

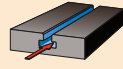
- 1 El punto de vista y las necesidades de nuestros socios cuentan**
 - En vez de hablar de productos con nuestros clientes, elaboramos soluciones verdaderas para nuestros socios.
- 2 La innovación y la flexibilidad cuentan**
 - Tenemos el potencial de desafiar las tecnologías de punta y el coraje de desarrollar alternativas inteligentes.
 - Pensar y reaccionar rápidamente nos da una ventaja decisiva.
- 3 La comunicación cuenta**
 - La confianza y el respeto nos permiten una comunicación abierta.
 - Mostramos quienes somos y lo que sentimos.
 - Cumplimos nuestras promesas.
 - Estamos abiertos y receptivos a toda crítica constructiva.
- 4 El desarrollo del personal cuenta**
 - No dejamos de invertir en el capital humano y ofrecemos perspectivas de carrera excepcionales.
 - Atraemos a talentos de todo el mundo y creamos un ambiente que fomenta el desarrollo personal a largo plazo.







- 5 El profesionalismo cuenta**
 - Nos esforzamos por ser lo más profesionales posible en todo lo que emprendemos.
 - Nuestros esfuerzos conducen a resultados y a un crecimiento que están siempre por encima de la media.
- 6 Nuestro medio ambiente cuenta**
 - La protección del medio ambiente es vital para todos nuestros empleados, tanto en su casa como en el trabajo.
 - Como empresa garantizamos a la comunidad que somos un "vecino" responsable.

Plaquitas intercambiables

XD.. 07





-F40

-M50

r [mm]	Tipo, designación	SR226+	CTP1235	CTC5235	CTC5240	CTP2235					
							d [mm]	l [mm]	s [mm]	l ₁ [mm]	d ₁ [mm]
0,40	XDKT 070304ER-F40			●	●		4,90	7,80	3,15	1,2	2,50
0,40	XDKT 070304SR-M50	●	●			●	4,90	7,80	3,15	1,2	2,50
		Acero	●	●	○	○					
		Acero inoxidable	○	○	●	●					
		Fundición de hierro	●	●	○	○					
		Metales no ferrosos	○	○	○	○					
		Superalcaciones	○	○	●	●					
		Materiales duros									



Acero

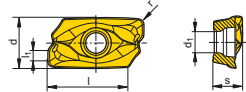
Acero inoxidable

Fundición de hierro

Metales no ferrosos

Superalcaciones

Materiales duros



● Aplicación principal

○ Aplicación complementaria

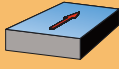
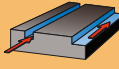
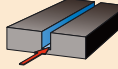
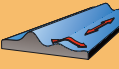
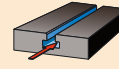
● Programa internacional CERATIZIT; condiciones de entrega, véase lista de precios







Ejemplo de pedido: 10 unidades XDKT 070304ER-F40 CTC5240







	<p>A211-07</p>  <p>29</p>	<p>C211-07</p>  <p>20</p>	<p>G211-07</p>  <p>26</p>		
---	--	--	--	--	--

Plaquitas intercambiables

XD.. 11

-27P

-F20


-F40

-F50

-M50

-R50

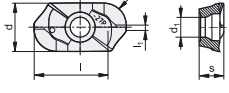
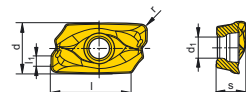
r [mm]	Tipo, designación							d [mm]	l [mm]	s [mm]	l ₁ [mm]	d ₁ [mm]
		CTW4615	H216T	CTC3215	SR226+	CTP1235	GM43+					
0,20	XDHT 11T302FR-27P		●					6,80	10,00	3,50	2,0	2,80
0,40	XDHT 11T304FR-27P		●					6,80	10,00	3,50	1,8	2,80
0,80	XDHT 11T308FR-27P		●					6,80	10,00	3,50	1,4	2,80
1,20	XDHT 11T312FR-27P		●					6,80	10,00	3,50	1,4	2,80
1,60	XDHT 11T316FR-27P		●					6,80	10,00	3,50	1,4	2,80
2,00	XDHT 11T320FR-27P		●					6,80	10,00	3,50	1,4	2,80
2,50	XDHT 11T325FR-27P		●					6,80	10,00	3,50	1,4	2,80
3,20	XDHT 11T332FR-27P		●					6,80	10,00	3,50	0,8	2,80
4,00	XDHT 11T340FR-27P		●					6,80	10,00	3,50		2,80
5,00	XDHT 11T350FR-27P		●					6,80	10,00	3,50		2,80
0,20	XDKT 11T302FR-F20	●						6,80	10,00	3,80	2,0	2,80
0,40	XDKT 11T304FR-F20	●						6,80	10,00	3,80	1,8	2,80
0,40	XDKT 11T304ER-F40						● ●	6,80	10,00	3,80	1,7	2,80
0,40	XDKT 11T304SR-F50			● ●	● ●	● ●		6,80	10,00	3,80	1,8	2,80
0,40	XDKT 11T304SR-M50			● ●	● ●	● ●		6,80	10,00	3,80	1,8	2,80
0,40	XDKT 11T304SR-R50			● ●	● ●	● ●		6,80	10,00	3,80	1,8	2,80



	CTW4615	H216T	CTC3215	SR226+	CTP1235	GM43+	CTC5235	CTC5240
Acero			● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●
Acero inoxidable			● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●
Fundición de hierro	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●
Metales no ferrosos	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●	● ●
Superalaciones							● ●	● ●
Materiales duros								

- Aplicación principal
- Aplicación complementaria
- Programa internacional CERATIZIT; condiciones de entrega, véase lista de precios

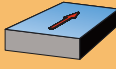
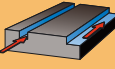
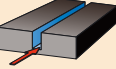

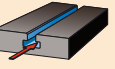
Ejemplo de pedido: 10 unidades XDHT 11T302FR-27P H216T
















	<p>A211-11</p>  <p>30</p>	<p>C211-11</p>  <p>21-22</p>	<p>G211-11</p>  <p>27</p>	<p>A260/054</p>  <p>34</p>	
---	--	---	--	---	--

Plaquitas intercambiables

XD.. 11








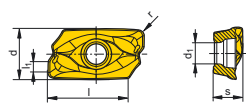







-F20
-F40
-F50
-M50
-R50
-R60

r [mm]	Tipo, designación	CTW4615	CTC3215	CTP6215	SR226+	CTP1235	GM43+	CTC5235	CTC5240	CTP2235	GM246	d [mm]	l [mm]	s [mm]	l ₁ [mm]	d ₁ [mm]		
0,80	XDKT 11T308FR-F20	●										6,80	10,00	3,80	1,4	2,80		
0,80	XDKT 11T308ER-F40							●	●			6,80	10,00	3,80	1,4	2,80		
0,80	XDKT 11T308SR-F50				●	●	●			●	●	6,80	10,00	3,80	1,4	2,80		
0,80	XDKT 11T308SR-M50		●		●	●	●			●		6,80	10,00	3,80	1,4	2,80		
0,80	XDKT 11T308SR-R50		●		●	●	●			●	●	6,80	10,00	3,80	1,4	2,80		
0,80	XDKT 11T308SR-R60			●								6,80	10,00	3,80	1,4	2,80		
1,20	XDKT 11T312ER-F40							●	●			6,80	10,00	3,80	1,1	2,80		
1,20	XDKT 11T312SR-F50									●	●	6,80	10,00	3,80	1,0	2,80		
1,20	XDKT 11T312SR-M50									●		6,80	10,00	3,80	1,0	2,80		
1,20	XDKT 11T312SR-R50									●	●	6,80	10,00	3,80	1,0	2,80		
1,60	XDKT 11T316ER-F40							●	●			6,80	10,00	3,80	0,8	2,80		
2,00	XDKT 11T320FR-F20	●										6,80	10,00	3,80	1,7	2,80		
2,00	XDKT 11T320ER-F40							●				6,80	10,00	3,80	0,3	2,80		
2,00	XDKT 11T320SR-F50				●	●	●			●	●	6,80	10,00	3,80	2,1	2,80		
2,00	XDKT 11T320SR-M50				●	●	●			●		6,80	10,00	3,80	2,1	2,80		
2,00	XDKT 11T320SR-R50				●	●	●			●	●	6,80	10,00	3,80	2,1	2,80		
2,50	XDKT 11T325FR-F20	●										6,80	10,00	3,80	1,2	2,80		
2,50	XDKT 11T325ER-F40							●	●			6,80	10,00	3,80	1,6	2,80		
2,50	XDKT 11T325SR-F50				●	●	●					6,80	10,00	3,80	1,6	2,80		
2,50	XDKT 11T325SR-M50				●	●	●					6,80	10,00	3,80	1,6	2,80		
2,50	XDKT 11T325SR-R50				●	●	●					6,80	10,00	3,80	1,6	2,80		
3,20	XDKT 11T332ER-F40							●	●			6,80	10,00	3,80	1,5	2,80		
3,20	XDKT 11T332SR-F50									●	●	6,80	10,00	3,80	1,5	2,80		
3,20	XDKT 11T332SR-M50									●		6,80	10,00	3,80	1,5	2,80		
3,20	XDKT 11T332SR-R50									●	●	6,80	10,00	3,80	1,5	2,80		
4,00	XDKT 11T340ER-F40							●	●			6,80	10,00	3,80		2,80		



- Aplicación principal
- Aplicación complementaria
- Programa internacional CERATIZIT; condiciones de entrega, véase lista de precios

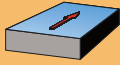
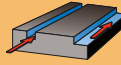
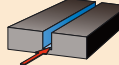

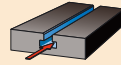







Ejemplo de pedido: 10 unidades XDKT 11T308FR-F20 CTW4615






	A211-11  30	C211-11  21-22	G211-11  27	A260/054  34	
---	---	--	---	--	--

Plaquitas intercambiables

XD.. 15








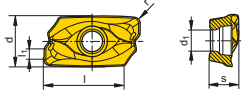






-F20
-F40
-F50
-M50
-R50

r [mm]	Tipo, designación	CTW4615	CTC3215	SR226+	CTP1235	CTC5235	CTC5240						
								d [mm]	l [mm]	s [mm]	l ₁ [mm]	d ₁ [mm]	
0,80	XDKT 150508FR-F20	●						9,30	14,00	5,56	1,6	4,40	
0,80	XDKT 150508ER-F40					●	●	9,30	14,00	5,56	1,6	4,40	
0,80	XDKT 150508SR-F50			●	●			9,30	14,00	5,56	1,6	4,40	
0,80	XDKT 150508SR-M50		●	●	●			9,30	14,00	5,56	1,6	4,40	
0,80	XDKT 150508SR-R50		●	●	●			9,30	14,00	5,56	1,6	4,40	



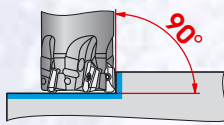
Acero		●	●	○		
Acero inoxidable		○	○	●		
Fundición de hierro	●	●	●	○		
Metales no ferrosos	●					
Superalcaciones				●	●	
Materiales duros						



- Aplicación principal
- Aplicación complementaria
- Programa internacional CERATIZIT; condiciones de entrega, véase lista de precios

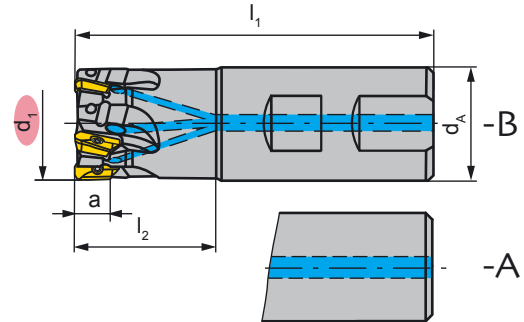
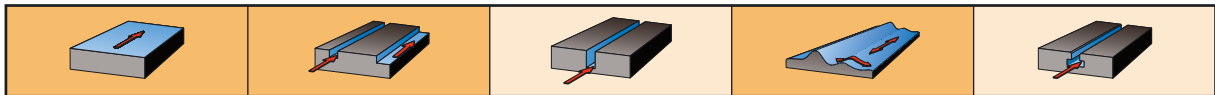
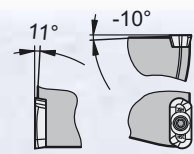
Ejemplo de pedido: 10 unidades XDKT 150508FR-F20 CTW4615



	 A211-15 32	 C211-15 24	 G211-15 28	 A260/056 35	
---	---	---	---	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar





C211-07





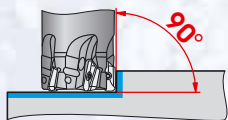
d_1 [mm]	Tipo, designación	l_1 [mm]	l_2 [mm]	d_A [mm]	a [mm]	n_{max} [min ⁻¹]		
							z	
10	C211.10.R.01-07-A-20	61,0	20	10	6	72.000	1	XD_T 0703..
12	C211.12.R.02-07-A-20	66,5	20	12	6	66.600	2	XD_T 0703..
16	C211.16.R.03-07-A-32-165	165,0	32	16	6	17.760	3	XD_T 0703..
16	C211.16.R.04-07-A-25	74,5	25	16	6	50.400	4	XD_T 0703..
20	C211.20.R.04-07-A-40-200	200,0	40	20	6	12.600	4	XD_T 0703..
20	C211.20.R.05-07-A-25	77,0	25	20	6	44.280	5	XD_T 0703..
25	C211.25.R.05-07-A20-50-225	225,0	50	20	6	11.280	5	XD_T 0703..
25	C211.25.R.06-07-A20-32	84,0	32	20	6	39.840	6	XD_T 0703..
32	C211.32.R.08-07-A25-40	98,0	40	25	6	36.240	8	XD_T 0703..
16	C211.16.R.04-07-B-25	74,5	25	16	6	50.400	4	XD_T 0703..
20	C211.20.R.05-07-B-25	77,0	25	20	6	44.280	5	XD_T 0703..
25	C211.25.R.06-07-B20-32	84,0	32	20	6	39.840	6	XD_T 0703..
32	C211.32.R.08-07-B25-40	98,0	40	25	6	36.240	8	XD_T 0703..

Ejemplo de pedido: 1 unidad C211.10.R.02-07-A-20

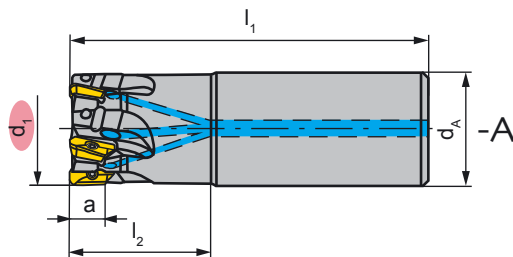
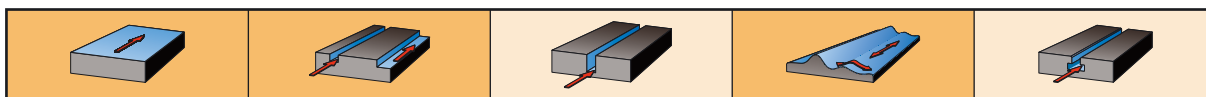
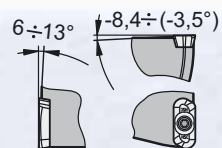
Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas



	d_1 [mm]			
XD_T 0703..	10 - 32	10006888/M2,2X4,2/07IP	10006918/TORX 07IP	DMSD 1,0Nm/SORT 07IP

	d_1 [mm]					
	10 - 32	16				



Fresas de escuadrar y ranurar C211-11







d ₁ [mm]	Tipo, designación	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	d _A [mm]	a [mm]	n _{max} [min ⁻¹]		
							z	
16	C211.16.R.02-11-A-25	75	25	16	10	42.000	2	XD_T 11T3..
16	C211.16.R.02-11-A-32-165	165	32	16	10	14.800	2	XD_T 11T3..
16	C211.16.R.02-11-A15-32-165	165	32	15	10	14.800	2	XD_T 11T3..
20	C211.20.R.02-11-A19-40-200	200	40	19	10	10.500	2	XD_T 11T3..
20	C211.20.R.03-11-A-25	77	25	20	10	36.900	3	XD_T 11T3..
20	C211.20.R.02-11-A-25	77	25	20	10	36.900	2	XD_T 11T3..
20	C211.20.R.03-11-A-32-165	165	32	20	10	15.800	3	XD_T 11T3..
20	C211.20.R.02-11-A-40-200	200	40	20	10	10.500	2	XD_T 11T3..
25	C211.25.R.03-11-A-32	90	32	25	10	33.200	3	XD_T 11T3..
25	C211.25.R.04-11-A-32	90	32	25	10	33.200	4	XD_T 11T3..
25	C211.25.R.04-11-A-40-165	165	40	25	10	19.900	4	XD_T 11T3..
25	C211.25.R.02-11-A-50-225	225	50	25	10	9.400	2	XD_T 11T3..
25	C211.25.R.03-11-A-50-225	225	50	25	10	9.400	3	XD_T 11T3..
25	C211.25.R.03-11-A24-50-225	225	50	24	10	9.400	3	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.04-11-A-40	102	40	32	10	30.200	4	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.05-11-A-40	102	40	32	10	30.200	5	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.05-11-A25-40	102	40	25	10	30.200	5	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.04-11-A25-40	102	40	25	10	30.200	4	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.05-11-A-50-165	165	50	32	10	20.900	5	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.02-11-A-64-250	250	64	32	10	8.500	2	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.04-11-A-64-250	250	64	32	10	8.500	4	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.04-11-A31-64-250	250	64	31	10	8.500	4	XD_T 11T3..

Ejemplo de pedido: 1 unidad C211.16.R.02-11-A-25

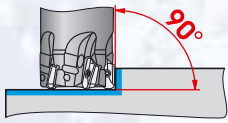
Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas



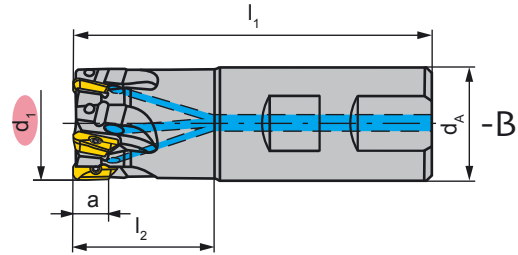
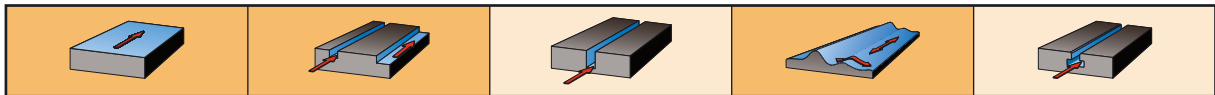
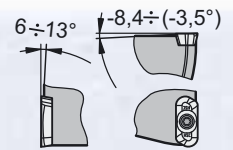
Radio de la plaquita > 1,6 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa



	d ₁ [mm]			
XD_T 11T3..	16 - 32	10000126/M2,5X5,6/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP

	XD_T 11T3..  17-18				
---	---	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar C211-11







d ₁ [mm]	Tipo, designación	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	d _A [mm]	a [mm]	n _{max} [min ⁻¹]		
							z	
12,0	C211.12.R.01-11-B-20	75	20	16	10	55.500	1	XD_T 11T3..
15,7	C211.15.7.R.02-11-B-25	75	25	16	10	42.000	2	XD_T 11T3..
16,0	C211.16.R.02-11-B-25	75	25	16	10	42.000	2	XD_T 11T3..
19,7	C211.19.7.R.03-11-B-25	77	25	20	10	36.900	3	XD_T 11T3..
20,0	C211.20.R.02-11-B-25	77	25	20	10	36.900	2	XD_T 11T3..
20,0	C211.20.R.03-11-B-25	77	25	20	10	36.900	3	XD_T 11T3..
24,7	C211.24.7.R.04-11-B-32	90	32	25	10	33.200	4	XD_T 11T3..
25,0	C211.25.R.03-11-B-32	90	32	25	10	33.200	3	XD_T 11T3..
25,0	C211.25.R.04-11-B-32	90	32	25	10	33.200	4	XD_T 11T3..
31,7	C211.31.7.R.05-11-B-40	102	40	32	10	30.200	5	XD_T 11T3..
32,0	C211.32.R.04-11-B-40	102	40	32	10	30.200	4	XD_T 11T3..
32,0	C211.32.R.05-11-B25-40	102	40	25	10	30.200	5	XD_T 11T3..
32,0	C211.32.R.05-11-B-40	102	40	32	10	30.200	5	XD_T 11T3..
40,0	C211.40.R.06-11-B-50	122	50	40	10	27.700	6	XD_T 11T3..

Ejemplo de pedido: 1 unidad C211.12.R.01-11-B-20

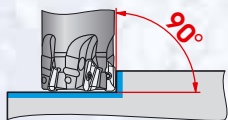
Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas



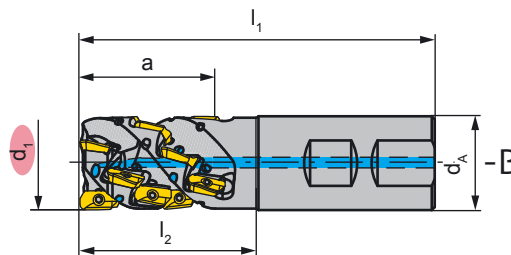
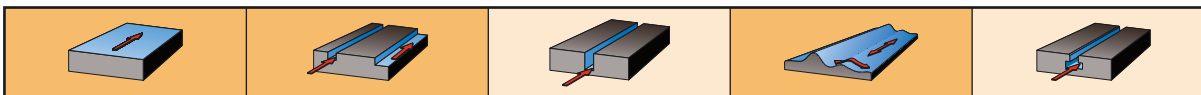
Radio de la plaquita > 1,6 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa

	d ₁ [mm]			
XD_T 11T3..	12	10005892/M2,5X5,0/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP
XD_T 11T3..	16 - 32	10000126/M2,5X5,6/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP

	 XD_T 11T3.. 17-18				
---	--	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar C211-11K



d ₁ [mm]	Tipo, designación	l ₁ [mm]	l ₂ [mm]	d _A [mm]	a [mm]	n _{max} [min ⁻¹]	n		
25	C211.25.R.02K3-11-B-40	97	40	25	27,0	22.200	6	2	XD_T 11T3..
25	C211.25.R.02K4-11-B-50	107	50	25	37,0	19.400	8	2	XD_T 11T3..
25	C211.25.R.02K5-11-B-60 *	117	60	25	45,5	19.400	10	2	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.02K4-11-B-50	111	50	32	37,0	20.200	8	2	XD_T 11T3..
32	C211.32.R.03K5-11-B-60	121	60	32	45,5	20.200	15	3	XD_T 11T3..
40	C211.40.R.03K4-11-B32-50	110	50	32	37,0	18.500	12	3	XD_T 11T3..
40	C211.40.R.04K5-11-B32-60	120	60	32	45,5	18.500	20	4	XD_T 11T3..

Ejemplo de pedido: 1 unidad C211.25.R.02K3-11-B-40

Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas

n = número total de plaquitas

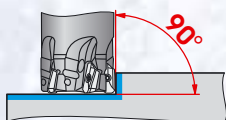
* = sólo para el fresado de contornos



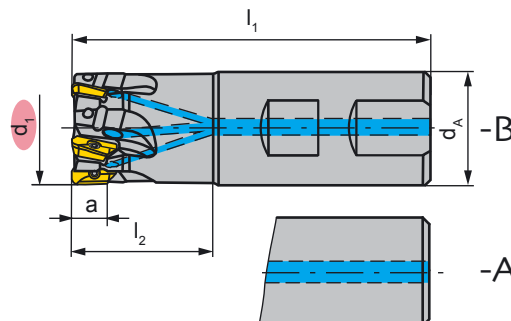
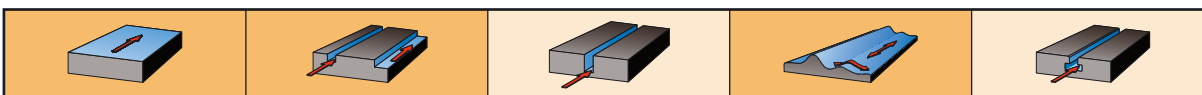
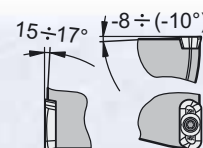
Radio de la plaquita > 1,6 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa



	d ₁ [mm]			
XD_T 11T3..	25	10000126/M2,5X5,6/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP
XD_T 11T3..	32 - 40	10000125/M2,5X7,3/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP

	XD_T 11T3.. 17-18				
--	--------------------------	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar C211-15







d_1 [mm]	Tipo, designación	l_1 [mm]	l_2 [mm]	d_A [mm]	a [mm]	n_{max} [min ⁻¹]		
							z	
25	C211.25.R.02-15-A-32	90	32	25	14	26.560	2	XD_T 1505..
25	C211.25.R.02-15-A-50-225	225	50	25	14	7.520	2	XD_T 1505..
32	C211.32.R.03-15-A-40	103	40	32	14	24.160	3	XD_T 1505..
32	C211.32.R.03-15-A-63-250	250	63	32	14	6.800	3	XD_T 1505..
40	C211.40.R.04-15-A32-50	110	50	32	14	22.160	4	XD_T 1505..
40	C211.40.R.03-15-A32-50-275	275	50	32	14	6.120	3	XD_T 1505..
25	C211.25.R.02-15-B-32	90	32	25	14	26.560	2	XD_T 1505..
25	C211.25.R.02-15-B20-32	83	32	20	14	26.560	2	XD_T 1505..
32	C211.32.R.03-15-B-40	103	40	32	14	24.160	3	XD_T 1505..
32	C211.32.R.03-15-B25-40	96	40	25	14	24.160	3	XD_T 1505..
40	C211.40.R.04-15-B-50	122	50	40	14	22.160	4	XD_T 1505..
40	C211.40.R.04-15-B32-50	110	50	32	14	22.160	4	XD_T 1505..



Ejemplo de pedido: 1 unidad C211.25.R.02-15-A-32

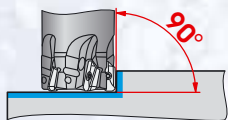
Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas



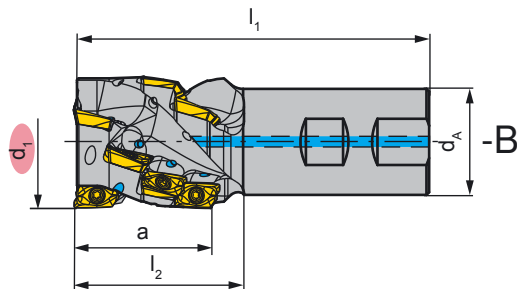
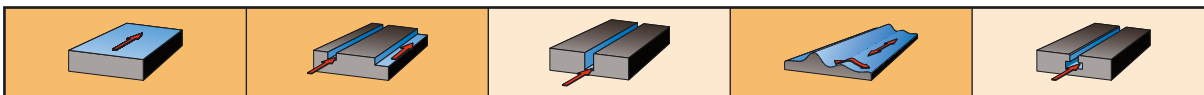
Radio de la plaquita > 2,5 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa



	d_1 [mm]			
XD_T 1505..	25 - 40	10006887/M3,5X8,6/15IP	10006919/TORX 15IP	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP

	 XD_T 1505.. 19				
---	--	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar C211-15K



d_1 [mm]	Tipo, designación	l_1 [mm]	l_2 [mm]	d_A [mm]	a [mm]	n_{max} [min ⁻¹]	n		
40	C211.40.R.02K3-15-B32-60	120	60	32	38,0	14.800	6	2	XD_T 1505..
50	C211.50.R.03K4-15-B40-64	134	64	40	50,5	13.600	12	3	XD_T 1505..





Ejemplo de pedido: 1 unidad C211.40.R.02K3-15-B32-60



Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas

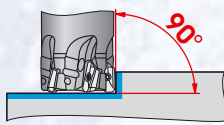
n = número total de plaquitas



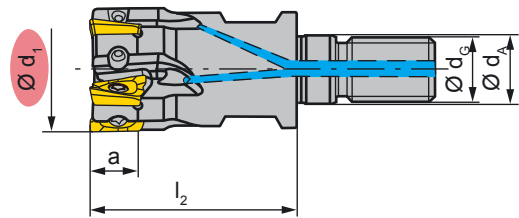
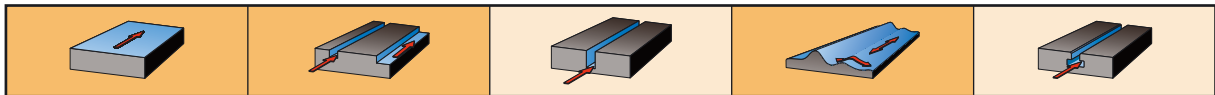
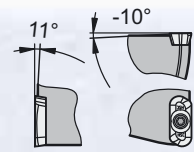
Radio de la plaquita > 2,5 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa



	d_1 [mm]			
XD_T 1505..	40 - 50	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP	10006887/M3,5X8,6/15IP	10006919/TORX 15IP

	XD_T 1505..  19				
---	--	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar G211-07








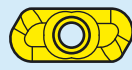
d_1 [mm]	Tipo, designación	l_2 [mm]	d_A [mm]	d_G [mm]	a [mm]	n_{max} [min ⁻¹]		
							z	
16	G211.16.R.04-07	27	8,5	8	6	50.400	4	XD_T 0703..
20	G211.20.R.05-07	33	10,5	10	6	44.280	5	XD_T 0703..
25	G211.25.R.06-07	35	12,5	12	6	39.480	6	XD_T 0703..
32	G211.32.R.08-07	35	17,0	16	6	36.240	8	XD_T 0703..

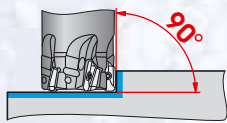
Ejemplo de pedido: 1 unidad G211.16.R.04-07

Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas

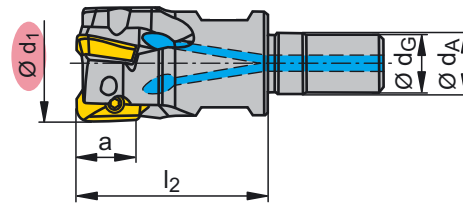
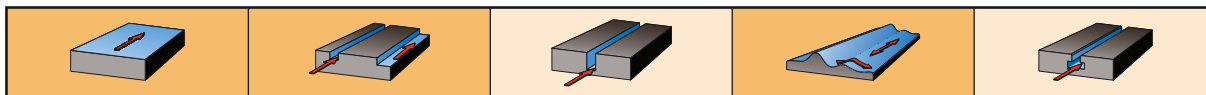
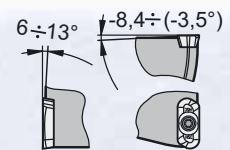
n_{max} = en función del voladizo y del tipo de amarre



	d_1 [mm]			
XD_T 0703..	16 - 32	10006888/M2,2X4,2/07IP	10006918/TORX 07IP	DMSD 1,0Nm/SORT 07IP

	XD_T 0703..  16				
---	--	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar G211-11



d_1 [mm]	Tipo, designación	l_2 [mm]	d_A [mm]	d_G [mm]	a [mm]	n_{max} [min ⁻¹]		
16	G211.16.R.02-11	27	8,5	8	10	42.000	2	XD_T 11T3..
20	G211.20.R.02-11	33	10,5	10	10	36.900	2	XD_T 11T3..
20	G211.20.R.03-11	33	10,5	10	10	36.900	3	XD_T 11T3..
25	G211.25.R.03-11	35	12,5	12	10	33.200	3	XD_T 11T3..
25	G211.25.R.04-11	35	12,5	12	10	33.200	4	XD_T 11T3..
32	G211.32.R.04-11	35	17,0	16	10	30.200	4	XD_T 11T3..
32	G211.32.R.05-11	35	17,0	16	10	30.200	5	XD_T 11T3..
40	G211.40.R.05-11	35	17,0	16	10	27.700	5	XD_T 11T3..
40	G211.40.R.06-11	35	17,0	16	10	27.700	6	XD_T 11T3..





Ejemplo de pedido: 1 unidad **G211.16.R.02-11**



Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas

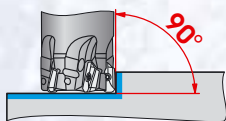


Radio de la plaquita > 1,6 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa

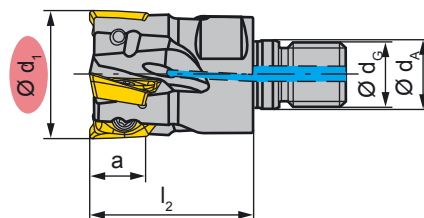
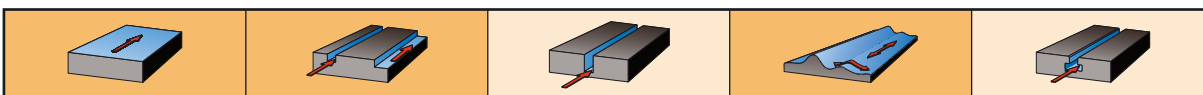
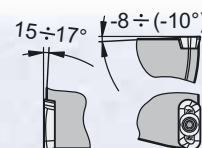
* n_{max} en función del voladizo y del tipo de amarre



	d_1 [mm]			
XD_T 11T3..	16 - 40	10000126/M2,5X5,6/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP

	XD_T 11T3..  17-18				
---	---	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar G211-15







d_1 [mm]	Tipo, designación	l_2 [mm]	d_A [mm]	d_G [mm]	a [mm]	n_{max} [min ⁻¹]		
							z	
25	G211.25.R.02-15	35	12,5	12	14	26.560	2	XD_T 1505..
32	G211.32.R.03-15	35	17,0	16	14	30.200	3	XD_T 1505..
40	G211.40.R.04-15	35	17,0	16	14	27.700	4	XD_T 1505..



Ejemplo de pedido: 1 unidad G211.25.R.02-15

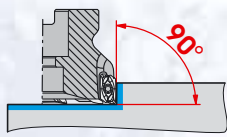
Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas



Radio de la plaquita > 2,5 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa
 n_{max} = en función del voladizo y del tipo de amarre

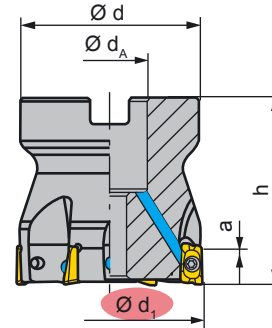
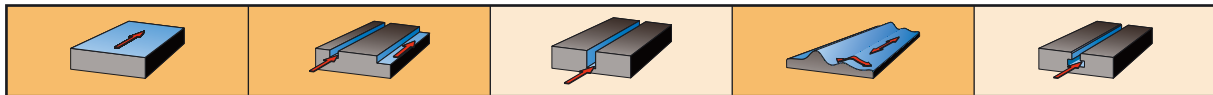
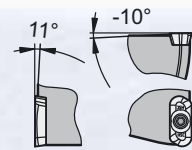
	d_1 [mm]			
XD_T 1505..	25 - 40	10006887/M3,5X8,6/15IP	10006919/TORX 15IP	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP



	 XD_T 1505.. 19				
---	--	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar







A211-07





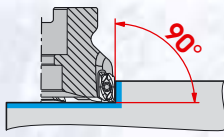
d_1 [mm]	Tipo, designación	h [mm]	a [mm]	d [mm]	d_A [mm]	n_{max} [min ⁻¹]		
32	A211.32.R.06-07	32	6	30	16	36.240	6	XD_T 0703..
32	A211.32.R.08-07	32	6	30	16	36.240	8	XD_T 0703..
40	A211.40.R.08-07	40	6	38	16	33.240	8	XD_T 0703..
40	A211.40.R.10-07	40	6	38	16	33.240	10	XD_T 0703..
50	A211.50.R.10-07	40	6	43	22	30.480	10	XD_T 0703..
50	A211.50.R.12-07	40	6	43	22	30.480	12	XD_T 0703..

Ejemplo de pedido: 1 unidad A211.32.R.06-07

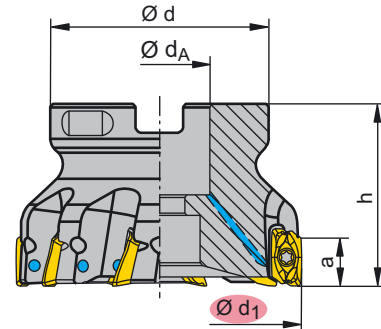
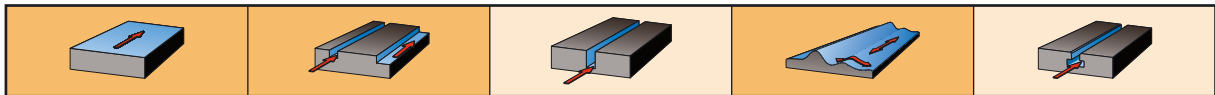
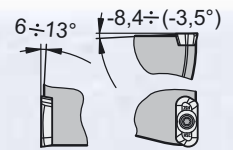
Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas



	d_1 [mm]				
XD_T 0703..	32	10006888/M2,2X4,2/07IP	10006918/TORX 07IP	DMSD 1,0Nm/SORT 07IP	7818267/M8,0x30,0
XD_T 0703..	40 - 50	10006888/M2,2X4,2/07IP	10006918/TORX 07IP	DMSD 1,0Nm/SORT 07IP	
					
		S4/SW4			

	 XD_T 0703.. 16				
---	--	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar A211-11









d ₁ [mm]	Tipo, designación	h [mm]	a [mm]	d [mm]	d _A [mm]	n _{max} [min ⁻¹]		
							z	
40	A211.40.R.04-11	40	10	38	16	27.700	4	XD_T 11T3..
40	A211.40.R.06-11	40	10	38	16	27.700	6	XD_T 11T3..
50	A211.50.R.05-11	40	10	43	22	25.400	5	XD_T 11T3..
50	A211.50.R.08-11	40	10	43	22	25.400	8	XD_T 11T3..
63	A211.63.R.06-11	40	10	48	22	23.300	6	XD_T 11T3..
63	A211.63.R.10-11	40	10	48	22	23.300	10	XD_T 11T3..
80	A211.80.R.07-11	50	10	58	27	21.300	7	XD_T 11T3..
80	A211.80.R.10-11	50	10	58	27	21.300	10	XD_T 11T3..
80	A211.80.R.12-11	50	10	58	27	21.300	12	XD_T 11T3..
100	A211.100.R.08-11	50	10	78	32	19.600	8	XD_T 11T3..
100	A211.100.R.14-11	50	10	78	32	19.600	14	XD_T 11T3..
125	A211.125.R.10-11	63	10	88	40	17.900	10	XD_T 11T3..
160	A211.160.R.13-11	63	10	98	40	16.500	13	XD_T 11T3..



Ejemplo de pedido: 1 unidad A211.40.R.04-11

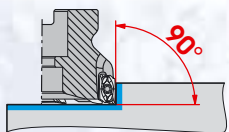
Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas



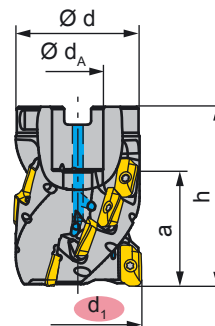
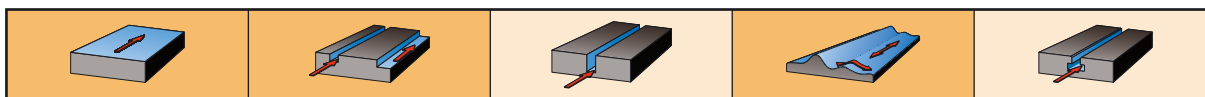
Radio de la plaquita > 1,6 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa

	d ₁ [mm]				
XD_T 11T3..	40	10000125/M2,5X7,3/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP	7818267/M8,0x30,0
XD_T 11T3..	50	10000125/M2,5X7,3/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP	7818268/M10,0X31,0
XD_T 11T3..	63 - 160	10000125/M2,5X7,3/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP	
					
		S4/SW4			
		7812301/SW 5			

	XD_T 11T3..  17-18				
---	---	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar A211-11K



d_1 [mm]	Tipo, designación	h [mm]	a [mm]	d [mm]	d_A [mm]	n_{max} [min ⁻¹]	n		
40	A211.40.R.03K4-11	56	37,0	38	16	18.500	12	3	XD_T 11T3..
40	A211.40.R.04K4-11	55	37,0	38	16	18.500	16	4	XD_T 11T3..
40	A211.40.R.04K5-11 *	65	45,5	38	16	18.500	20	4	XD_T 11T3..
50	A211.50.R.04K5-11	65	45,5	43	22	17.000	20	4	XD_T 11T3..
50	A211.50.R.05K5-11	65	45,5	43	22	17.000	25	5	XD_T 11T3..
50	A211.50.R.05K6-11 *	74	54,5	43	22	17.000	30	5	XD_T 11T3..

Ejemplo de pedido: 1 unidad A211.40.R.03K4-11

Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas

n = número total de plaquitas

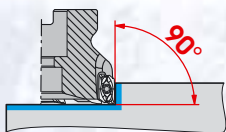
* = sólo para el fresado de contornos



Radio de la plaquita > 1,6 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa

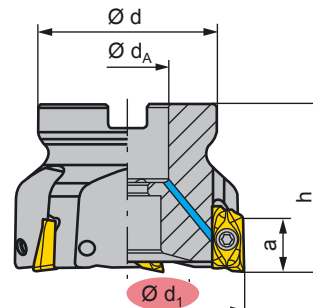
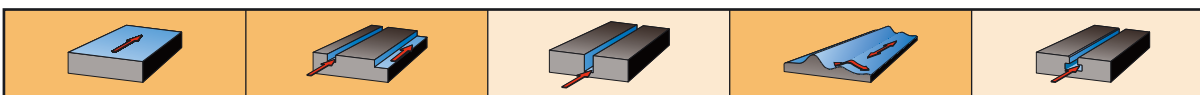
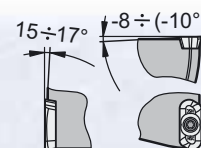
	d_1 [mm]			
XD_T 11T3..	40	10000125/M2,5X7,3/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP
XD_T 11T3..	50	10000125/M2,5X7,3/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP
		S-10007790/M16,0X6,0/SW06	7818123/M8X25/DIN912-12.9	
		S-10007791/M20,0X7,0/SW08	7818124/M10X25/DIN912-12.9	



	XD_T 11T3.. 17-18				
--	--	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar

A211-15









d ₁ [mm]	Tipo, designación	h [mm]	a [mm]	d [mm]	d _A [mm]	n _{max} [min ⁻¹]		
							z	
40	A211.40.R.03-15	40	14	38	16	22.160	3	XD_T 1505..
40	A211.40.R.04-15	40	14	38	16	22.160	4	XD_T 1505..
50	A211.50.R.03-15	40	14	43	22	20.320	3	XD_T 1505..
50	A211.50.R.05-15	40	14	43	22	20.320	5	XD_T 1505..
63	A211.63.R.04-15	45	14	48	22	18.640	4	XD_T 1505..
63	A211.63.R.06-15	45	14	48	22	18.640	6	XD_T 1505..
80	A211.80.R.05-15	50	14	58	27	17.040	5	XD_T 1505..
80	A211.80.R.08-15	50	14	58	27	17.040	8	XD_T 1505..
100	A211.100.R.06-15	50	14	78	32	15.680	6	XD_T 1505..
100	A211.100.R.10-15	50	14	78	32	15.680	10	XD_T 1505..
125	A211.125.R.07-15	63	14	88	40	14.320	7	XD_T 1505..
125	A211.125.R.11-15	63	14	88	40	14.320	11	XD_T 1505..
160	A211.160.R.08-15	63	14	93	40	13.200	8	XD_T 1505..
160	A211.160.R.12-15	63	14	93	40	13.200	12	XD_T 1505..



Ejemplo de pedido: 1 unidad A211.40.R.03-15

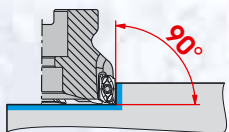
Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas



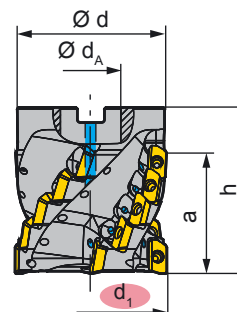
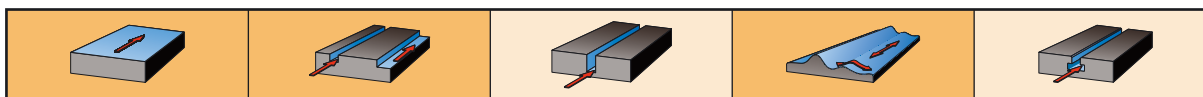
Radio de la plaquita > 2,5 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa

	d ₁ [mm]				
XD_T 1505..	40	10006887/M3,5X8,6/15IP	10006919/TORX 15IP	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP	7818267/M8,0x30,0
XD_T 1505..	50	10006887/M3,5X8,6/15IP	10006919/TORX 15IP	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP	7818268/M10,0X31,0
XD_T 1505..	63 - 160	10006887/M3,5X8,6/15IP	10006919/TORX 15IP	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP	
					
		S4/SW4			
		7812301/SW 5			

	 XD_T 1505.. 19				
---	--	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar A211-15K



d_1 [mm]	Tipo, designación	h [mm]	a [mm]	d [mm]	d_A [mm]	n_{max} [min ⁻¹]	n		
50	A211.50.R.03K4-15	74	50,5	43	22	13.600	12	3	XD_T 1505..
50	A211.50.R.03K5-15	88	63,0	43	22	13.600	15	3	XD_T 1505..
63	A211.63.R.03K4-15	74	50,5	58	27	12.500	12	3	XD_T 1505..
63	A211.63.R.04K6-15	102	75,5	58	27	12.500	24	4	XD_T 1505..
80	A211.80.R.04K5-15	88	63,0	78	32	11.360	20	4	XD_T 1505..
80	A211.80.R.05K6-15	102	75,5	78	32	11.360	30	4	XD_T 1505..

Ejemplo de pedido: 1 unidad A211.50.R.03K4-15

Suministro: cuerpo de fresa con tornillos de apriete para plaquitas

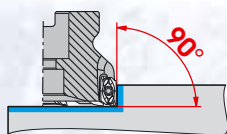
n = número total de plaquitas



Radio de la plaquita > 2,5 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa

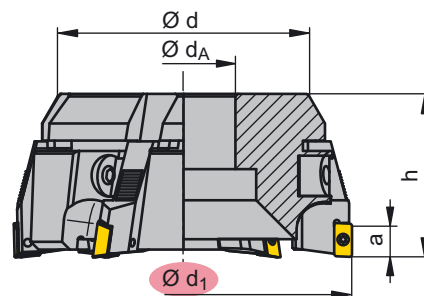
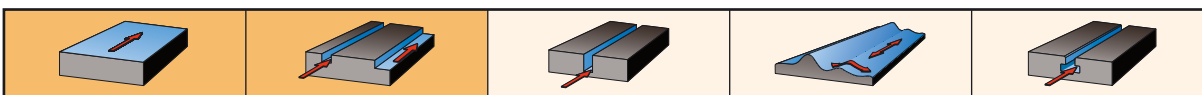
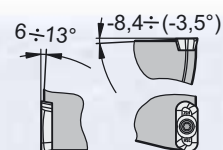
	d_1 [mm]			
XD_T 1505..	50	10006919/TORX 15IP	10006887/M3,5X8,6/15IP	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP
XD_T 1505..	63	10006919/TORX 15IP	10006887/M3,5X8,6/15IP	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP
XD_T 1505..	80	10006919/TORX 15IP	10006887/M3,5X8,6/15IP	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP
		S-10007791/M20,0X7,0/SW08	7818124/M10X25/DIN912-12.9	
		S-10007821/M24,0X9,0/SW10	7818125/M12X30/DIN912-12.9	
		S-10007822/M30,0X9,0/SW14	S-10007786/M16,0X40,0/DIN912-12.9	




	XD_T 1505.. 19				
--	-----------------------	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar

A260/054











d ₁ [mm]	Tipo, designación	h [mm]	a [mm]	d [mm]	d _A [mm]	 [kg]	 z	
89	A260.08.R.05/054	52	10	66	27	1,33	5	XD_T 11T3..
109	A260.10.R.06/054	52	10	89	32	1,95	6	XD_T 11T3..
132	A260.12.R.07/054	63	10	95	40	3,50	7	XD_T 11T3..
167	A260.16.R.10/054	63	10	130	40	6,05	10	XD_T 11T3..
207	A260.20.R.12/054	63	10	172	60	9,92	12	XD_T 11T3..
257	A260.25.R.14/054	63	10	222	60	16,76	14	XD_T 11T3..
322	A260.31.R.18/054	80	10	280	60	31,53	18	XD_T 11T3..
407	A260.40.R.22/054	80	10	365	60	67,59	22	XD_T 11T3..



Ejemplo de pedido: 1 unidad A260.08.R.05/054



Suministro: cuerpo de fresa con cartuchos, tornillos de sujeción, cuñas, tornillos de apriete para plaquitas, llave de sujeción S4 y llave excéntrica

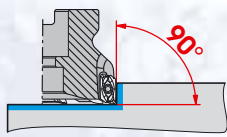


Radio de la plaquita > 1,6 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa

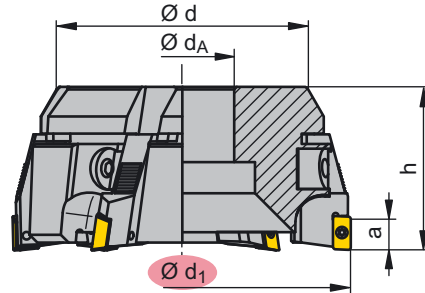
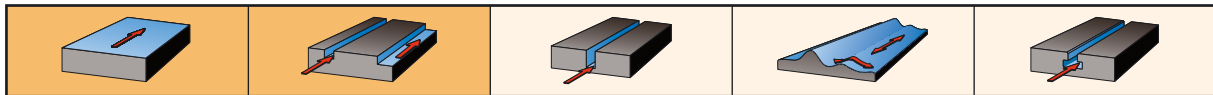
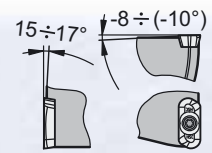
	d ₁ [mm]				
XD_T 11T3..	89 - 407	10000125/M2,5X7,3/08TP	10000276/TORX 08IP	DMSD 1,6Nm/SORT 08IP	7818044/M8X21/R-L
					
		S4/SW4	7818043/K	7818048/EXZS	




	7818054/KA 				
---	---	--	--	--	--

	XD_T 11T3..  17-18				
---	---	--	--	--	--



Fresas de escuadrar y ranurar A260/056











d ₁ [mm]	Tipo, designación	h [mm]	a [mm]	d [mm]	d _A [mm]	 [kg]	 z	
89	A260.08.R.05/056	52	14	66	27	1,33	5	XD_T 1505..
109	A260.10.R.06/056	52	14	89	32	1,95	6	XD_T 1505..
132	A260.12.R.07/056	63	14	95	40	3,50	7	XD_T 1505..
167	A260.16.R.10/056	63	14	130	40	6,05	10	XD_T 1505..
207	A260.20.R.12/056	63	14	172	60	9,92	12	XD_T 1505..
257	A260.25.R.14/056	63	14	222	60	16,76	14	XD_T 1505..
322	A260.31.R.18/056	80	14	280	60	31,53	18	XD_T 1505..
407	A260.40.R.22/056	80	14	365	60	67,59	22	XD_T 1505..



Ejemplo de pedido: 1 unidad A260.08.R.05/056



Suministro: cuerpo de fresa con cartuchos, tornillos de sujeción, cuñas, tornillos de apriete para plaquitas, llave de sujeción S4 y llave excéntrica



Radio de la plaquita > 2,5 mm: necesario modificar el cuerpo de la fresa

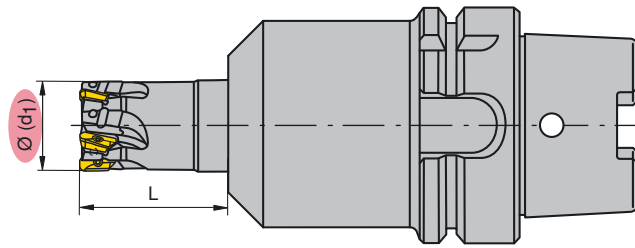
	d ₁ [mm]				
XD_T 1505..	89 - 407	10006887/M3,5X8,6/15IP	10006919/TORX 15IP	DMSD 3,2Nm/SORT 15IP	7818044/M8X21/R-L
					
		S4/SW4	7818043/K	7818048/EXZS	

	7818056/KA 				
---	---	--	--	--	--

	XD_T 1505..  19				
---	--	--	--	--	--

Velocidades de giro y modificación

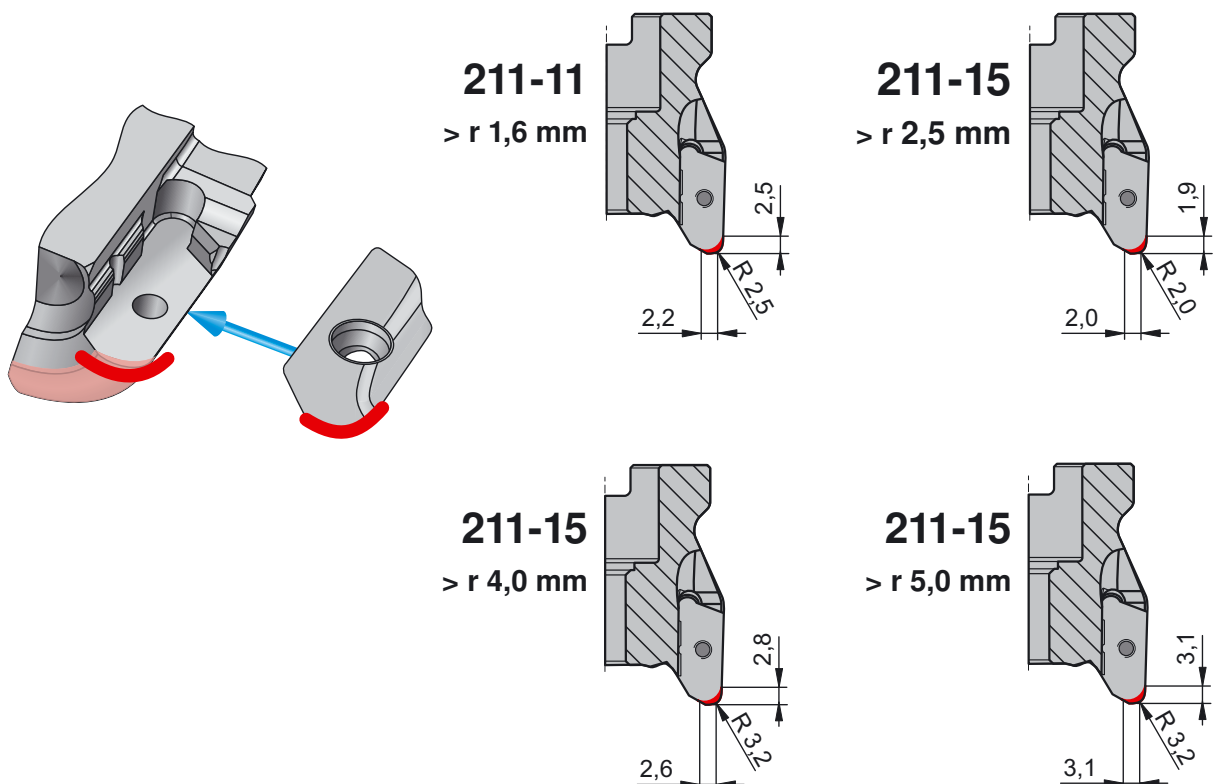
Velocidad de giro n_{\max} [min^{-1}] admisible en función del voladizo L



La velocidad de giro admisible ha de ser adaptada según la operación de mecanizado y el tipo del amarre.

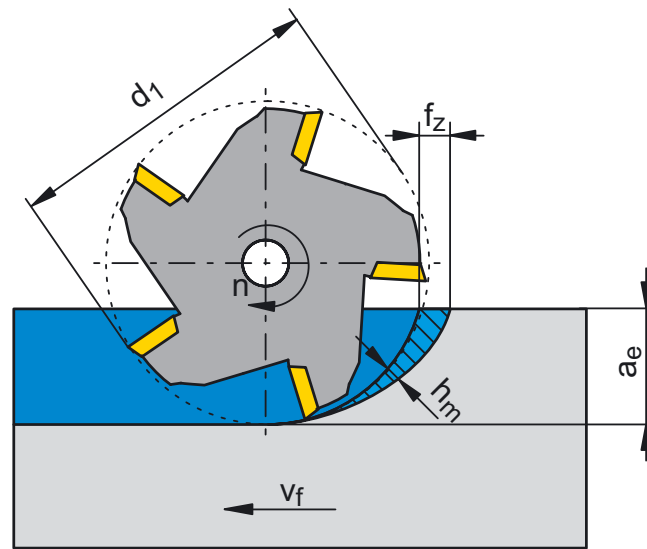
\varnothing (d_1) herramienta [mm]	211-07			211-11			211-15		
	n_{\max} [min^{-1}] L = 2x \varnothing	n_{\max} [min^{-1}] L = 3x \varnothing	n_{\max} [min^{-1}] L = 5x \varnothing	n_{\max} [min^{-1}] L = 2x \varnothing	n_{\max} [min^{-1}] L = 3x \varnothing	n_{\max} [min^{-1}] L = 5x \varnothing	n_{\max} [min^{-1}] L = 2x \varnothing	n_{\max} [min^{-1}] L = 3x \varnothing	n_{\max} [min^{-1}] L = 5x \varnothing
10	72.000	57.600	46.100	-	-	-	-	-	-
12	66.600	54.073	38.276	55.500	45.061	31.897	-	-	-
16	50.400	40.920	29.040	42.000	34.100	24.200	-	-	-
20	44.280	34.200	23.400	36.900	28.500	19.500	-	-	-
25	39.840	29.280	18.480	33.200	24.400	15.400	26.560	19.520	12.320
32	36.240	25.080	14.280	30.200	20.900	11.900	24.160	16.720	9.520
40	33.240	21.600	10.800	27.700	18.000	9.000	22.160	14.400	7.200
50	30.480	18.480	7.320	25.400	15.400	6.100	20.320	12.320	4.880
63	-	-	-	23.300	12.900	3.700	18.640	10.320	2.960
80	-	-	-	21.300	10.600	-	17.040	8.480	-
100	-	-	-	19.600	8.400	-	15.680	6.720	-
125	-	-	-	17.900	-	-	14.320	-	-
160	-	-	-	16.500	-	-	13.200	-	-

Modificación del cuerpo de fresa (modificar el contorno frontal)



Espesor medio de la viruta h_m

Corrección del avance f_z



Cálculo del avance por diente f_z

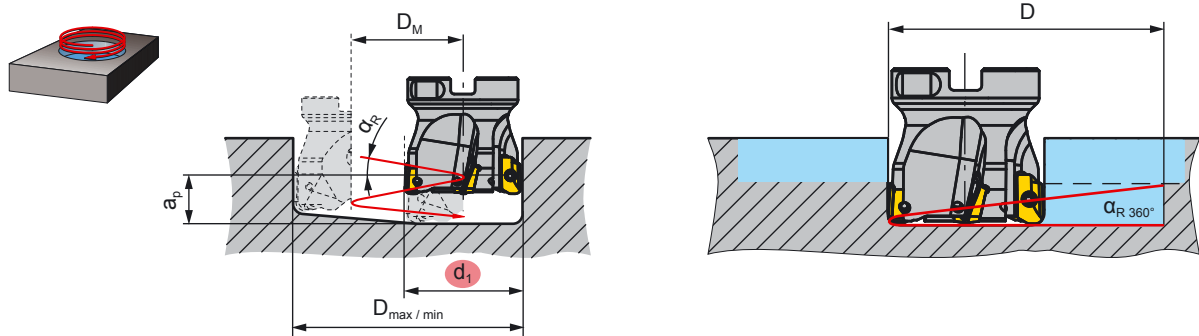
Material	N/mm ²	h_m [mm]
Acero	... - 800	0,16
Acero	800 - 1000	0,14
Acero	1000 - 1200	0,12
Acero	1200 - ...	0,10
Acero inoxidable	... - 750	0,15
Acero inoxidable	750 - 900	0,13
Acero inoxidable	900 - 1150	0,11
Acero inoxidable	1150 - ...	0,09

h_m [mm]	Valores de avance corregidos (f_z)					
	0,1 x d_1	0,2 x d_1	0,3 x d_1	0,4 x d_1	0,75 x d_1	1 x d_1
0,16	0,40	0,36	0,29	0,25	0,18	0,16
0,15	0,40	0,34	0,27	0,24	0,17	0,15
0,14	0,40	0,31	0,26	0,22	0,16	0,14
0,13	0,40	0,29	0,24		0,15	0,13
0,12	0,40	0,27	0,22	0,19	0,14	0,12
0,11	0,35	0,25	0,20	0,17	0,13	0,11
0,10	0,32	0,22	0,18	0,16	0,12	0,10
0,09	0,28	0,20	0,16	0,14	0,10	0,09

Parámetros de corte

MaxiMill 211-07

Interpolación helicoidal



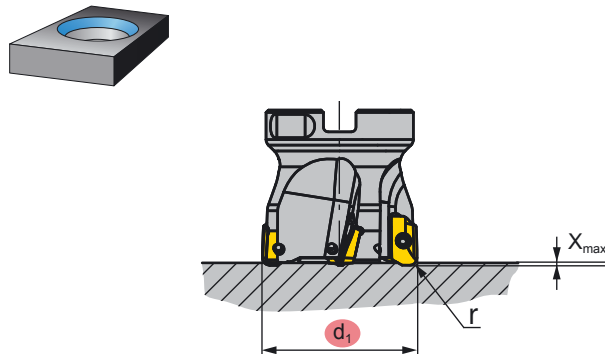
D_{max} [mm] = diámetro de agujero máximo (fondo de taladrado plano)
 D_{min} [mm] = diámetro de agujero mínimo (fondo de taladrado plano)
 $D_M = D_{max} - d_1$ ó $D_{min} - d_1$

d_1 [mm]	$D_{max} / r \cdot 0,4$ [mm]	D_{min} [mm]	$\alpha_{R \max}$ [°]
10	19	13	5,5
12	23	17	6,0
16	31	25	3,0
20	39	33	2,0
25	49	43	1,5
32	63	57	1,2
40	79	73	0,8
50	99	93	0,7

$$a_p \text{ [mm]} = D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$$

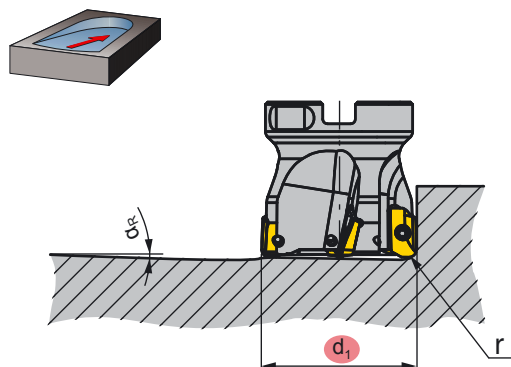
d_1 [mm]	D [mm]	$\alpha_{R \max 360^\circ}$ [°]
10	13	5,5
12	17	6,0
16	25	3,0
20	33	2,0
25	43	1,5
32	57	1,2
40	73	0,8
50	93	0,7

Inmersión axial



d_1 [mm]	X_{max} [mm]
10	0,8
12	0,8
16	0,8
20	0,8
25	0,8
32	0,8
40	0,8
50	0,8

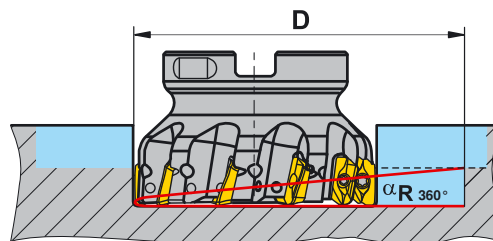
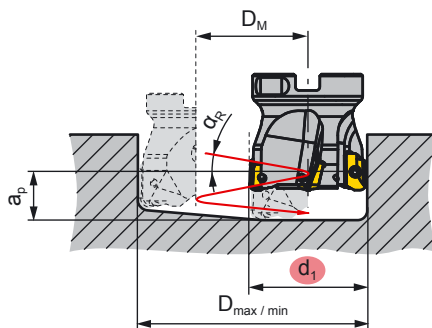
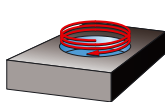
Inmersión oblicua



d_1 [mm]	α_R [°]
10	11,0
12	7,9
16	4,3
20	3,0
25	2,5
32	1,6
40	1,2
50	1,0

Parámetros de corte MaxiMill 211-11

Interpolación helicoidal



D_{max} [mm] = diámetro de agujero máximo (fondo de taladrado plano)

D_{min} [mm] = diámetro de agujero mínimo (fondo de taladrado plano)

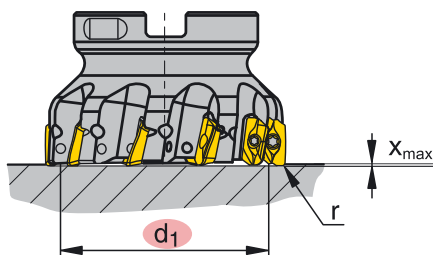
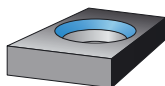
$D_M = D_{max} - d_1$ ó $D_{min} - d_1$

d_1 [mm]	$D_{max} / r 0,8$ [mm]	D_{min} [mm]	$\alpha_{R \max}$ [°]
12	21	14	16,0
16	29	18	9,5
20	37	30	7,0
25	47	40	4,5
32	61	53	3,2
40	77	72	2,2
50	98	93	1,7
63	123	118	1,5
80	157	152	1,0
100	197	191	0,8
125	247	242	0,6
160	317	312	0,4

d_1 [mm]	D [mm]	$\alpha_{R \max 360^\circ}$ [°]
12	14	16,0
16	18	9,5
20	30	7,0
25	40	4,5
32	53	3,2
40	72	2,2
50	93	1,7
63	118	1,5
80	152	1,0
100	191	0,8
125	242	0,6
160	312	0,4

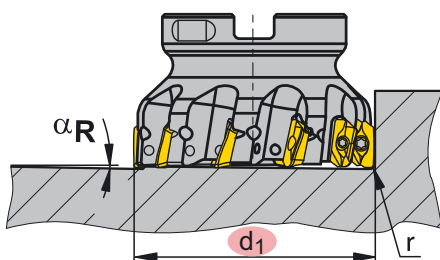
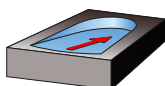
$$a_p \text{ [mm]} = D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$$

Inmersión axial



d_1 [mm]	X_{max} [mm]
12	1,3
16	1,5
20	2,0
25	2,0
32	1,8
40	1,6
50	1,6
63	1,6
80	1,6
100	1,6
125	1,6
160	1,6

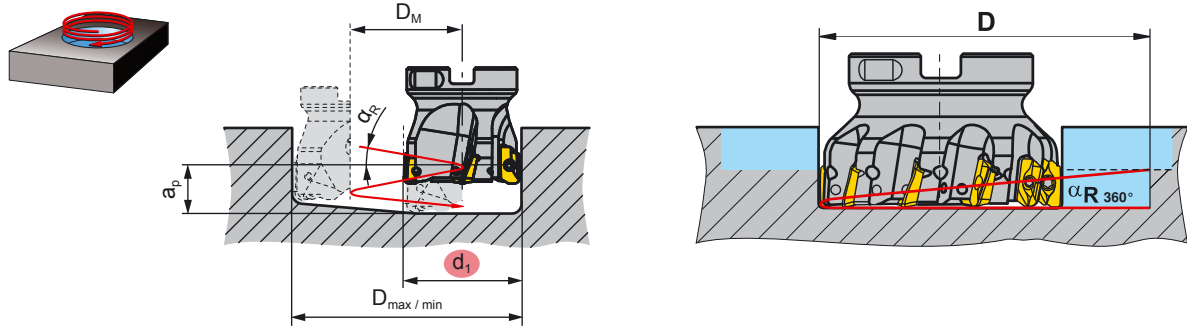
Inmersión oblicua



d_1 [mm]	α_R [°]
12	18,0
16	10,8
20	9,8
25	7,5
32	4,8
40	2,9
50	2,2
63	1,8
80	1,4
100	1,1
125	0,8
160	0,65

Parámetros de corte MaxiMill 211-15

Interpolación helicoidal



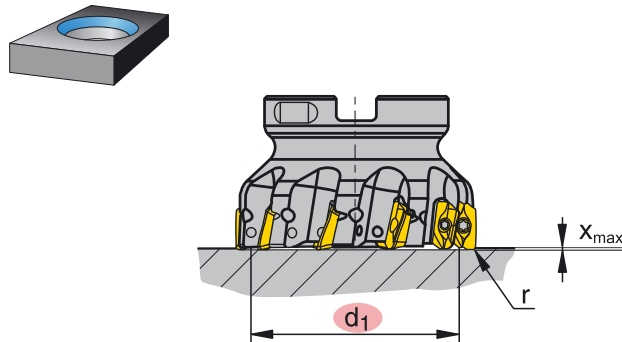
D_{max} [mm] = diámetro de agujero máximo (fondo de taladrado plano)
 D_{min} [mm] = diámetro de agujero mínimo (fondo de taladrado plano)
 $D_M = D_{max} - d_1$ ó $D_{min} - d_1$

d_1 [mm]	$D_{max} / r \ 0,8$ [mm]	D_{min} [mm]	$\alpha_R \ max$ [°]
25	48	37	7,5
32	62	47	5,0
40	78	63	3,2
50	98	86	2,5
63	124	111	1,5
80	158	147	1,3
100	198	190	1,1
125	248	240	0,9
160	318	310	0,6

$$a_p \text{ [mm]} = D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$$

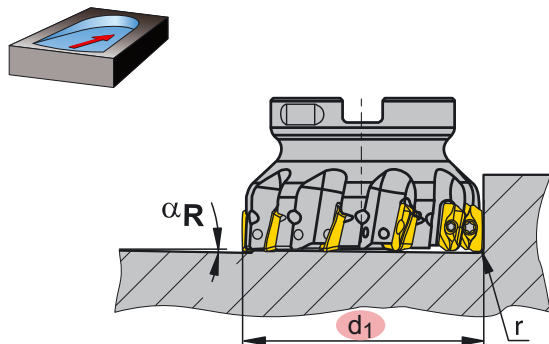
d_1 [mm]	D [mm]	$\alpha_R \ max \ 360^\circ$ [°]
25	37	7,5
32	47	5,0
40	63	3,2
50	86	2,5
63	111	1,5
80	147	1,3
100	190	1,1
125	240	0,9
160	310	0,6

Inmersión axial



d_1 [mm]	X_{max} [mm]
25	2,7
32	2,5
40	2,5
50	2,5
63	2,5
80	2,5
100	2,5
125	2,5
160	2,5

Inmersión oblicua



d_1 [mm]	α_R [°]
25	9,5
32	6,8
40	5,1
50	2,5
63	2,5
80	2,0
100	1,5
125	0,9
160	0,7

Datos de corte para las herramientas en función del material

Datos de corte máximos






	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]		v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]
	MaxiMill 211-07						
▼	300 - 60	0,03 - 0,10	0,20 - 6,0				
▼	220 - 40	0,03 - 0,10	0,20 - 6,0				
▼	3000 - 70	0,03 - 0,10	0,20 - 6,0				
▼	100 - 30	0,03 - 0,08	0,20 - 4,0				

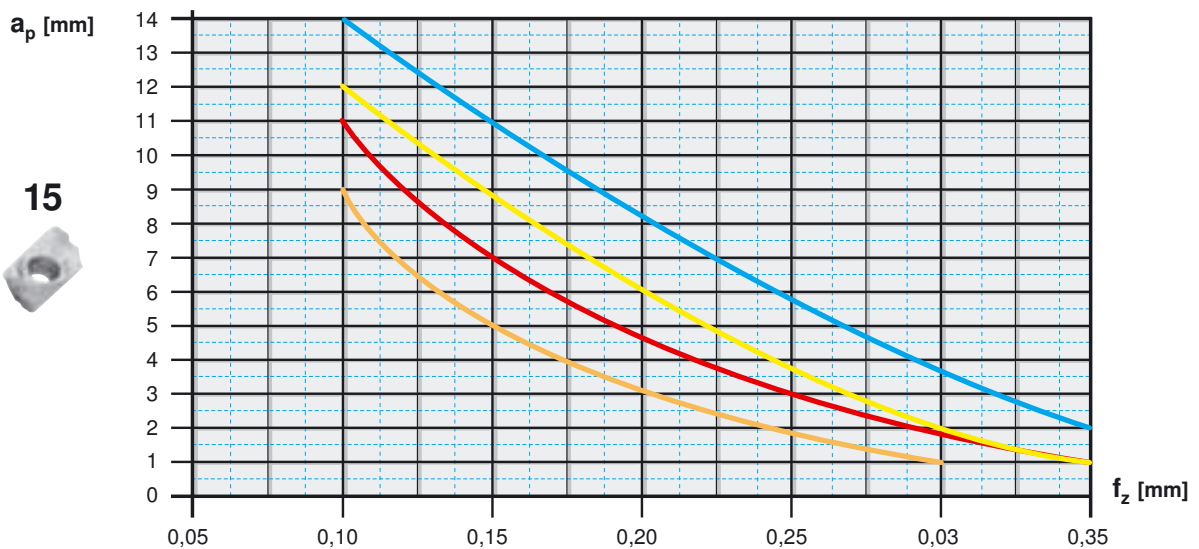
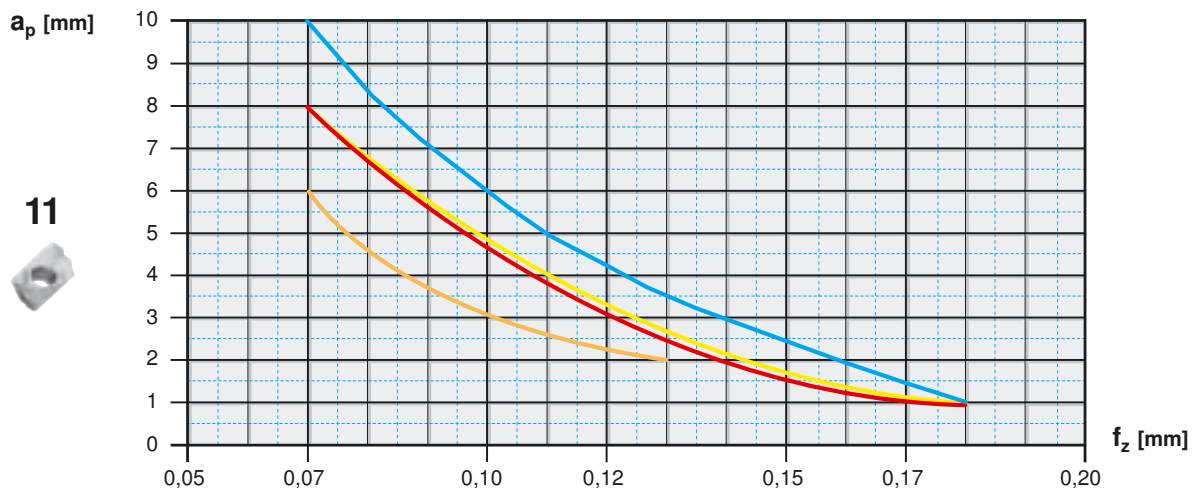
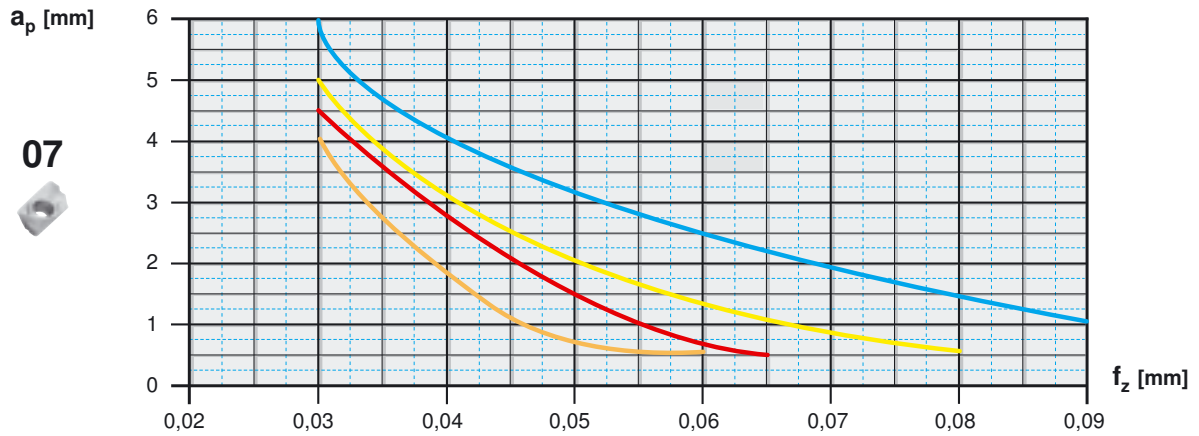
	MaxiMill 211-11 / 260-054			MaxiMill 211-11K		
▼	350 - 60	0,05 - 0,20	0,20 - 10	300 - 100	0,05 - 0,20	≤ a
▼	250 - 40	0,05 - 0,20	0,20 - 10	200 - 80	0,05 - 0,20	≤ a
▼	350 - 70	0,05 - 0,20	0,20 - 10	300 - 110	0,05 - 0,20	≤ a
▼	3000 - 200	0,10 - 0,25	0,25 - 10	2000 - 300	0,10 - 0,25	≤ a
▼	110 - 20	0,05 - 0,15	2,0 - 4,0	80 - 40	0,05 - 0,15	≤ a
▽	60 - 30	0,05 - 0,10	0,5 - 4,0	50 - 30	0,05 - 0,10	≤ a

	MaxiMill 211-15 / 260-056			MaxiMill 211-15K		
▼	350 - 100	0,08 - 0,35	1,0 - 14,0	300 - 120	0,08 - 0,35	≤ a
▼	250 - 150	0,08 - 0,35	1,0 - 14,0	200 - 150	0,08 - 0,35	≤ a
▼	350 - 110	0,08 - 0,35	1,0 - 14,0	300 - 130	0,08 - 0,35	≤ a
▼	3000 - 300	0,12 - 0,40	1,0 - 14,0	2500 - 400	0,12 - 0,40	≤ a
▼	90 - 25	0,08 - 0,20	1,0 - 8,0	80 - 25	0,08 - 0,20	≤ a

v_c → véase igualmente "Datos de corte para las calidades en función del material"

Parámetros base según tipo de material

	Materiales característicos	
	Acero de alta aleación	1.000 N/mm ²
	Acero inoxidable / austenítico	600 N/mm ²
	Fundición gris / perlítica / ferrítica	HB 180
	Superalaciones (base Ni) / endurecidas	1.450 N/mm ²

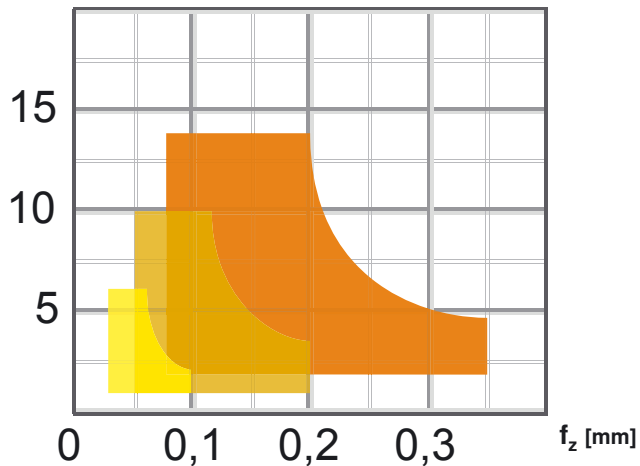




Datos de corte recomendados para un fresado económico

211

a_p [mm]



l [mm]

a_p

f_z



07

0,2 - 6

0,03 - 0,10



11

0,2 - 10

0,05 - 0,20



15

1,0 - 14

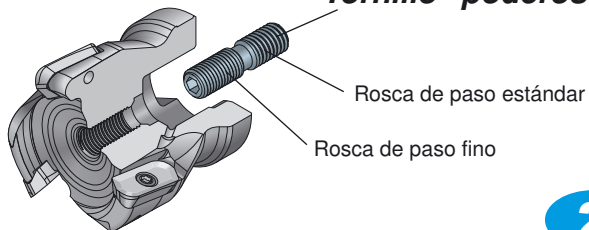
0,08 - 0,35

Modo de operación del tornillo "poderoso"

Detalles acerca del tornillo "poderoso":

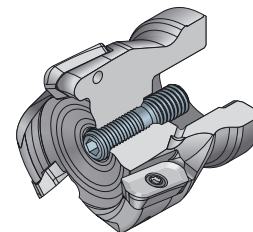
- > Se triplica el factor de sujeción comparado con tornillos estándar.
- > El cuerpo de la fresa no se debilita a causa de un agujero avellanado.
- > Se recomienda el uso de un destornillador dinamométrico.

Tornillo "poderoso"



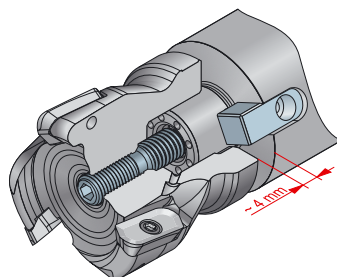
1

La parte con la rosca de paso fino del tornillo poderoso es atornillada en la fresa.



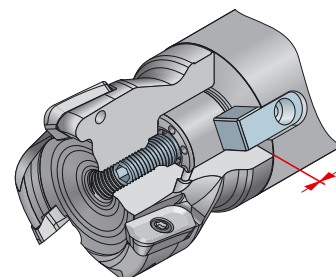
2

Gire el tornillo poderoso con cuidado hasta el tope (el tornillo es suministrado en tal estado).



3

A fin de garantizar una óptima conexión de la herramienta y del adaptador, se requiere un espacio de 4 mm antes de proceder a la sujeción final. Si se utilizan amarres estándar, esto está asegurado automáticamente.



4

Apriete el tornillo poderoso.

Par de apriete:

$\varnothing d_1 = 40 \text{ mm} \rightarrow 15 \text{ Nm}$

$\varnothing d_1 = 50 \text{ mm} \rightarrow 20 \text{ Nm}$



Fresado de materiales duros (≥ 45 HRC)

Recomendaciones de mecanizado		
	😊	😞
l_2		
z		
$a_{e\ max} = 75\%$		
Amarre		
Refrigeración		
Ángulo de inmersión		
Parámetros base (52 - 60 HRC)	$f_z = 0,05$ mm $V_c = 30 - 60$ m/min $a_p = 0,5 - 2,5$ mm	

MaxiMill 211-11

Principio de funcionamiento de la "entalladura" en interpolación y en inmersión oblicua:
($r < 2,0$ mm)

Compensación de las fuerzas radiales

- La entalladura implica una mayor estabilidad durante la inmersión.
- De ahí resulta un mecanizado silencioso y sin vibraciones.

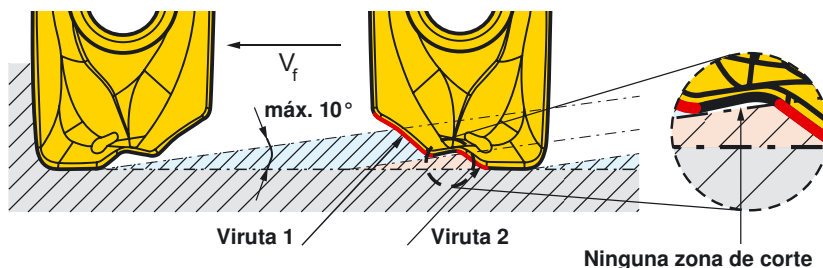
La VENTAJA para los profesionales del mecanizado:

- Volumen de virutas más grande
- Obtención de mejores calidades superficiales en el fresado de alojamientos y en el cajeadado



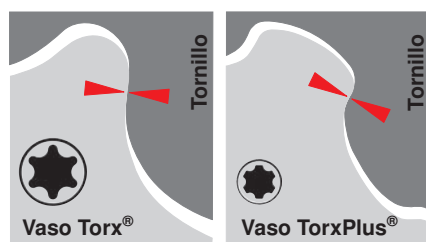
Rompevirutas

- Baja presión de corte
- Baja potencia requerida
- Óptima evacuación de las virutas
- Vibraciones mínimas
- Muy buena formación de la viruta



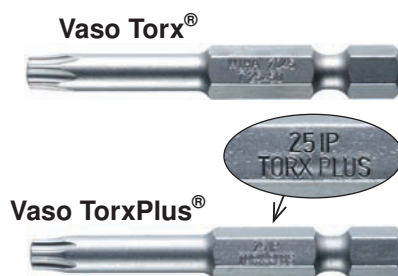


Del tornillo Torx® al tornillo TorxPlus® ...



Los destornilladores y los vasos TORX PLUS® aseguran una mejor transmisión de los pares de apriete y son superiores a las herramientas TORX® estándar.

La superficie de apoyo mucho más grande de los destornilladores TORX PLUS® en el tornillo Torx Plus garantiza una vida útil más larga de la herramienta y del tornillo.



Piezas de repuesto / pares de apriete / accesorios









	Destornillador 10006918/TORX 07IP 10000276/TORX 08IP 10006919/TORX 15IP	Mango parcialmente recubierto de goma antideslizante	Para el montaje del tornillo de apriete. El destornillador TorxPlus transmite un mayor par de apriete que el destornillador Torx.
	Tornillo de apriete 10006888/M2,2X4,2/07IP 10005892/M2,5X5,0/08TP 10000126/M2,5X5,6/08TP 10000125/M2,5X7,3/08TP 10008687/M3,5X8,6/15IP	Par de apriete recomendado: 1,0 Nm 1,6 Nm 1,6 Nm 1,6 Nm 3,2 Nm	 Para un montaje seguro de la plaquita. Acero especial de gran dureza y tenacidad.
	Grasa especial/Molykote 7730102/GREASE	Tubo de 5 gramos	No debe faltar nunca en el banco de trabajo. Facilita el desmontaje del tornillo de apriete.
	Destornillador dinamométrico DMSD 1,0Nm/SORT 07IP DMSD 1,6Nm/SORT 08IP DMSD 3,2Nm/SORT 15IP	Juego con mango, portavasos y 5 vasos	Para un par de apriete correcto. Una herramienta que garantiza un mecanizado seguro. Mango antideslizante incluso tocándolo con las manos llenas de aceite.
	DMSD 1-5Nm/SORT	Juego con portavasos	Par de apriete regulable
	Tornillo "poderoso" 7818267/M8,0x30,0 7818268/M10,0x31,0	Par de apriete recomendado: 15 Nm 20 Nm	Uso sencillo y seguro. Es fijado de manera segura en la herramienta, aumenta la estabilidad de las herramientas de pequeños Ø.
	Tornillo de cabeza cilíndrica 7818123/M8,0x25,0/DIN912-12.9 7818123/M10,0x25,0/DIN912-12.9 7818123/M12,0x30,0/DIN912-12.9 S-10007786/M16,0x40,0/DIN912-12.9	Par de apriete recomendado: 30 Nm 50 Nm 80 Nm 110 Nm	Para una fijación segura de las fresas sin mango.
	Tapón roscado S-10007790/M16,0x6,0/SW06 S-10007791/M20,0x7,0/SW08 S-10007821/M24,0x9,0/SW10 S-10007822/M30,0x9,0/SW14		Tapón roscado para fresas de cocodrilo (refrigeración por taladrina o bien por aire comprimido, a través de agujero central).
	Cartucho A260/054 7818054/KA	 A260/054	Cada cartucho puede ser montado en ambos tipos de fresa.
	Cartucho A260/056 7818056/KA	 A260/056	

Datos de corte para las calidades en función del material

Material de la pieza		Tratamiento / aleación		Grupo VDI 3323	Dureza HB
A	Acero sin alear	recocido	$\leq 0,15\% \text{ C}$	1	125
		recocido	$0,15\% - 0,45\% \text{ C}$	2	150 - 250
		templado y revenido	$\geq 0,45\% \text{ C}$	3	300
	Acero de baja aleación	recocido		6	180
		templado y revenido		7 / 8	250 - 300
		templado y revenido		9	350
	Acero de alta aleación	recocido		10	200
		templado y revenido		11	350
	Acero inoxidable	recocido	ferrítico	12	200
		templado y revenido	martensítico	13	325
R	Acero inoxidable	recocido	ferrítico / martensítico	14	200
		templado	austenítico	14	180
		templado	duplex	14	230 - 260
		endurecido	martensítico / austenítico	14	330
F	Fundición gris		perlítico / ferrítico	15	180
			perlítico / martensítico	16	260
	Fundición nodular		ferrítico	17	160
			perlítico	18	-
	Fundición maleable		ferrítico	19	130
		perlítico	20	230	
N	Aleaciones de aluminio de forja	no endurecido		21	60
		endurecido		22	100
	Aleaciones de aluminio de fundición	no endurecido	$< 12\% \text{ Si}$	23	80
		endurecido	$< 12\% \text{ Si}$	24	90
		no endurecido	$> 12\% \text{ Si}$	25	130
	Cobre y aleaciones de cobre (bronce, latón)		aleaciones para tornos automáticos (1% Pb)	26	-
			latón, latón rojo	27	90
			bronce	28	100
			cobre sin plomo y cobre electrolítico	29	100
	Materiales no metálicos		duroplásticos	29	-
		plásticos reforzados por fibras	29	-	
		goma dura	30	-	
S	Superalaciones	recocido	base Fe	31	200
		endurecido	base Fe	32	280
		recocido	base Ni o Co	33	250
		endurecido	base Ni o Co 30 - 58 HRC	34	-
		moldeado	base Ni o Co 1500 - 2200 Nmm ²	35	-
	Aleaciones de titanio		titanio puro	36	R _m 440*
			aleaciones alfa y beta	37	R _m 1050*
H	Acero templado	templado y revenido		38	55 HRC
		templado y revenido		39	60 HRC
	Fundición dura	moldeado		40	400
	Fundición templada	templado y revenido		40	55 HRC

* R_m = resistencia máxima medida en MPa

Datos de corte para las calidades en función del material

Calidades de metal duro sin recubrir				Calidades de metal duro recubiertas			
CTW4615		H216T		CTC3215		CTC5235	
 □	 ☒	 □	 ☒	 □	 ☒	 ☒	 ☒
v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]
-	-	-	-	-	-	150 - 260	90 - 180
-	-	-	-	-	-	150 - 260	90 - 180
-	-	-	-	-	-	150 - 260	90 - 180
-	-	-	-	-	-	80 - 220	70 - 160
-	-	-	-	-	-	80 - 220	70 - 160
-	-	-	-	-	-	80 - 220	70 - 160
-	-	-	-	-	-	90 - 180	70 - 140
-	-	-	-	-	-	90 - 180	70 - 140
-	-	-	-	-	-	70 - 180	60 - 140
-	-	-	-	-	-	70 - 180	60 - 140
-	-	-	-	-	-	220 - 350	-
-	-	-	-	-	-	150 - 240	-
-	-	-	-	-	-	80 - 160	60 - 140
-	-	-	-	-	-	80 - 200	60 - 180
90 - 160	90 - 160	90 - 160	90 - 160	180 - 350	180 - 350	-	-
80 - 130	80 - 130	80 - 130	80 - 130	140 - 280	140 - 280	-	-
100 - 160	100 - 160	100 - 160	100 - 160	130 - 250	130 - 250	-	-
90 - 150	90 - 150	90 - 150	90 - 150	100 - 200	100 - 200	-	-
100 - 160	100 - 160	100 - 160	100 - 160	150 - 320	150 - 320	-	-
70 - 150	90 - 150	70 - 150	90 - 150	120 - 250	120 - 250	-	-
-	200 - 5800	-	200 - 5800	-	-	-	-
-	200 - 2000	-	200 - 2000	-	-	-	-
-	200 - 2000	-	200 - 2000	-	-	-	-
-	200 - 1800	-	200 - 1800	-	-	-	-
-	200 - 1000	-	200 - 1000	-	-	-	-
-	200 - 600	-	200 - 600	-	-	-	-
250 - 1000	250 - 1000	250 - 1000	250 - 1000	-	-	-	-
-	150 - 400	-	150 - 400	-	-	-	-
-	300 - 800	-	300 - 800	-	-	-	-
80 - 1000	80 - 1000	80 - 1000	80 - 1000	-	-	-	-
70 - 500	70 - 500	70 - 500	70 - 500	-	-	-	-
80 - 300	80 - 300	80 - 300	80 - 300	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

 ☒ Aplicación recomendada









 □ Aplicación posible



Datos de corte para las calidades en función del material

Material de la pieza		Tratamiento / aleación		Grupo VDI 3323	Dureza HB
A	Acero sin alear	recocido	$\leq 0,15\% \text{ C}$	1	125
		recocido	$0,15\% - 0,45\% \text{ C}$	2	150 - 250
		templado y revenido	$\geq 0,45\% \text{ C}$	3	300
	Acero de baja aleación	recocido		6	180
		templado y revenido		7 / 8	250 - 300
		templado y revenido		9	350
	Acero de alta aleación	recocido		10	200
		templado y revenido		11	350
	Acero inoxidable	recocido	ferrítico	12	200
		templado y revenido	martensítico	13	325
R	Acero inoxidable	recocido	ferrítico / martensítico	14	200
		templado	austenítico	14	180
		templado	duplex	14	230 - 260
		endurecido	martensítico / austenítico	14	330
F	Fundición gris		perlítico / ferrítico	15	180
			perlítico / martensítico	16	260
	Fundición nodular		ferrítico	17	160
			perlítico	18	-
	Fundición maleable		ferrítico	19	130
			perlítico	20	230
N	Aleaciones de aluminio de forja	no endurecido		21	60
		endurecido		22	100
	Aleaciones de aluminio de fundición	no endurecido	$< 12\% \text{ Si}$	23	80
		endurecido	$< 12\% \text{ Si}$	24	90
		no endurecido	$> 12\% \text{ Si}$	25	130
	Cobre y aleaciones de cobre (bronce, latón)		aleaciones para tornos automáticos (1% Pb)	26	-
			latón, latón rojo	27	90
			bronce	28	100
			cobre sin plomo y cobre electrolítico	29	100
	Materiales no metálicos		duroplásticos	29	-
		plásticos reforzados por fibras	29	-	
		goma dura	30	-	
S	Superalaciones	recocido	base Fe	31	200
		endurecido	base Fe	32	280
		recocido	base Ni o Co	33	250
		endurecido	base Ni o Co 30 - 58 HRC	34	-
		moldeado	base Ni o Co 1500 - 2200 Nmm ²	35	-
	Aleaciones de titanio		titanio puro	36	R _m 440*
			aleaciones alfa y beta	37	R _m 1050*
H	Acero templado	templado y revenido		38	55 HRC
		templado y revenido		39	60 HRC
	Fundición dura	moldeado		40	400
	Fundición templada	templado y revenido		40	55 HRC

* R_m = resistencia máxima medida en MPa

Datos de corte para las calidades en función del material

Calidades de metal duro recubiertas							
CTC5240		CTP1235		CTP2235		CTP6215	
 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>	 <input checked="" type="checkbox"/>
v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]	v_c [m/min]
-	-	100-220	70-180	150 - 260	90 - 180	-	-
-	-	100-220	70-180	150 - 260	90 - 180	-	-
-	-	100-220	70-180	150 - 260	90 - 180	-	-
-	-	80-220	70-170	80 - 220	70 - 160	-	-
-	-	80-220	70-170	80 - 220	70 - 160	-	-
-	-	80-220	70-170	80 - 220	70 - 160	-	-
-	-	80-180	60-140	90 - 180	70 - 140	-	-
-	-	80-180	60-140	90 - 180	70 - 140	-	-
-	-	70-180	60-140	70 - 180	60 - 140	-	-
-	-	70-180	60-140	70 - 180	60 - 140	-	-
-	-	60-200	40-140	60 - 200	60 - 140	-	-
-	-	60-200	40-140	60 - 200	60 - 140	-	-
-	-	60-200	40-140	60 - 200	60 - 140	-	-
-	-	60-200	40-140	60 - 200	60 - 140	-	-
-	-	-	-	-	-	180 - 350	180 - 350
-	-	-	-	-	-	140 - 280	140 - 280
-	-	-	-	-	-	130 - 250	130 - 250
-	-	-	-	-	-	100 - 200	100 - 200
-	-	-	-	-	-	150 - 320	150 - 320
-	-	-	-	-	-	120 - 250	120 - 250
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	30 - 250	-	-	-	-	-	-
-	10 - 60	-	-	-	-	-	-
-	20 - 60	-	-	-	-	-	-
-	10 - 50	-	-	-	-	-	-
-	10 - 40	-	-	-	-	-	-
-	60 - 120	-	-	-	-	-	-
-	40 - 80	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	40 - 60	-
-	-	-	-	-	-	30 - 50	-
-	-	-	-	-	-	80 - 100	-
-	-	-	-	-	-	30 - 60	-

  Aplicación recomendada













  Aplicación posible

Datos de corte para las calidades en función del material

Material de la pieza		Tratamiento / aleación		Grupo VDI 3323	Dureza HB
A	Acero sin alear	recocido	$\leq 0,15\% \text{ C}$	1	125
		recocido	$0,15\% - 0,45\% \text{ C}$	2	150 - 250
		templado y revenido	$\geq 0,45\% \text{ C}$	3	300
	Acero de baja aleación	recocido		6	180
		templado y revenido		7 / 8	250 - 300
		templado y revenido		9	350
	Acero de alta aleación	recocido		10	200
		templado y revenido		11	350
	Acero inoxidable	recocido	ferrítico	12	200
		templado y revenido	martensítico	13	325
R	Acero inoxidable	recocido	ferrítico / martensítico	14	200
		templado	austenítico	14	180
		templado	duplex	14	230 - 260
		endurecido	martensítico / austenítico	14	330
F	Fundición gris		perlítico / ferrítico	15	180
			perlítico / martensítico	16	260
	Fundición nodular		ferrítico	17	160
			perlítico	18	-
	Fundición maleable		ferrítico	19	130
			perlítico	20	230
N	Aleaciones de aluminio de forja	no endurecido		21	60
		endurecido		22	100
	Aleaciones de aluminio de fundición	no endurecido	$< 12\% \text{ Si}$	23	80
		endurecido	$< 12\% \text{ Si}$	24	90
		no endurecido	$> 12\% \text{ Si}$	25	130
	Cobre y aleaciones de cobre (bronce, latón)		aleaciones para tornos automáticos (1% Pb)	26	-
			latón, latón rojo	27	90
			bronce	28	100
			cobre sin plomo y cobre electrolítico	29	100
	Materiales no metálicos		duroplásticos	29	-
		plásticos reforzados por fibras	29	-	
		goma dura	30	-	
S	Superalaciones	recocido	base Fe	31	200
		endurecido	base Fe	32	280
		recocido	base Ni o Co	33	250
		endurecido	base Ni o Co 30 - 58 HRC	34	-
		moldeado	base Ni o Co 1500 - 2200 Nmm ²	35	-
	Aleaciones de titanio		titanio puro	36	R _m 440*
			aleaciones alfa y beta	37	R _m 1050*
H	Acero templado	templado y revenido		38	55 HRC
		templado y revenido		39	60 HRC
	Fundición dura	moldeado		40	400
	Fundición templada	templado y revenido		40	55 HRC

* R_m = resistencia máxima medida en MPa

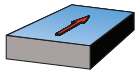
Datos de corte para las calidades en función del material

Calidades de metal duro recubiertas					
GM246		GM43+		SR226+	
 	 	 	 	 	 
v _c [m/min]	v _c [m/min]	v _c [m/min]	v _c [m/min]	v _c [m/min]	v _c [m/min]
160 - 260	140 - 180	200 - 280	130 - 210	210 - 350	130 - 200
130 - 220	110 - 150	170 - 250	110 - 180	170 - 320	110 - 180
90 - 160	70 - 130	150 - 220	90 - 150	150 - 280	90 - 150
150 - 220	110 - 170	140 - 200	80 - 140	150 - 250	80 - 140
110 - 190	80 - 150	130 - 180	60 - 130	140 - 210	60 - 120
90 - 160	70 - 130	100 - 160	60 - 110	100 - 180	60 - 110
120 - 200	100 - 150	100 - 160	60 - 110	140 - 210	60 - 110
90 - 140	70 - 110	90 - 140	60 - 100	100 - 170	60 - 100
110 - 220	90 - 140	130 - 180	80 - 140	140 - 190	80 - 140
90 - 180	80 - 110	90 - 150	70 - 130	100 - 170	70 - 120
90 - 250	60 - 140	–	70 - 140	110 - 200	–
100 - 160	60 - 120	–	70 - 130	120 - 210	–
50 - 100	50 - 90	–	60 - 110	–	–
60 - 180	50 - 140	–	70 - 130	80 - 140	–
–	–	–	–	160 - 220	120 - 180
–	–	–	–	100 - 170	80 - 150
–	–	–	–	100 - 200	80 - 170
–	–	–	–	90 - 180	70 - 140
–	–	–	–	90 - 180	70 - 140
–	–	–	–	80 - 160	70 - 130
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	70 - 130	–
–	–	–	–	–	–

   Aplicación recomendada

   Aplicación posible

Ejemplos de mecanizado



Criterios/objetivo:

- ▶ Reducción del tiempo de ciclo
- ▶ Proceso fiable durante la vida útil

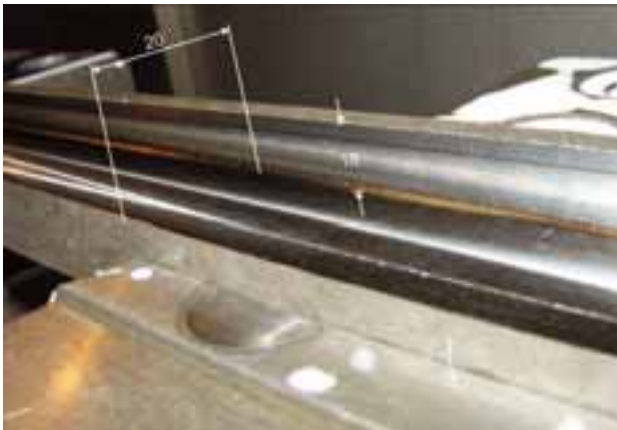
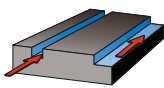
Resultado:

Reducción del tiempo de ciclo de un 33%

- ▶ CERATIZIT 7,85 min.
- ▶ Competencia 10,47 min.
- ▶ Longitud fresada 24 m
- ▶ 2 pasadas $a_p = 2$ mm/pasada

Pieza:	Tope
Material:	C45 (1.0503)
Resistencia:	800 N/mm ²
Herramienta:	A211.50.R.08-11
Plaquita:	XDKT 11T308SR-M50
Calidad:	SR226+
Refrigeración:	En seco

Parámetros:	CERATIZIT	Competencia
$v_c = [m/min]$	300	300
$v_f = [mm]$	3.057	2.292
$f_z = [mm]$	0,2	0,2
$a_p = [mm]$	2	2
$a_e = [mm]$	40	40
$n = [min^{-1}]$	1.910	1.910
$z =$	8	6



Criterios/objetivo:

- ▶ Productividad
- ▶ Fiabilidad del proceso

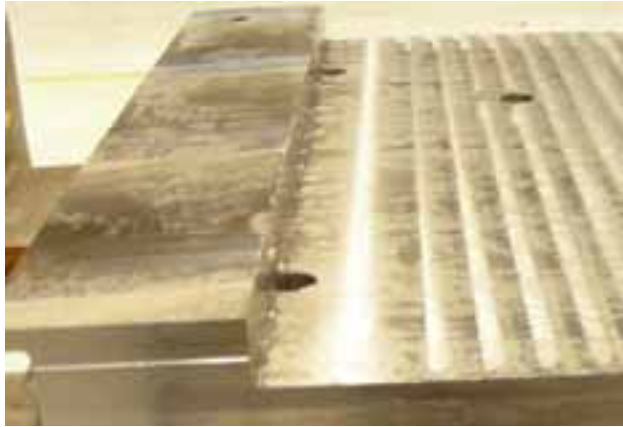
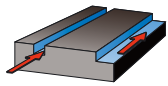
Resultado:

- ▶ Aumento del avance/diente (f_z) +60%
- ▶ Mecanizado muy silencioso

Pieza:	Carril en L
Material:	ST37 (1.0037)
Resistencia:	400 N/mm ²
Máquina:	Centro de mecanizado AXA
Herramienta:	C211.20.R.03-11-B-25
Plaquita:	XDKT 11T308SR-M50
Calidad:	SR226+
Refrigeración:	En seco

Parámetros:	CERATIZIT
$v_c = [m/min]$	251
$v_f = [mm]$	1.800 – 2.604
$f_z = [mm]$	0,15 – 0,217
$a_p = [mm]$	3
$a_e = [mm]$	20
$n = [min^{-1}]$	4.000
$z =$	3

Ejemplos de mecanizado



Criterios/objetivo:

- ▶ Maximizar la vida útil
- ▶ Maximizar los intervalos entre los cambios de herramientas
- ▶ Rendimiento en mecanizado

Resultado:

En comparación con los procedimientos utilizados hasta ahora:

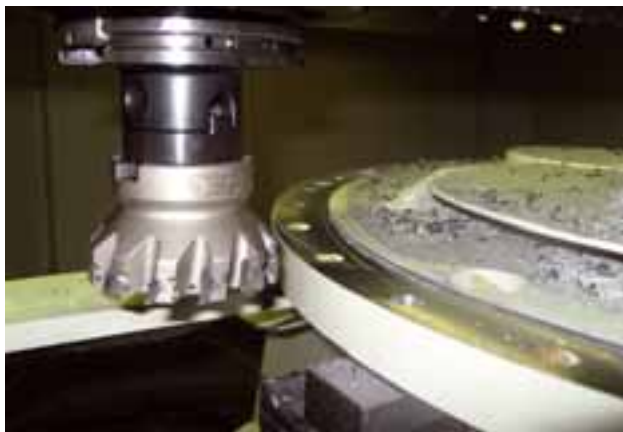
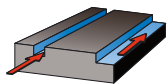
- ▶ Rendimiento multiplicado por dos
- ▶ Aumento de la vida útil de un 50 %

Gran fiabilidad del proceso:

- ▶ Desgaste uniforme de los filos de corte en el ranurado en material macizo y escuadrado

Pieza:	Bloque para pruebas
Material:	TiAl6V4 (aleación de titanio, 3.7146)
Máquina:	DNC 42
Herramienta:	A211.63.R.05K4-11
Plaquita:	XDKT 11T308ER-F40
Calidad:	CTC5240
Refrigeración:	Emulsión

Parámetros:	CERATIZIT	CERATIZIT
	Ranurado	Escuadrado
v_c = [m/min]	30	45
v_f = [mm]	114	191
f_z = [mm]	0,15	0,17
a_p = [mm]	12 – 15	27
a_e = [mm]	63	20
Q = [cm ³ /min]	86 – 107	103
Vida útil = [min]	95	35



Criterios/objetivo:

- ▶ Reducción del tiempo de mecanizado
- ▶ Fiabilidad del proceso (mecanizado de la soldadura)

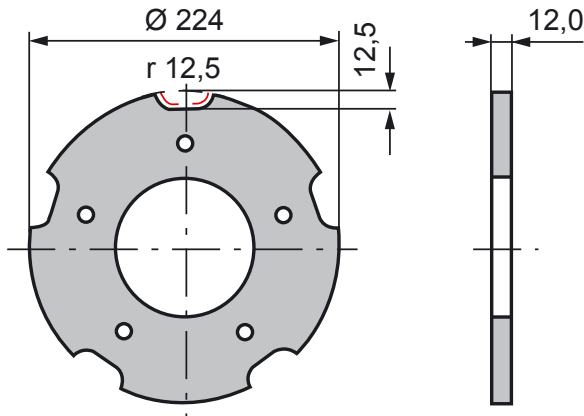
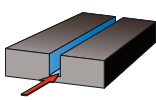
Resultado:

- ▶ Reducción del tiempo de mecanizado de un 50%
- ▶ Avance multiplicado por dos
- ▶ Muy buena fiabilidad de proceso

Pieza:	Suspensión (vehículo pesado)
Material:	ST52 y SQ 690L
Resistencia:	490 N/mm ²
Máquina:	DMC 160
Herramienta:	A211.80.R.12-11
Plaquita:	XDKT 11T304SR-R50
Calidad:	CTP1235
Refrigeración:	En seco

Parámetros:	CERATIZIT	Competencia
	v_c = [m/min]	180
v_f = [mm]	1031	515
f_z = [mm]	0,12	0,12
a_p = [mm]	3 – 4	3 – 4
a_e = [mm]	40 – 70	40 – 70
Q = [cm ³ /min]	164 – 288	82 – 144

Ejemplos de mecanizado



Criterios/objetivo:

- ▶ Reducción del tiempo de mecanizado
- ▶ Tiempo de ciclo 2 min

Resultado:

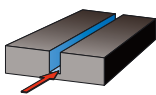
- ▶ Se multiplica por dos la vida útil
- ▶ Multiplicación por dos de la profundidad de corte
- ▶ Cantidad de piezas mecanizadas incrementada por cuatro veces

Reducción de los costes:

- ▶ Reducción del tiempo de mecanizado del 50 %
- ▶ Ahorro anual: > 60.000 euros

Pieza:	Disco de transmisión (fresado de contornos)
Material:	SS2172(1.0841)
Máquina:	Mazak-Multiplex
Herramienta:	C211.25.R.04-11-B-32
Plaquita:	XDKT 11T308SR-F50
Calidad:	CTP1235
Refrigeración:	En seco

Parámetros:	CERATIZIT	Competencia
v_c = [m/min]	265	265
v_r = [mm]	2.024	2.024
f_z = [mm]	0,15	0,20
a_p = [mm]	6	3
a_e = [mm]	12	12
Q = [cm ³ /min]	145	72
Piezas por filo	312	78



Criterios/objetivo:

- ▶ Reducción del tiempo de mecanizado
- ▶ Aumento de la vida útil
- ▶ Fiabilidad del proceso

Resultado:

Multiplicación por dos de la productividad:

- ▶ Vida útil 3 veces más larga

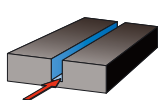
Mejora de la fiabilidad del proceso:

- ▶ Formación de viruta mucho mejor
- ▶ Ningún astillamiento del filo
- ▶ Desgaste uniforme

Pieza:	Anillo para refrigeración por agua (ranurado)
Material:	X9CrNiSiNcE21-11-2 (1.4835)
Máquina:	Fadal, CNC
Herramienta:	G211.32.R.05-11-35
Plaquita:	XDKT 11T308ER-F40
Calidad:	CTC5240
Refrigeración:	En seco

Parámetros:	CERATIZIT	Competencia
v_c = [m/min]	40	40
v_r = [mm]	250	80
f_z = [mm]	0,125	0,10
a_p = [mm]	2	2
a_e = [mm]	32	32
Q = [cm ³ /min]	16	5

Ejemplos de mecanizado



Criterios/objetivo:

- ▶ Reducción del número de tipos de htas.
- ▶ Maximizar los intervalos entre los cambios de herramientas
- ▶ Eliminación de los costes de reafilado de las fresas de metal duro integral

Resultado:

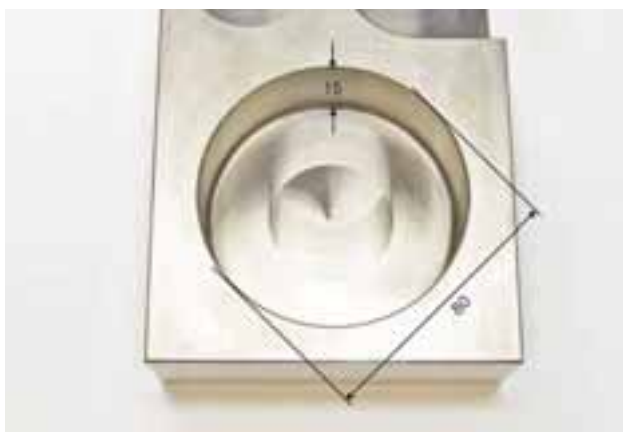
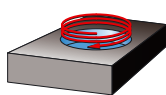
- ▶ Se utiliza una sola herramienta

Reducción de los costes del proceso:

- ▶ Ahorro de tiempo de un 40 %
- ▶ Sin costes de reafilado
- ▶ Ya no es necesaria una pasada de acabado
- ▶ Desbaste y acabado en una sola pasada

Pieza:	Disco de torreta (ranurado)
Material:	31CrMoV9 (1050N/mm ²)
Máquina:	IndexG400
Herramienta:	C211.25.R.04-11-B-32
Plaquita:	XDKT 11T308SR-M50
Calidad:	CTP1235

Parámetros:	CERATIZIT	Competencia
v_c = [m/min]	140	140
v_f = [mm]	712	534
f_z = [mm]	0,1	0,1
a_p = [mm]	2	2
a_e = [mm]	25	25
Q = [cm ³ /min]	35	26
z =	4	3



Criterios/objetivo:

- ▶ Determinación de los límites de rendimiento
- ▶ Mecanizado en las zonas de límite
- ▶ Fiabilidad del proceso
- ▶ Mecanizado en seco

Resultado:

- ▶ Mecanizado muy silencioso de la herramienta
- ▶ No hay vibraciones
- ▶ Las virutas son mantenidas alejadas de la superficie de la pieza

Pieza:	Bloque para pruebas
Material:	ST37 (1.0037)
Resistencia:	400 N/mm ²
Máquina:	DMU 5 ejes
Herramienta:	A211.50.R.08-11
Plaquita:	XDKT 11T308SR -M50
Calidad:	CTP1235
Refrigeración:	En seco

Parámetros:	CERATIZIT
v_c = [m/min]	300
v_f = [mm]	1.824
f_z = [mm]	0,12
a_p = [mm]	1,5
a_e = [mm]	50
n = [min ⁻¹]	1.900
z =	8



[Redacted content]



CERATIZIT worldwide

CERATIZIT a nivel mundial

- Con plantas de producción en los tres grandes espacios económicos así como una red mundial de sucursales y distribuidores logramos responder rápidamente a las necesidades de nuestros clientes.
- Estamos en diálogo permanente con nuestros clientes a los que consideramos como socios y aspiramos a relaciones de negocios de larga de larga duración con ellos.

Para encontrar la oficina de ventas más cercana, visite:

www.ceratizit.com



- Plantas de producción y oficinas de ventas de CERATIZIT
- Asistencia y servicio a través de una sucursal de otro país
- Distribuidores de CERATIZIT

CERATIZIT a nivel mundial

Planta principal en Luxemburgo:

CERATIZIT Luxembourg Sàrl
Route de Holzem 101, B.P. 51
L-8201 Mamer
Tlf.: +352 312 085-1
Fax: +352 311 911
E-mail: info@ceratizit.com
www.ceratizit.com

Para este producto póngase en contacto con:

CERATIZIT Austria Gesellschaft m.b.H.
A-6600 Reutte/Tirol
Tlf.: +43 (5672) 200-0
Fax: +43 (5672) 200-502
E-mail: info.austria@ceratizit.com
www.ceratizit.com



372

www.ceratizit.com - just a click.



hard material matters

372 ES 03.10
7001163



Nos reservamos el derecho de introducir cambios técnicos y mejoras en los productos.