

LMT Tools Fresado
Herramientas e información
LMT Tools Milling
Tools and Knowledge



Introducción Foreword

Estimados clientes y clientes potenciales,

para estar por delante de la competencia es importante reaccionar de forma eficiente y, al mismo tiempo, saber adaptarse a los requisitos que cambian con tanta rapidez. Esto hace que sea aún más importante contar con un proveedor de herramientas fiable. LMT Tools le ofrece una amplia gama de productos estándar y de herramientas especiales.

Con este catálogo especial “LMT Tools Milling – Tools and Knowledge” (Fresado LMT: herramientas y conocimientos), hemos recopilado toda nuestra competencia en esta aplicación y continuamos con nuestro acertado modelo de catálogo. El catálogo le ofrece las herramientas de precisión de LMT Fette, LMT Kieninger y LMT Onsrud, de fresas integrales o sistemas de fresado con plaquitas y accesorios.

Servicio de reacondicionamiento para cumplir con las especificaciones originales del fabricante

Además, nuestro sistema de reacondicionamiento pone a su disposición la manera perfecta de ahorrar costes en la adquisición de nuevas herramientas. Nuestros equipos de última tecnología y la experiencia de LMT Tools nos permiten reacondicionar sus herramientas para cumplir de nuevo con las especificaciones originales del fabricante.

Estaremos encantados de comenzar una productiva colaboración con usted.

LMT Tool Systems

Dear customers and potential customers,

to stay ahead of the competition it is important to react both, efficiently and flexibly to quickly changing requirements. This makes it even more important to have a reliable tool supplier. LMT Tools offers you an extensive product range of standard and special tools.

With this special catalog “LMT Tools Milling – Tools and Knowledge”, we bundle our complete competence for this application and continue our successful catalog concept. The catalog offers you the precision tools of LMT Fette, LMT Kieninger and LMT Onsrud, from end mills or milling systems with indexable inserts and accessories.

Reconditioning to the manufacturer’s original specifications

In addition, our reconditioning service offers you the decisive advantage to reduce your costs for new tools. State-of-the-art machines and competence from LMT Tools guarantees professional reconditioning to the manufacturer’s original specifications.

We look forward to a productive cooperation.

LMT Tool Systems

© by LMT Tool Systems GmbH & Co. KG

Queda prohibido reproducir esta publicación de manera íntegra o parcial sin una autorización expresa. Todos los derechos reservados. Ningún fallo o error tipográfico o de impresión justificará la presentación de reclamación alguna. Los diagramas, características y dimensiones representan el estado actual a la fecha de publicación de este catálogo. Nos reservamos el derecho a realizar modificaciones técnicas. El aspecto de los productos no tiene por qué corresponderse exactamente con la apariencia real de los productos o sus detalles. Fuentes: Nataliya Hora, adimas, Alterfalter, Rudy Balasko, Fotolia; zhu difeng, Shutterstock; Keyzo, Berlin; studio thomas schmitz, Hamburg; Dominik Obertreis, Waldenweiler; Firma Work NC-Dental®; Maschinenbau GmbH, Bleckede; LMT GmbH & Co. KG

This publication may not be reprinted in whole or part without our express permission. All right reserved. No rights may be derived from any errors in content or from typographical or typesetting errors. Diagrams, features and dimensions represent the current status on the date of issue of this catalog. We reserve the right to make technical changes.

The visual appearance of the products may not necessarily correspond to the actual appearance in all cases or in every detail.

Sources: Nataliya Hora, adimas, Alterfalter, Rudy Balasko, Fotolia; zhu difeng, Shutterstock; Keyzo, Berlin; studio thomas schmitz, Hamburg; Dominik Obertreis, Waldenweiler; Firma Work NC-Dental®; Maschinenbau GmbH, Bleckede; LMT GmbH & Co. KG



-
- 2 **La Empresa**
The company
-
- 3 **El Grupo LMT Tools**
– Un equipo de expertos
The LMT Tools Group
– Team of experts
-
- 6 **El servicio de herramientas de LMT**
The LMT tool service
-
- 7 **eboy® – servicios LMT**
eboy® – LMT services
-
- 8 **La academia del Grupo LMT**
The LMT Group Academy
-
- 9 **Soluciones de herramientas**
en componentes seleccionados
Tool solutions on
selected components

**Fresado con
fresas integrales
de metal duro**
Milling with solid carbide
end mills



**Fresado con
HSS-E-PM, HSS-E**
Milling with
HSS-E-PM, HSS-E



Fresado con plaquitas
Milling with
indexable inserts

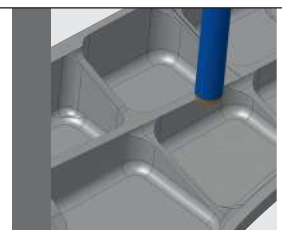


Plaquitas
Indexable inserts



Anexo técnico
Technical appendix

Piezas de repuesto
Spare parts



exactly
yours

En LMT Tools contamos con la colaboración de los más prestigiosos especialistas en el ámbito de la tecnología de herramientas de precisión. Todos ellos ponen su destreza y experiencia profesional al servicio de LMT Tools para desarrollar y suministrar a nivel mundial herramientas destinadas al procesamiento de materiales, que van desde el acero de alta resistencia hasta los materiales compuestos.

En nuestra amplia gama de productos encontrará soluciones perfectas para sectores como la automoción, el sector aeroespacial o energético, la fabricación de maquinaria OEM y el mecanizado general y el de moles y matrices. Nuestra extensa gama de productos cubre, además, casi todo tipo de aplicaciones.

LMT Tools combines the competences of leading specialists in the field of precision tool technology. This pooled expertise enables LMT Tools to develop and deliver tool solutions worldwide for processing materials ranging from high-strength steel to composite materials.

The extensive product range offers perfect solutions for the automotive, aerospace, OEM machine manufacturer, general machining, mold and die or energy and covers almost all types of applications.



Automoción
Automotive



Aeroespacial
Aerospace



Fabricación de maquinaria OEM
OEM Machine manufacturer



Mecanizado en general
General Machining



Moldes y matrices
Mold and Die



Energético
Energy

Nuestras principales competencias:

- Laminado
- Tallado de engranajes
- Roscado
- Fresado
- Moldes y matrices
- Herramientas especiales
- Escariado

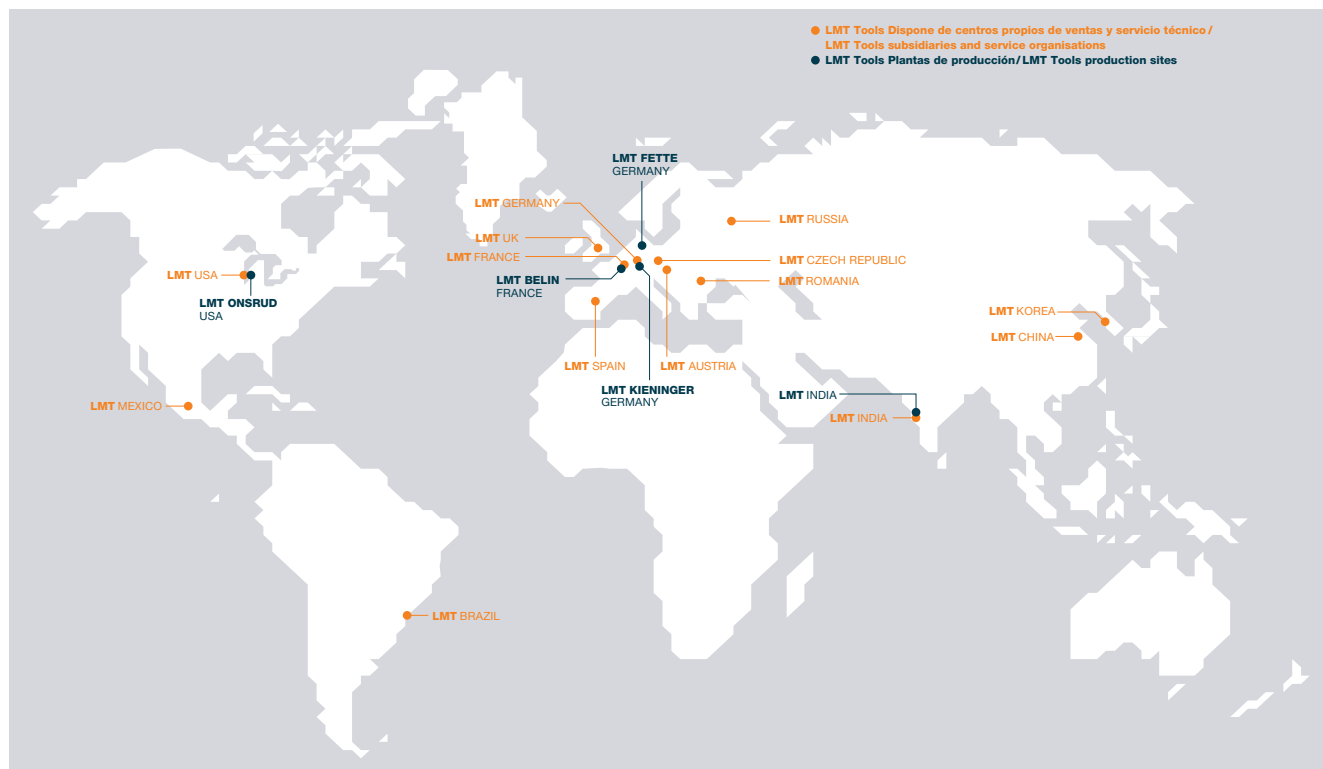
Nuestra gama de productos se completa, además, con la prestación de servicios adicionales relacionados, por ejemplo, con la ingeniería de proyectos, la gestión de herramientas, el reacondicionamiento, el sistema Kanban o la formación en el Centro de Formación de LMT Tools, garantizando, así, una asistencia integral desde el primer momento.

Our core competences:

- Rolling
- Gear cutting
- Threading
- Milling
- Mold and Die
- Advanced Tooling
- Reaming

The product range is supplemented by special services such as project engineering, tool management, reconditioning, kanban or training in the context of the LMT Tools Training Centre and thus ensures all-round support from the start.

Presencia de LMT Tools a nivel mundial Worldwide presence of LMT Tools



● Plantas de producción de LMT Tools:

Alemania: LMT Fette | Schwarzenbek, LMT Kieninger | Lahr
Francia: LMT Belin | Lavancia
EE. UU.: LMT Onsrud | Waukegan
India: LMT India | Pune

● LMT Tools production sites:

Germany: LMT Fette | Schwarzenbek, LMT Kieninger | Lahr
France: LMT Belin | Lavancia
USA: LMT Onsrud | Waukegan
India: LMT India | Pune

● LMT Tools dispone de centros propios de ventas y servicio técnico en los siguientes países:

Europa: Austria, República Checa, Inglaterra, Francia, Alemania, Rumanía, Rusia, España.

América: Brasil, México, EE. UU.

Asia/Australia: China, India, Corea.

● LMT Tools has its own sales and service organisations in the following countries:

Europe: Austria, Czech Republic, England, France, Germany, Romania, Russia, Spain.

America: Brazil, Mexico, USA.

Asia/Australia: China, India, Korea.

LMT Tools dispone de socios comerciales en los siguientes países:

En Europa: Bélgica, Croacia, Dinamarca, Finlandia, Hungría, Israel, Italia, Letonia, Lituania, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, Eslovaquia, Eslovenia, Suecia, Suiza, Turquía y Ucrania.

En Asia/Australia: Australia, Indonesia, Irán, Japón, Malasia, Nueva Zelanda, Singapur, Taiwán, Tailandia, Vietnam.

En África: Sudáfrica.

En América: Argentina.

LMT Tools has sales partners in the following countries:

In Europe: Belgium, Croatia, Denmark, Finland, Hungary, Israel, Italy, Latvia, Lithuania, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Sweden, Switzerland, Turkey, Ukraine.

In Asia/Australia: Australia, Indonesia, Iran, Japan, Malaysia, New Zealand, Singapore, Taiwan, Thailand, Vietnam.

In Africa: South Africa.

In America: Argentina.

Lavancia, Francia



Centro destacado en herramientas de escariado y herramientas para materiales compuestos y plásticos

- Escariadores de alta precisión
- Herramientas de alto rendimiento para materiales compuestos y plásticos
- Gestión de proyectos
- Fresas estándar y especiales
- Herramientas especiales para la industria de automoción y aeroespacial



Competence center for reaming tools and tools for composites & plastics

- High precision reamers
- High-end tools for composites & plastics
- Project management
- Standard and special form milling cutters
- Special tools for automotive and aerospace industry

Schwarzenbek, Alemania



Centro destacado en tallado de engranajes, roscado y fresado

- Líder tecnológico en la fabricación de fresas madre
- Innovadores sistemas de recubrimiento
- Soluciones integrales para el proceso de tallado de engranajes al completo
- Líder tecnológico y de mercado en el ámbito de las herramientas para roscar por corte y la laminado de roscas sin arranque de viruta
- Pone a su disposición herramientas de fresado de alto rendimiento



Competence center for gear cutting, threading and milling

- Technology leader in hobs
- Innovative coating systems
- Complete solutions for the entire gear cutting process
- Market and technology leader for tools for tap drilling and chipless thread forming
- Offers high-performance milling tools

Lahr, Alemania



Centro destacado en moldes y matrices, e ingeniería de proyectos para mecanizado de componentes

- Sistemas de fresado para el moldes y matrices
- Soluciones integrales para el mecanizado de componentes
- Desarrollo y fabricación de herramientas especiales



Competence center for mold and die, project engineering for component machining

- Milling systems for mold and die
- Complete solutions for component machining
- Development and manufacturing of special tools

Waukegan, EE. UU.



Centro destacado en herramientas de fresado en metal duro y para materiales compuestos o exóticos

- Herramientas de fresado de metal duro para el mecanizado de titanio y aluminio
- Líder tecnológico en herramientas para materiales compuestos y plásticos
- Herramientas específicas para el mecanizado de panel de abeja (honeycomb)



Competence center for solid carbide milling tools and for composites and exotic materials

- Solid carbide milling tools for the titanium and aluminium processing
- Technology leader in tools for composites and plastics
- Specialized tools for machining honeycomb materials

Servicio de reacondicionamiento para cumplir con las especificaciones originales del fabricante

- ¿La vida útil de sus herramientas es muy limitada debido a las exigentes tareas de mecanizado que realizan?
- ¿Quiere aumentar la eficacia de sus herramientas?
- ¿Le gustaría que nuestros especialistas reacondicionen sus herramientas para que vuelvan a tener el mismo nivel de calidad que cuando las compró?

Reconditioning to the manufacturer's original specifications

- Is the life of your tools very limited due to demanding machining tasks?
- Would you like to increase the efficiency of your tools?
- Would you like your tools reconditioned by specialists to match the quality of new tools?



Si es así, ¡no dude en dejar sus herramientas en las manos expertas de LMT!

El sistema de reacondicionamiento de LMT Tools pone a su disposición la manera perfecta de ahorrar costes en la adquisición de nuevas herramientas. Nuestros equipos de última tecnología y la experiencia de nuestra empresa nos permiten reacondicionar sus herramientas para cumplir de nuevo con las especificaciones originales del fabricante.

Then place your tools in LMT's safe hands!

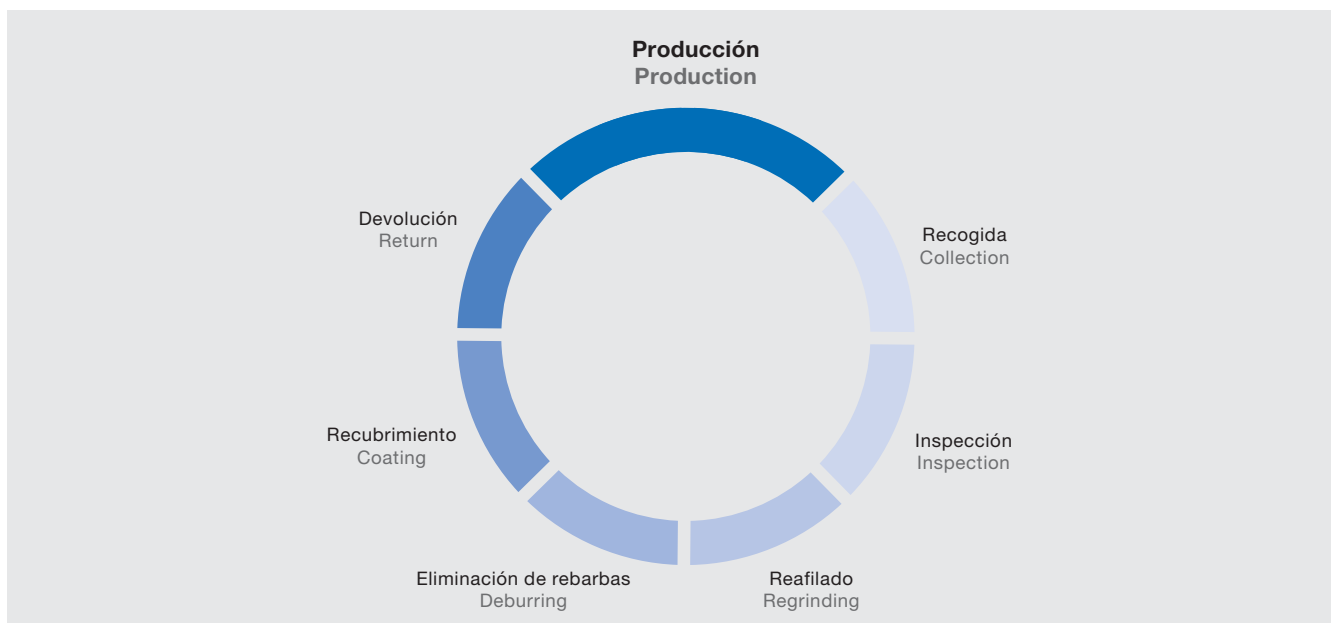
LMT Tools Systems reconditioning service offers you the critical advantage to reduce your costs for new tools. State of the art machines and our company's expertise ensure professional reconditioning to the manufacturer's original specifications.

Nuestro amplio programa de servicios

- Ampliación del ciclo de vida útil de la herramienta
- Servicio de reacondicionamiento para cumplir con las especificaciones originales del fabricante
- Reducción de los costes asociados a la adquisición de nuevos equipos
- Recogida y entrega realizada por miembros del Departamento de Logística de LMT y por nuestros socios comerciales en el ámbito de la logística
- Asesoramiento profesional en cuanto a aplicaciones y usos

Our comprehensive service program

- Extension of the tool life cycle
- Reconditioning to the manufacturer's original specifications
- Reducing expenditure for new purchases
- Collection and return service by LMT logistics staff and LMT logistics partners
- Qualified consulting for application and use



Suministro de herramientas garantizado

El dispensador de herramientas eboy® permite simplificar la logística y los procesos relacionados con las herramientas. Por una parte, el equipo puede suministrar al operario la herramienta que necesita en cualquier momento. Por otra parte, el dispensador funciona a modo de almacén de herramientas con un sistema de gestión integrado. Esto reduce significativamente el coste total de suministrar las herramientas.



Guaranteed tool supply

The eboy® tool dispensing system makes it possible to significantly simplify tool logistics and processes. On one hand, the operator can receive the tool he needs from the machine at any time. On the other, the dispenser functions as a kind of small tool warehouse with integrated tool management. This substantially reduces the overall cost of supplying the tools.

Seguridad garantizada

Solo aquellos empleados que se puedan identificar correctamente por medio del código de barras, la llave U-Key, la contraseña o la tarjeta magnética adecuados tendrán acceso a las herramientas. El operario selecciona la herramienta y la cantidad que desea, y la recoge en la correspondiente bandeja. Al mismo tiempo, se informa al departamento de planificación del gestor de herramientas acerca del stock de herramientas existente y del uso que se le da a través de un software específicamente diseñado para ello con conexión en línea.

Los especialistas de LMT mantienen los procesos en marcha

Los especialistas en herramientas del Grupo LMT realizan las correspondientes operaciones de logística: ellos se encargan de entregar las herramientas, rellenar el eboy® y, si el cliente así lo desea, organizar el mantenimiento de las herramientas devueltas. Esto permite obtener una enorme reducción de tiempo y esfuerzo en comparación con los sistemas habituales de recuperación de herramientas.

Ventajas del dispensador de herramientas eboy®:

Eficiencia

- Disponibilidad 24 horas
- Disposición autónoma
- Aumento del tiempo con valor añadido y reducción de las tareas sin valor añadido

Flexibilidad

- Se pueden instalar hasta 8 sistemas de distribución
- Se pueden conectar diferentes modelos entre sí
- Disponibilidad de diversos tamaños para ajustar el sistema eboy® a sus necesidades concretas

Seguridad

- Identificación y autorización a través de medios de identificación ya establecidos (p. ej. PIN, RFID)
- Documentación al 100 % de las herramientas entregadas
- Opcional: con cierres en cada trampilla para aumentar el nivel de seguridad

Facilidad de uso

- Dispone de paneles táctiles muy fáciles de utilizar
- Los dispensadores eboy® funcionan con un único software estandarizado
- Diversos criterios de selección para las herramientas

Guaranteed security

Access to each tool is restricted to the employee who can identify himself with the appropriate barcode, U-Key, password or swipe card. He selects the tool and the required amount and then removes the tool from the collection tray. Simultaneously, special software keeps production planning staff of the tool manager precisely informed of tool stocks and usage via an online connection.

LMT experts keep processes running

The tool experts of the LMT Group perform the necessary logistics in the background: they order and deliver the tools, fill the eboy® and, if desired, organize the maintenance of returned tools. Clearly, this achieves an enormous reduction in work and effort compared to conventional tool procurement.

You benefits with the eboy® tool dispensing system:

Efficiency

- 24 hour availability
- Stand-alone disposition
- Increase your value-added-time by decreasing non-value-added tasks

Flexibility

- Expandable up to 8 distribution systems
- Connect different models
- Assortment of dimensions to adjust the eboy® to your individual specifications

Safety

- Identification and authorization by the use of established identification systems (e. g. PIN, RFID)
- 100 % documentation of issued tools
- Optional: single-hatch-locking for increased issue-safety

Usability

- Comfortable and easy-to-use touchpanels
- eboy® are based on one single standardized software
- Several selection criteria for tools

Para más información, consulte

For more information refer to:



La manera más rápida de encontrar el folleto que necesita. ¡Escanee el código y encuentre toda la información necesaria!

The quickest way to get the product brochure. Simply scan the code and find out more!

Conocimiento aplicado en la teoría y en la práctica

Los productos y los procesos de producción se encuentran en un cambio constante. Esto provoca la permanente renovación de los sistemas de gestión técnica y económica. Además, los cambios en el mercado global requieren estructuras organizativas nuevas y eficaces, así como habilidades de ventas y gestión adecuadas.

Las tecnologías de comunicación evolucionan rápidamente. Con objeto de reforzar la gestión del conocimiento a nivel global, la Academia del Grupo LMT ha mejorado su oferta de seminarios en línea. De esta manera, ponemos a su disposición los cursos de formación en cualquier momento y en cualquier lugar, de forma más económica.

La Academia del Grupo LMT contribuye de manera definitiva a garantizar un futuro sostenible para nuestros clientes y empleados. Nuestra academia es la unidad central de formación y educación de nuestro grupo empresarial. En los diferentes departamentos técnicos, como, por ejemplo, en el Centro de Formación LMT Tools, se presta especial atención a la transmisión de amplios conocimientos teóricos y prácticos.

El Centro de Formación LMT Tools cuenta con especialistas propios, así como con expertos externos que provienen del ámbito de la industria, la educación y la universidad, y que se encargan de transmitir todos estos conocimientos en numerosos seminarios. El objetivo de la Academia del Grupo LMT es generar un rendimiento orientado al futuro en la producción gracias a la colaboración con otras entidades.

Le invitamos a explorar nuestra amplia oferta de seminarios y a realizar cuantos cursos de formación quiera.

Para más información sobre nuestros seminarios de laminación con rodillos visitar nuestra web:
<http://www.lmt-tools.com/seminars>



Knowledge in theory and practice

Products and production processes are continuously changing. This requires a permanent renewal of technical and economic management knowledge. Moreover global market changes require new and effective organizational structures as well as suitable sales and management abilities.

Communication technologies are rapidly evolving. To strengthen the global knowledge management, the LMT Group Academy improved its offer on web based online seminars. So training becomes available in a time and cost efficient way even over long distances.

The LMT Group Academy makes a key contribution to securing a sustainable future for our customers and employees. It is the central training and education unit of the business group. In their technical fields of competence, such as the LMT Tools Training Center, particular attention is paid to conveying comprehensive knowledge in theory and practical applications.

In numerous seminars, the LMT Tools Training Center conveys this knowledge through own specialists as well as external experts coming from industry, colleges and universities.

The claim of LMT Group Academy is to generate a future-oriented performance in production through cooperating in partnership.

We invite you to explore our various seminar offers and use them frequently.

Further information about our seminars concerning rolling systems please see our website under:
<http://www.lmt-tools.com/seminars>



1 SuperFinish

Dimensionadas para la precisión en moldes y matrices
Dimension for precision in mould and die
(Página Page 338)

2 EBG R/V Fresas para copiar

Programa completo para moldes y matrices,
de fresas de punta esférica y tóricas
Comprehensive programm for mold and die, ball nose and
torical
(Página Page 340)

3 DHC Fresas integrales

Baja vibración y múltiples funciones
Low vibration and multiple functions
(Página Page 58)

4 HSCLine SuperFinish

Fresa de copiar para los requisitos más exigentes
Copy milling for highest demands
(Página Page 92)

5 FinishLine Premium

Fresa de gran precisión para semiacabado y acabado
High precision cutter for semifinishing and finishing
(Página Page 315)

6 Quattro-Jet

Sistema de fresas con 4 filos de corte en las geometrías
siguientes
Copy milling system with 4 cutting edges in the geometries
(Página Page 160)

HF Gran avance
High feed

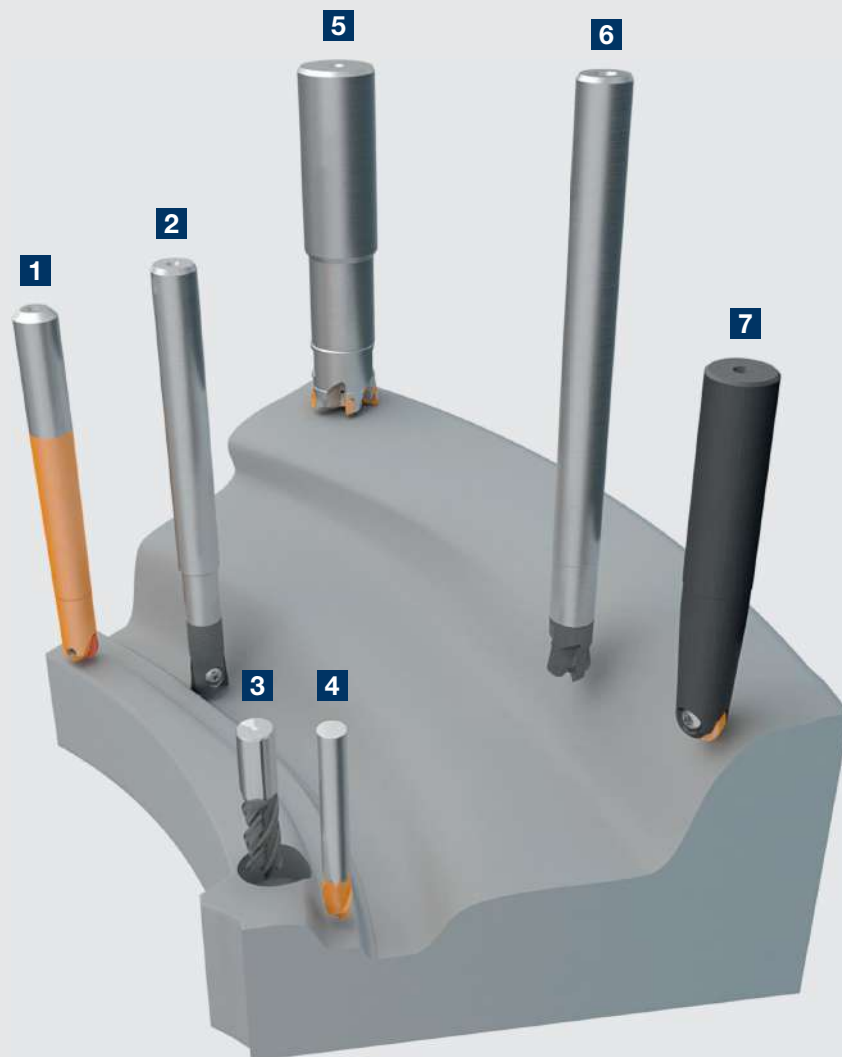
AF Tórica con radio de punta
Torical with corner radius

FB-Flatball
Flatball

SF-SuperFinish
SuperFinish

7 CopyMax

Fresas para copiado de puntas de punta esférica para des-
baste y semiacabado con plaquitas de una o de dos caras
Ball nose copy cutters for roughing and semi-finishing with
single- or double-sided insert
(Página Page 320)



1 **Fresas de hélices desiguales Special profile cutter**
Geometría especial de la fresa para piezas de titanio,
virutas cortas gracias al rompevirutas
Special profile cutter geometry for titanium components,
short chips thanks chipbreaker

2 **65-200B**
Fresas integrales de punta esférica diseñadas para
mecanizado de plásticos.
Ejemplo: Meniscos
Ball nose end mill designed for machining plastics.
Example: Patelle
(Página Page 124)



1 Feed-Jet PLUS

Sistema de fresado para desbaste y acabado de aleaciones de aluminio

Milling cutter system for roughing and finishing of aluminium alloys
(Página Page 300)

2 Sonder VHM-Fräser

Fresa especial de metal duro para el desbaste y acabado de las cajas y paredes

Solid carbide special end mill for roughing and finishing of the pockets and walls

3 FinishLine Premium

Herramienta de gran precisión para semiacabado y acabado

High-precision tool for semi-finishing and finishing

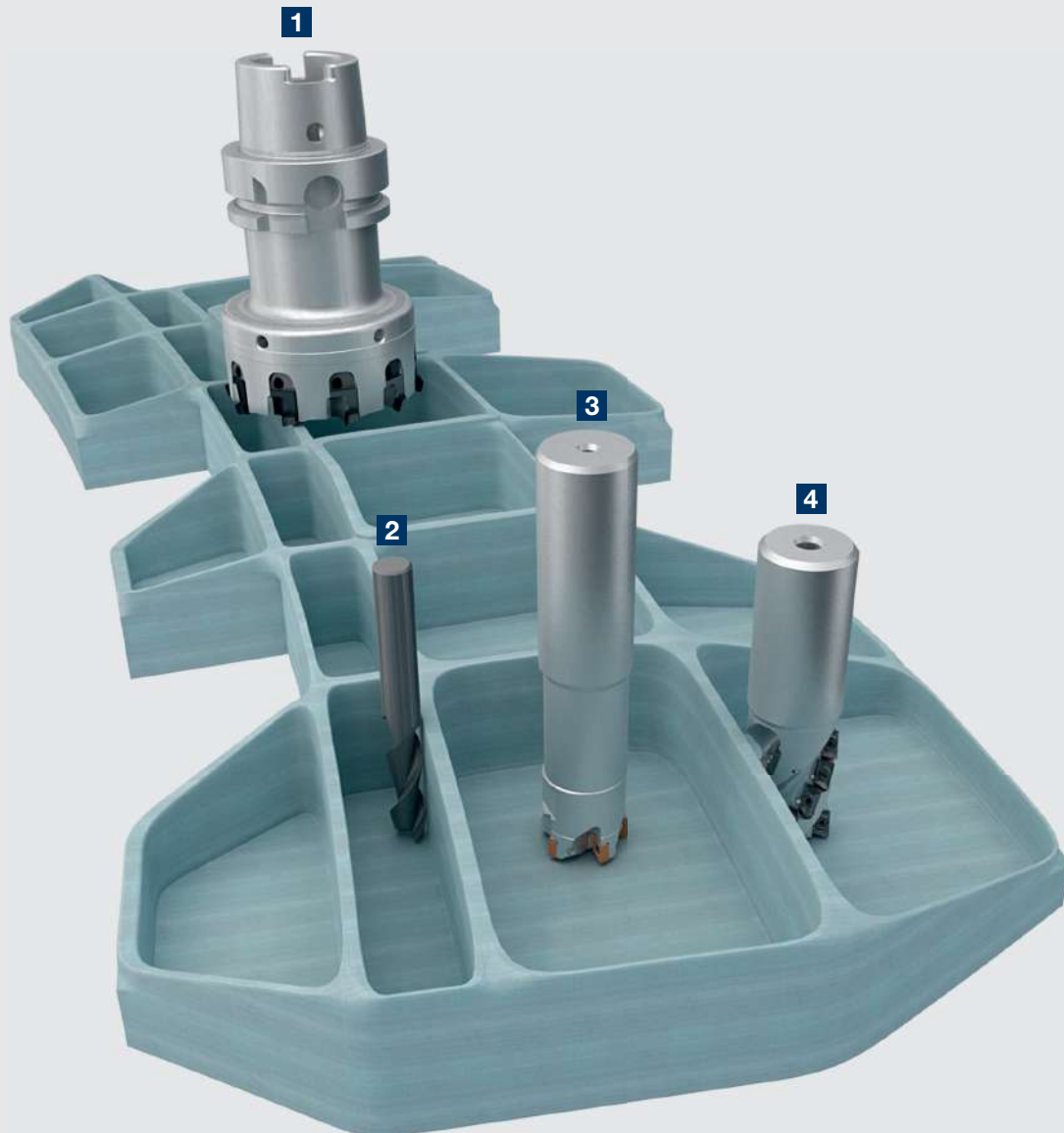
(Página Page 315)

4 Univex Premium

Sistema de fresado universal para planear y escuadrar con precisión a 90°

Universal Face- and shoulder milling system for precise 90° shoulders

(Página Page 218)



1 Univex Premium

Sistema de fresado universal para planear y escuadrar con precisión a 90°

Universal Face- and shoulder milling system for precise 90° shoulders
(Página Page 218)

2 MultiEdge 2Feed mini

Fresas de corte suave de gran avance para centros de mecanizado dinámicos

Soft cutting high feed milling cutters for dynamic machining centers
(Página Page 274)

3 DHC Premium

Fresa integral de metal duro universal para procesos de mecanizado de bajas vibraciones

Universal solid carbide end mill for machining processes low on vibrations
(Página Page 64)

4 MultiFace P45 PRO8

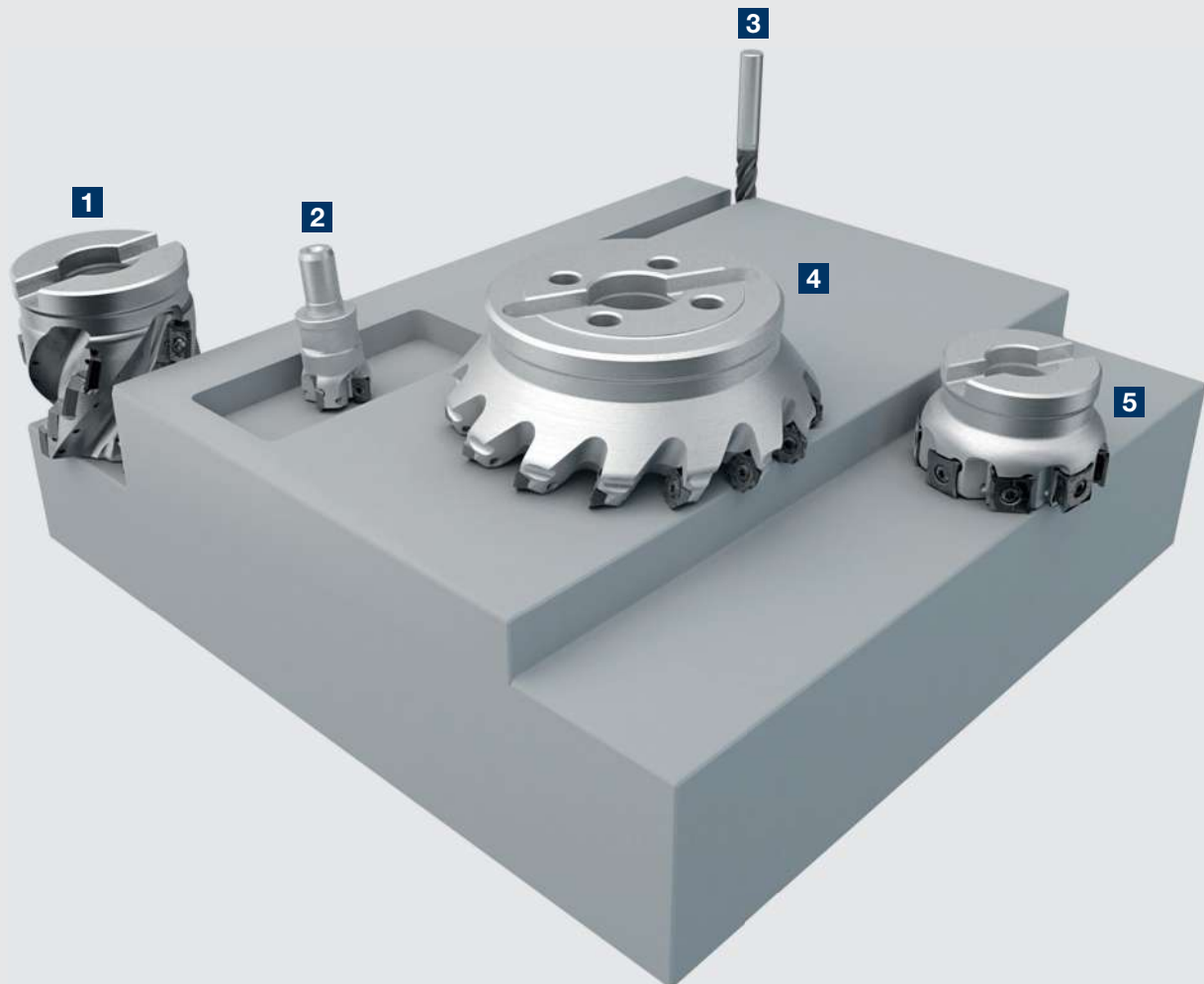
Sistema de planeado de superficies suave para condiciones no estables

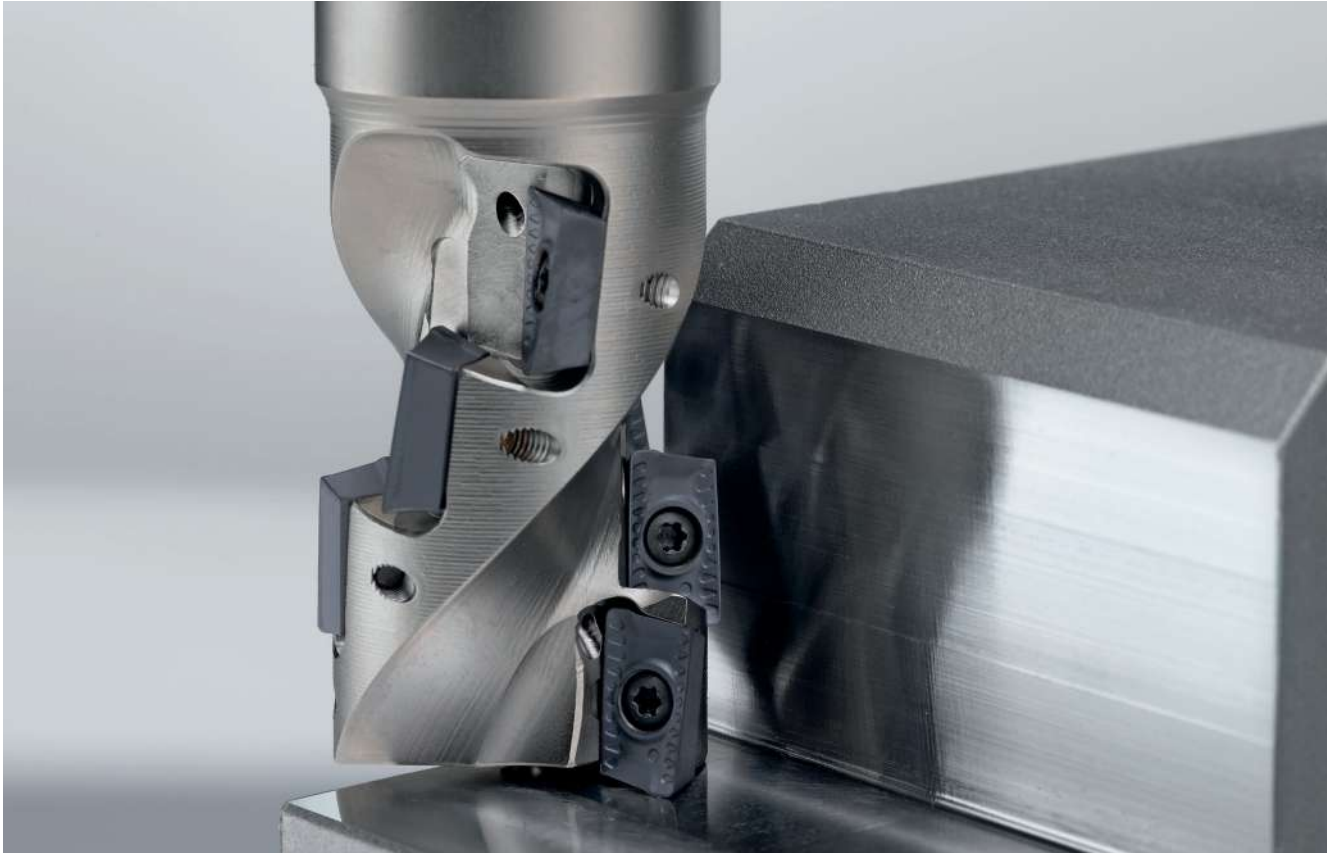
Smooth cutting face milling system unstable conditions
(Página Page 250)

5 MultiEdge T90 PRO8

Sistema de fresado tangencial de escuadras con plaquitas tangenciales con 8 filos

Tangential shoulder milling system with 8-sided press-to-size-insert
(Página Page 232)







FRESADO

CON FRESAS INTEGRALES
DE METAL DURO
MILLING WITH SOLID CARBIDE
END MILLS

Fresado con fresas integrales de metal duro Milling with solid carbide end mills

16	Tabla de selección Selection table
----	--

18	Descripciones Type descriptions
----	---

Fresas integrales universales HPC Universal HPC end mills

30	SN45 Fresas integrales para el perfilado End mills for profiling
36	DHC Slot, HScline N Fresas integrales para ranurado y el perfilado End mills for slotting and profiling
47	Flatball HSC, HScline N fresas integrales de punta esférica Ball nose end mills
54	HScline MultiEdge 2Feed Fresas integrales de gran avance HFC end mills

Fresas integrales HPC para acero (ISO-P) y fundición (ISO-K) HPC end mills for Steel (ISO-P) and Cast Iron (ISO-K)

58	DHC Fresas integrales para ranurado y el perfilado End mills for slotting and profiling
64	DHC Premium Fresas integrales para ranurado y el perfilado End mills for slotting and profiling

Fresas integrales HPC para el mecanizado de aceros inoxidables (ISO-M) HPC end mills for machining Stainless Steel (ISO-M)

68	DHC Inox Fresas integrales para ranurado y el perfilado End mills for slotting and profiling
72	DHC Inox Premium Fresas integrales para ranurado y el perfilado End mills for slotting and profiling

Fresas integrales HPC para el mecanizado aluminio y sus aleaciones (ISO-N) HPC end mills for machining Aluminium alloys (ISO-N)

76	AIRline Fresas integrales para ranurado y el perfilado End mills for slotting and profiling
----	---

Fresas integrales HPC para el mecanizado de materiales endurecidos (ISO-H) HPC end mills for machining hardened materials (ISO-H)

80	HScline SN, HScline H Fresas integrales para el perfilado End mills for profiling
88	DHC Hardline Fresas integrales para ranurado y el perfilado End mills for slotting and profiling
92	HScline Superfinish2 Fresas integrales de punta esférica Ball nose end mills

Después de cada producto, podrá encontrar algunas recomendaciones de datos de corte y recomendaciones técnicas.
Please find cutting data recommendations and technical hints right after each product.

Fresas integrales HPC para el mecanizado de materiales endurecidos (ISO-H) HPC end mills for machining hardened materials (ISO-H)

94	HScline Superfinish4 Fresas integrales de punta esférica Ball nose end mills
98	HScline H Fresas integrales de punta esférica Ball nose end mills
102	HScline MultiEdge 4Feed Fresas integrales de gran avance HFC end mills

Fresas integrales HPC para el mecanizado de Honeycomb, composites y plásticos (ISO-O) HPC end mills for machining Honeycomb, Composite & Plastic (ISO-O)

106	Fresas integrales para el ranurado y fresas integrales de plástico blando para el perfilado End mills for slotting and profiling of soft plastic
106	Fresas integrales para el ranurado y fresas integrales de plástico duro para el perfilado End mills for slotting and profiling of hard plastic
110	Fresas para ranurar y copiar en Composites End mills for slotting and profiling of Composite
120	Fresas integrales para el ranurado y el perfilado de Honeycomb End mills for slotting and profiling of Honeycomb

Fresas integrales universales para uso general Universal end mills for general purpose

128	Chipmaster RFT Fresas integrales de desbaste con perfil Kordel Roughing end mills with Kordel profile
130	Fresas integrales para el ranurado (tipo N) Slotting end mills (Type N)
131	Fresas integrales para ranurado y el perfilado (tipo N) End mills for slotting and profiling (Type N)
136	Fresas integrales de punta esférica (tipo N) Ball nose end mills (Type N)

Micro fresado de alta velocidad Micro High Speed Cutting

140	Micro HScline Micro fresado para el mecanizado en general incluido decoletaje Micro cutter for general machining incl. Decolletage
144	Micro HScline Micro fresado para moldes y matrices Micro cutter for mold and die
148	Micro HScline Micro fresado para el mecanizado de electrodos de grafito Micro cutter for machining graphite electrodes
150	Micro HScline Micro fresado para tecnología dental y médica Micro cutter for dental and medical technology

Fresado trocoidal/dinámico Trochoidal / Dynamic milling

156	Recomendaciones de datos de corte y de herramientas para fresas integrales Tool- and cutting data recommendations for end mills
-----	--





Quattro-Jet Quattro-Jet

160	Fresas con mago roscado Quattro-Jet Quattro-Jet Change milling cutters
166	Extensiones de metal duro para fresas atornillables y fresas con mago roscado Quattro-Jet Carbide extensions für screw-on type milling cutters and Quattro-Jet Change milling cutters

Guía Tool guide

1. Elija su aplicación

Choose your application

	Escuadrado Corner milling		Fresado trocoidal Trochoidal milling
	Escuadrado/Ranurado Corner/Slot milling		HSC Microfresado HSC Micro cutters
	Copiado Copying		








2. Seleccione su area de aplicación/material para su aplicación

Choose your application area/material for your application

HPC Universal	
HPC Universal	
P	Acero, acero fundido, acero inoxidable, ferrítico y martensítico Steel, cast steel, stainless steel, ferritic and martensitic
M	Acero inoxidable y acero fundido, austenítico y austenítico/ferrítico Stainless steel and cast steel, austenitic and austenitic/ferritic
K	Fundición gris, fundición nodular, fundición maleable Grey cast iron, cast iron with spheroidal graphite, malleable cast iron
N	Aluminio y materiales no ferrosos, plásticos, grafito Aluminium and other non ferrous metals, plastic, graphite
S	Aceros termorresistentes, superaleaciones y aleaciones de titanio High temperature alloys, super and titanium alloys
H	Acero y acero fundido endurecidos Hardened steel and cast steel
O	Composites y plásticos Composite and plastic
Aplicación general General purpose	

3. Elija su geometría, ángulo de hélice y número de dientes

Choose your front geometry, helix angle and number of teeth

	Radio de punta (R) Corner radius		Alto avance (F) High feed
	Punta esférica (B) Ball nose		Protección de filo (E) Edge protection
	Esquina recta (S) Straight corner		
	Hélice a 45° Spiral angel 45°		DIN 6527 L

4. Para más detalles mirar en la página correspondiente del catálogo

For further details see the page reference for the corresponding catalog page







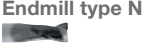

1	Largo / Norma Length / Norme	SN45	30
2	Versión de punta Corner version		
3	Ángulo de hélice Helix angle	Ø 6–25 mm z = 6–8	
			
			
		1	2
		3	

Tabla de selección de fresas integrales de metal duro
Selection table milling with solid carbide end mills

	Escuadrado Corner milling		Escuadrado/Ranurado Slot/Corner milling		
HPC Universal HPC Universal	SN45 30  Ø 6–25 mm z = 6–8 DIN 6527L 	SN45 31  Ø 3–20 mm z = 3 DIN 6527L 	DHC Slot 36  Ø 4–20 mm z = 3 DIN 6527L 	HSLine N 42  Ø 1–16 mm z = 2–4 LMT Fette Standard 	
P		DHC 58  Ø 2–20 mm z = 2–4 DIN 6527L 	DHC Premium 64  Ø 1–20 mm z = 4 DIN 6527L 		
M		DHC Inox 68  Ø 4–20 mm z = 4 DIN 6527L 	DHC Inox Premium 72  Ø 4–20 mm z = 4 DIN 6527L 		
K		DHC 58  Ø 2–20 mm z = 4 DIN 6527L 	DHC Premium 64  Ø 1–20 mm z = 4 DIN 6527L 		
N		Airline 76  Ø 4–25 mm z = 2–3 DIN 6527L 			
S		DHC Inox 68  Ø 4–20 mm z = 4 DIN 6527L 	DHC Inox Premium 72  Ø 4–20 mm z = 4 DIN 6527L 		
H	HSLine SN50 80  Ø 2–20 mm z = 4–8 DIN 6527L LMT Fette Standard 	HSLine H 84  Ø 1–12 mm z = 2–4 LMT Fette Standard 	DHC Hardline 89  Ø 6–20 mm z = 4 DIN 6527L 		
O		Herramientas para plásticos Tools for plastic 106  LMT Onsrud Standard 		Herramientas para composites Tools for composites 110  LMT Onsrud Standard 	
		63-850 106 Ø 2–10 mm z = 1	64-000 107 Ø 3–10 mm z = 1	52-700 108 Ø 12–20 mm z = 2	60-200 109 Ø 8–12 mm z = 3
				54-200 110 Ø 6–12 mm z = 4	66-500 111 Ø 3–12 mm z = 6–14
				66-700 112 Ø 6–12 mm z = 6–10	66-750 113 Ø 6–12 mm z = 4–8
				66-775 114 Ø 6–12 mm z = 4–8	116  LMT Onsrud Standard 
				66-800 115 Ø 6–12 mm z = 4–6	66-900 116 Ø 4–12 mm z = Multi
				67-200 117 Ø 10–12 mm z = 3	68-200 118 Ø 6–12 mm z = 2
				68-300 119 Ø 8–16 mm z = 3	
Aplicación general General purpose		Chipmaster RFT 128  Ø 6–25 mm z = 3–4 DIN 6527L 	Fresas tipo N Endmill type N 130  Ø 2–12 mm z = 2 DIN 6527K DIN 6527L 	Fresas tipo N Endmill type N 131  Ø 2–14 mm z = 3 DIN 6527K DIN 6527L 	Fresas tipo N Endmill type N 132  Ø 4–25 mm z = 4 DIN 6527K 



Copiado Copying

Flatball HSC

47



Ø 4–12 mm
z = 2



HSCline N

50



Ø 1–20 mm
z = 2–4



MultiEdge 2Feed HSC

54



Ø 1–12 mm
z = 2



HSCline SuperFinish2

93



Ø 4–12 mm
z = 2



HSCline SuperFinish4

94



Ø 6–12 mm
z = 4



HSCline H

98



Ø 1–12 mm
z = 2–4



Herramientas para Honeycomb Tools for honeycomb

120



29-050 120
Ø 6–63 mm
z = 6–20

29-100 121
Ø 12–16 mm
z = 8–10

32-200 122
Ø 45–63 mm
z = Multi

Herramientas para plásticos Tools for plastic

124



65-200B 124
Ø 3–10 mm
z = 2

77-100 125
Ø 3–6 mm
z = 2–3

Herramientas para composites Tools for composites

126



68-400
Ø 6–12 mm
z = 2

Fresas para copiar tipo N Ballnose endmill type N

136



Ø 3–20 mm
z = 2





Fresado dinámico
Dynamic milling



Micro HSC line
Microfresado
Micro cutter

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--









--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--







--	--	--	--

	Tipo Type	Descripción	Type description
	SN45	Fresas de acabado de gran hélice con un gran número de dientes para el fresado lateral Grupo de materiales: P, M, K, N, S Diseño: largo y extra largo Características: Ángulo de hélice de 45°, corte central, multi diente	High angle finishing end mills with high number of teeth for side milling Material group: P, M, K, N, S Design: long and extra long Features: Helix angle 45°, center cutting, multiple flutes
	SN45	Fresas integrales de acabado de gran hélice para fresado lateral Grupo de materiales: P, M, K, N, S Diseño: largo Características: Ángulo de hélice de 45°, corte central, 3 dientes, con esquina recta o chaflán de protección la punta	High angle finishing end mills for side milling Material group: P, M, K, N, S Design: long Features: Helix angle 45°, center cutting, 3-flutes, with straight corner or edge protection chamfer
	DHC SLOT	DHC SLOT (D ifferent H elix C utter), fresas de desbaste y acabado con hélices desiguales con menor diámetro para el fresado de ranuras Grupo de materiales: P, M, K, N, S Diseño: corto Características: Corte central, 3 dientes, con chaflán de protección de punta	DHC SLOT (D ifferent H elix C utter), roughing and finishing end mills with different helix angles, undersize cutters for slot milling Material group: P, M, K, N, S Design: short Features: Center cutting, 3-flutes, with edge protection chamfer
	DHC SLOT	DHC SLOT IC (D ifferent H elix C utter), fresas de desbaste y acabado con hélices desiguales, fresas de menor diámetro para fresado de ranuras Grupo de materiales: P, M, K, N, S Diseño: largo Características: Refrigeración interna central, corte central, 3 dientes, con chaflán de protección de punta	DHC SLOT IC (D ifferent H elix C utter), roughing and finishing end mills with different helix angles for slot milling Material group: P, M, K, N, S Design: long Features: Central internal cooling, center cutting, 3-flutes, with edge protection chamfer
	HSCLine N	HSCLine tipo N, fresas de acabado para fresado a alta velocidad Grupo de materiales: P, M, K, N, S, H Diseño: corto, largo y extra largo Características: Radio de punta, corte central, multi dientes	HSCLine Type N, High-Speed-Cutting finishing end mills Material group: P, M, K, N, S, H Design: short, long and extra long Features: Corner radius, center cutting, multiple flutes
	FlatBall® N	Fresas para copiar HSC, con geometría de filo tórico para moldes y matrices Grupo de materiales: P, M, K, N, S, H Diseño: corto, largo y extra largo reforzado Características: Geometría "FlatBall", evita velocidad de corte cero en el centro, radios, corte al centro, 2 dientes	HSC copy end mills, with torical cutting edge geometry for mold and die Material group: P, M, K, N, S, H Design: short, long and long reinforced Features: "FlatBall" geometry, no zero cutting speed in center, with corner radius, center cutting, 2-flutes
	HSCLine N	HSCLine tipo N, para copiado a alta velocidad Grupo de materiales: P, M, K, N, S, H Diseño: corto, largo y extra largo Características: Esférica, corte central, 2 y 4 dientes	HSCLine Type N, High-Speed-Cutting copy end mills Material group: P, M, K, N, S, H Design: short, long and extra long Features: Ball nose, center cutting, 2- and 4-flutes








	Punta Front	Mango Shank	Calidad de metal duro Carbide Grade	N.º de cat. Sin recubrir uncoated	N.º de cat. Con recubrimiento coated	Página Page
		6535 HA	LC630T		1528C	30
		6535 HB			1529C	30
		6535 HA	LC630T		1461C	31
		6535 HB			1462C	31
		6535 HB			1464C	32
		6535 HA	LC630T		1524C	36
					1526C	37
		6535 HB			1544C	36
					1576C	37
		6535 HB	LC630T		1550C	38
		6535 HA	LC620T		1410C	42
		6535 HA	LC620Q		1400C	47
		6535 HA	LC620T		1412C	50










	Tipo Type	Descripción	Type description	
	MultiEdge 2Feed	Fresas MultiEdge 2Feed de gran avance Grupo de materiales: P, M, K, H Diseño: extra corto, corto, largo y extra largo Características: Volumen de mecanizado muy alto, corte central, 2 dientes	MultiEdge 2Feed High-Feed-Cutting end mills Material group: P, M, K, H Design: extra short, short, long and extra long Features: Very high machining volume, center cutting, 2-flutes	
	DHC	DHC (Different Helix Cutter), fresas de desbaste y acabado con helices desiguales Grupo de materiales: P, K Diseño: corto y largo Características: Corte central, 4 dientes, con chaflán de protección de punta	DHC (Different Helix Cutter), roughing and finishing end mills with different helix angles Material group: P, K Design: short and long Features: Center cutting, 4-flutes, with edge protection chamfer	
	DHC	DHC (Different Helix Cutter), fresas de desbaste y acabado con helices desiguales Grupo de materiales: P, K Diseño: corto y largo Características: Radio de punta, corte central, 4 dientes	DHC (Different Helix Cutter), roughing and finishing end mills with different helix angles Material group: P, K Design: short and long Features: With corner radius, center cutting, 4-flutes	
	DHC Premium	DHC Premium (Different Helix Cutter), fresas de desbaste y acabado con helices desiguales para fresado de alto rendimiento Grupo de materiales: P, K Diseño: corto, largo y extra largo Características: Corte central, 4 dientes, con chaflán de protección de punta	DHC Premium (Different Helix Cutter), roughing and finishing end mills with different helix angles for high performance cutting Material group: P, K Design: short, long and extra long Features: Center cutting, 4-flutes, with edge protection chamfer	
	DHC INOX	DHC INOX (Different Helix Cutter), fresas de desbaste y acabado con helices desiguales Grupo de materiales: M, N, S Diseño: corto y largo Características: Corte central, 4 dientes, con chaflán de protección de punta	DHC INOX (Different Helix Cutter), roughing and finishing end mills with different helix angles Material group: M, N, S Design: short and long Features: Center cutting, 4-flutes, with edge protection chamfer	
	DHC INOX Premium	DHC INOX Premium (Different Helix Cutter), fresas de desbaste y acabado con helices desiguales para fresado de alto rendimiento Grupo de materiales: M, N, S Diseño: corto y largo Características: Corte central, 4 dientes, con radio de punta	DHC INOX Premium (Different Helix Cutter), roughing and finishing end mills with different helix angles for high performance cutting Material group: M, N, S Design: short and long Features: Center cutting, 4-flutes, with corner radius	

	Punta Front	Mango Shank	Calidad de metal duro Carbide Grade	N.º de cat. Cat. No. Sin recubrir uncoated	N.º de cat. Cat. No. Con recubrimiento coated	Página Page
		6535 HA	LC620T		1430C	54
		6535 HA	LC630T		1521C	58
		6535 HB			1522C	58
		6535 HB	LC630T		1520C	60
		6535 HA	LCPK30M		1820C	64
		6535 HB			1821C	64
		6535 HA	LC630T		1525C	68
		6535 HB			1565C	68
		6535 HA	LCMS30M		1830C	72
		6535 HB			1831C	72



	Tipo Type	Descripción	Type description
	DHC INOX Premium	DHC INOX Premium IC (D ifferent H elix C utter), fresas de desbaste y acabado con helices desiguales para corte de alto rendimiento Grupo de materiales: M, N, S Diseño: largo Características: Refrigeración interna central, corte central, 4 dientes, con radio de punta	DHC INOX Premium IC (D ifferent H elix C utter), roughing and finishing end mills with different helix angles for high performance cutting Material group: M, N, S Design: long Features: Radial internal cooling, center cutting, 4-flutes, with corner radius
	AIRline SH	Fresas AIRline de acabado Grupo de materiales: N Diseño: largo Características: Idóneas para el mecanizado de aluminio y plásticos, bordes de corte afilados, canales de virutas grandes, ángulo de hélice de 20°, ángulo de hélice de 30° para fresas con refrigeración interna central, 2 y 3 dientes	AIRline finishing end mills Material group: N Design: long Features: Especially for machining aluminum and plastics, sharp cutting edges, large flutes, helix angle 20°, helix angle 30° for end mills with central internal cooling, 2- and 3-flutes
	HSCline SN50	HSCline tipo SN50, fresas de hélice pronunciada y fresado de alta velocidad con un gran número de dientes para el fresado lateral Grupo de materiales: P, K, H Diseño: largo Características: Radio de punta, ángulo de hélice de 50°, corte central, multi-diente	HSCline Type SN50, High angle High Speed-Cutting finishing end mills with high number of teeth for side milling Material group: P, K, H Design: long Features: Corner radius, helix angle 50°, center cutting, multiple flutes
	HSCline H	HSCline tipo H, fresas de acabado de fresado de alta velocidad Grupo de materiales: P, K, H Diseño: corto y largo Características: Para aceros de alta resistencia y materiales endurecidos, con radios, corte central, 2 y 4 dientes	HSCline Type H, High-Speed-Cutting finishing end mills Material group: P, K, H Design: short and long Features: For high strength steel and hardened materials, corner radius, center cutting, 2- and 4-flutes
	HSCline H	HSCline tipo H, fresas de copiado a alta velocidad Grupo de materiales: P, K, H Diseño: corto y largo Características: Para aceros de alta resistencia y materiales endurecidos, de punta esférica, corte central, 2 y 4 dientes	HSCline Type H, High-Speed-Cutting copy end mills Material group: P, K, H Design: short and long Features: For high strength steel and hardened materials, ball nose, center cutting, 2- and 4-flutes
	MultiEdge 4Feed	Fresas MultiEdge 4Feed con corte de gran avance Grupo de materiales: P, K, H Diseño: extra corto, corto, largo Características: Volumen de mecanizado muy alto, Para aceros de alta resistencia y materiales endurecidos, corte central, 4 dientes	MultiEdge 4Feed High-Feed-Cutting end mills Material group: P, K, H Design: extra short, short, long Features: Very high machining volume for high strength steel and hardened materials, center cutting, 4-flutes
	RFT45	Chipmaster Fresas para desbaste con perfil de rompevirutas para reducir las fuerzas de corte Grupo de materiales: P, K Diseño: largo Características: Ángulo de hélice de 45°, corte central, 3 y 4 dientes, con chaflán de protección de punta	Chipmaster Roughing end mills with chip-breaker profil for reduction of cutting forces Material group: P, K Design: long Features: Helix angle 45°, center cutting, 3- and 4-flutes, with edge protection chamfer









	Punta Front	Mango Shank	Calidad de metal duro Carbide Grade	N.º de cat. Sin recubrir uncoated	N.º de cat. Con recubrimiento coated	Página Page
		6535 HB	LCMS30M		1837C	73
		6535 HA	LW630	1571		76
		6535 HB		1572		76
		6535 HA	LC620ZM		1413C	80
					1411C	80
					1443C	81
		6535 HB	LC620ZM		1450C	84, 85
		6535 HB	LC620ZM		1451C	98
		6535 HA	LC620ZM		1431C	102
		6535 HA	LC630T		1563C	128
		6535 HB			1564C	128



Descripciones
Type descriptions









Fresas de metal duro
Solid carbide cutters

	Tipo Type	Descripción	Type description
	RFT25	Chipmaster Fresas para desbaste con perfil de rompevirutas para reducir las fuerzas de corte Grupo de materiales: P, K Diseño: largo Características: Ángulo de hélice 25°, corte central, 4 dientes, con chaflán de protección de puntas	Chipmaster Roughing end mills with chip-breaker profil for reduction of cutting forces Material group: P, K Design: long Features: Helix angle 25°, center cutting, 4-flutes, with edge protection chamfer
	N	Fresas universales Grupo de materiales: P, M, K, N Diseño: corto y largo Características: Corte central, 2 dientes, de tamaño pequeño e intermedio	Universal slotting end mills Material group: P, M, K, N Design: short and long Features: Center cutting, 2-flutes, with undersize and intermediate dimensions
	N	Fresas universales de acabado Grupo de materiales: P, M, K, N Diseño: corto y largo Características: Corte central, 3 dientes, con tamaños intermedios	Universal finishing end mills Material group: P, M, K, N Design: short and long Features: Center cutting, 3-flutes, with intermediate dimensions
	N	Fresas universales de acabado Grupo de materiales: P, M, N Diseño: corto y largo Características: Corte central, 4 dientes, de tamaño intermedio	Universal finishing end mills Material group: P, M, N Design: short and long Features: Center cutting, 4-flutes, with intermediate dimensions
	N	Fresas copadoras para operaciones de acabado Grupo de materiales: P, M, K, N Diseño: largo Características: punta esférica, 2 dientes	Copy end mills for finishing operations Material group: P, M, K, N Design: long Features: Ball nose, 2-flute
	Micro HSCline	Fresas HSC-Micro para mecanizado en general y la industria de decoletaje Grupo de materiales: P, K, N Diseño: extra corto, corto y extra largo Características: Esquina recta, 2 dientes Forma de cuello antivibración	HSC-Micro end mills for general machining and decolletage industry Material group: P, K, N Design: extra short, short and extra long Features: Straight corner, 2-flutes, Anti-Vibration-Neckform
	Micro HSCline	Fresas HSC-Micro para mecanizado en general y la industria de decoletaje Grupo de materiales: P, K, N Diseño: extra corto, corto y extra largo Características: De punta esférica, 2 dientes, Forma de cuello antivibración	HSC-Micro end mills for general machining and decolletage industry Material group: P, K, N Design: extra short, short and extra long Features: Ball nose, 2-flutes, Anti-Vibration-Neckform
	Micro HSCline	Fresas HSC-Micro para moldes y matrices Grupo de materiales: P, H Diseño: extra corto, corto, largo y extra largo Características: Radio de punta, 2 dientes	HSC-Micro end mills for mold and die Material group: P, H Design: extra short, short, long and extra long Features: Corner radius, 2-flutes


	Punta Front	Mango Shank	Calidad de metal duro Carbide Grade	N.º de cat. Sin recubrir uncoated	N.º de cat. Con recubrimiento coated	Página Page
		6535 HA	LC630T		1591C	129
		6535 HB			1592C	129
		6535 HA	LC630T		1426C	130
		6535 HB			1425C	130
		6535 HA	LC630T		1428C	131
		6535 HB			1429C	131
		6535 HA	LW630 LC630T	1585	1585C	132, 133
		6535 HB		1584	1584C	132, 133
		6535 HA	LC630T		1418C	136
		6535 HB			1417C	137
		6535 HA	LWNP30M LCPK30M	1415	1415C	140
		6535 HA	LWNP30M LCPK30M	1419	1419C	142
		6535 HA	LCHP15M		1465C	144




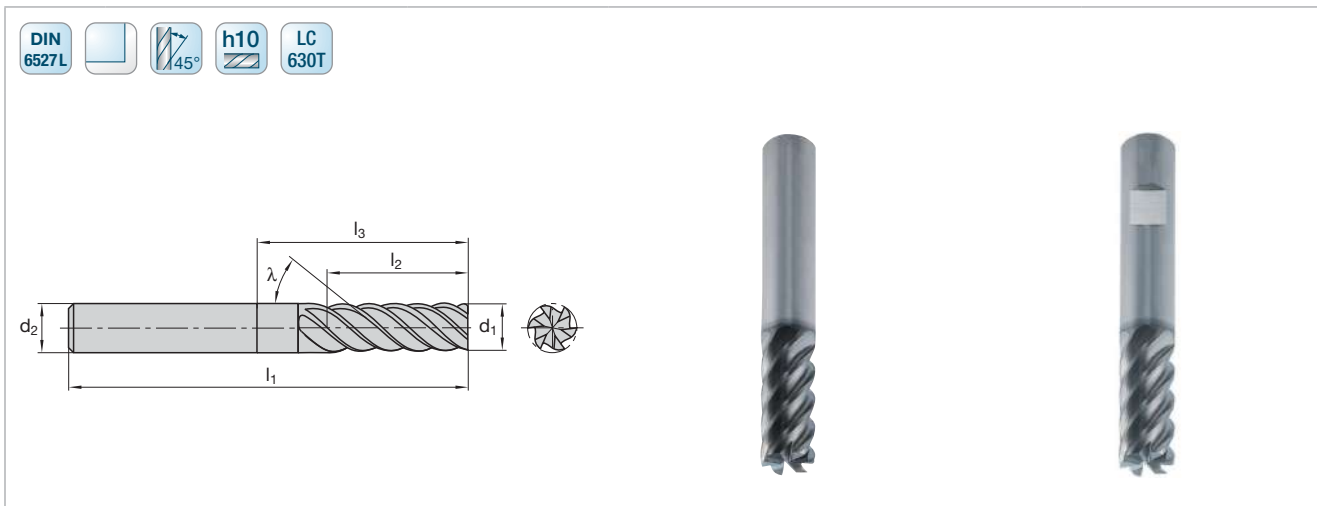
	Tipo Type	Descripción	Type description	
	Micro HSCline	Fresas HSC-Micro para moldes y matrices Grupo de materiales: P, H Diseño: extra corto, corto, largo y extra largo Características: De punta esférica, 2 dientes	HSC-Micro end mills for mold and die Material group: P, H Design: extra short, short, long and extra long Features: Ball nose, 2-flutes	
	Micro HSCline	Fresas HSC-Micro para mecanizado de electrodos de grafito Grupo de materiales: N Diseño: corto Características: Principalmente para grafito, con radio de punta, 2 dientes	HSC-Micro end mills for machining graphite electrodes Material group: N Design: short Features: Mainly for graphite, with corner radius, 2-flutes	
	Micro HSCline	Fresas HSC-Micro para mecanizado de electrodos de grafito Grupo de materiales: N Diseño: extra largo Características: Principalmente para grafito, esférica, 2 dientes	HSC-Micro end mills for machining graphite electrodes Material group: N Design: extra long Features: Mainly for graphite, ball nose, 2-flutes	
	Micro HSCline	Fresas HSC-Micro para tecnología dental y médica Grupo de materiales: M, N, S Diseño: extra corto, corto, largo y extra largo Características: Esquina recta, 2 dientes	HSC-Micro end mills for dental and medical technology Material group: M, N, S Design: extra short, short, long and extra long Features: Straight Corner, 2-flutes	
	Micro HSCline	Fresas HSC-Micro para tecnología dental y médica Grupo de materiales: M, N, S Diseño: extra corto, corto, largo y extra largo Características: De punta esférica, 2 dientes	HSC-Micro end mills for dental and medical technology Material group: M, N, S Design: extra short, short, long and extra long Features: Ball nose, 2-flutes	
	Quattro-Jet MFS-HF	Fresa modular atornillable para el corte de gran avance en moldes y matrices Grupo de materiales: P, M, K, S Diseño: extra corto Características: Refrigeración interna central, volumen muy alto de virutas, 4 dientes	Modular screw-in cutter for High-Feed-Cutting in mold and die Material group: P, M, K, S Design: extra short Features: Central internal cooling, very high chip volume rate, 4-flutes	
	Quattro-Jet MFS-FB	Fresa modular atornillable para moldes y matrices Grupo de materiales: P, M, K, S, H Diseño: extra corto Características: Geometría "FlatBall", sin velocidad de corte cero en el centro, con radio de punta, 4 dientes	Modular screw-in cutter for mold and die Material group: P, M, K, S, H Design: extra short Features: "FlatBall" geometry, no zero cutting speed in center, with corner radius, 4-flutes	
	Quattro-Jet MFS-AF	Fresa modular atornillable para moldes y matrices Grupo de materiales: P, M, K, S, H Diseño: extra corto Características: Radio de punta, 4 dientes	Modular screw-in cutter for mold and die Material group: P, M, K, S, H Design: extra short Features: Corner radius, 4-flutes	

	Punta Front	Mango Shank	Calidad de metal duro Carbide Grade	N.º de cat. Sin recubrir uncoated	N.º de cat. Con recubrimiento coated	Página Page
		6535 HA	LCHP15M		1466C	146
		6535 HA	LCN15M		1468C	148
		6535 HA	LCN15M		1469C	149
		6535 HA	LCSM20M		1475C	150
		6535 HA	LCSM20M		1476C	151
		véase la pág. 166-167 see page 166-167	LCPK30M		HF	160
		véase la pág. 166-167 see page 166-167	LCKP10M		FB	160
		véase la pág. 166-167 see page 166-167	LCHK10M		AF	161



	Tipo Type	Descripción	Type description	
	Quattro-Jet MFS-SF	Fresa modular atornillable copiadora para moldes y matrices Grupo de materiales: P, M, K, S, H Diseño: extra corto Características: De punta esférica, apta para materiales endurecidos hasta 65 HRC, 4 ranuras	Modular screw-in copy cutter for mold and die Material group: P, M, K, S, H Design: extra short Features: Ball nose, suitable for hardened materials up to 65 HRC, 4-flutes	

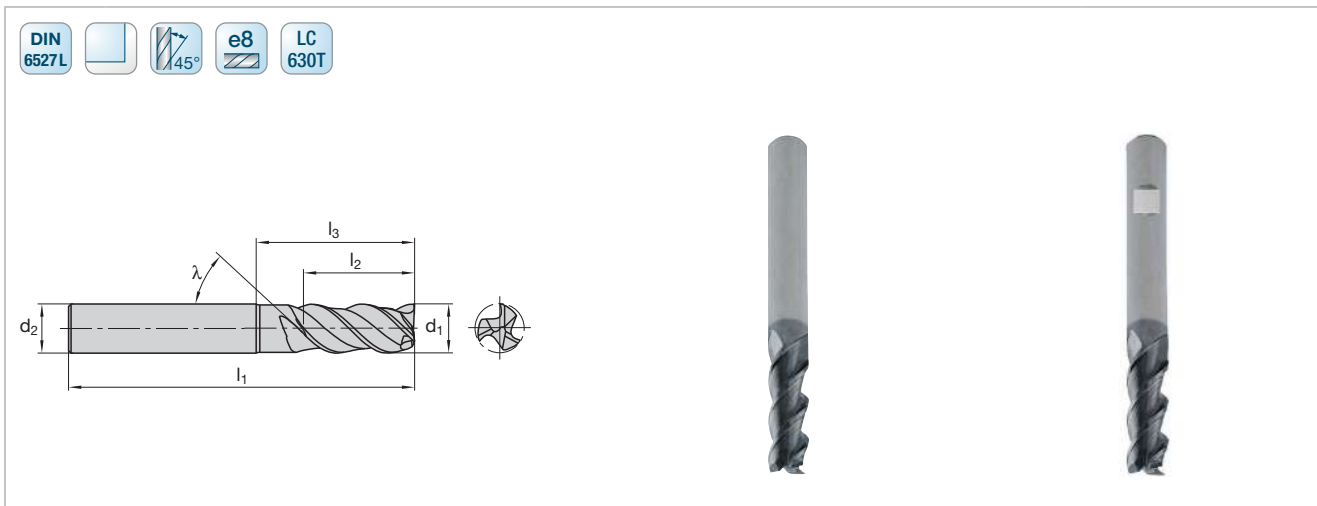
	Punta Front	Mango Shank	Calidad de metal duro Carbide Grade	N.º de cat. Cat. No. Sin recubrir uncoated	N.º de cat. Cat. No. Con recubrimiento coated	Página Page
		véase la pág. 166-167 see page 166-167	LCHK10M		SF	161



N.º de cat. Cat.-No.						1528C		1529C	
P						■		■	
M						■		■	
K						■		■	
N						□		□	
S						□		□	
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
largas long									
6	13	57	21	6	6	1122051	EM-SN45 6x13/21 6SA	1100224	EM-SN45 6x13/21 6SB
8	19	63	27	8	6	1122064	EM-SN45 8x19/27 6SA	1100225	EM-SN45 8x19/27 6SB
10	22	72	32	10	6	1122078	EM-SN45 10x22/32 6SA	1100226	EM-SN45 10x22/32 6SB
12	26	83	38	12	6	1122091	EM-SN45 12x26/38 6SA	1100227	EM-SN45 12x26/38 6SB
16	32	92	44	16	6	1122105	EM-SN45 16x32/44 6SA	1100228	EM-SN45 16x32/44 6SB
20	38	104	54	20	8	1122117	EM-SN45 20x38/54 8SA	1100229	EM-SN45 20x38/54 8SB
extra largas extra long									
6	24	68	32	6	6	1301011	EM-SN45 6x24/32 6SA	1301001	EM-SN45 6x24/32 6SB
8	38	82	46	8	6	1301012	EM-SN45 8x38/46 6SA	1301002	EM-SN45 8x38/46 6SB
10	45	95	57	10	6	1301013	EM-SN45 10x45/57 6SA	1301003	EM-SN45 10x45/57 6SB
12	53	110	65	12	6	1301014	EM-SN45 12x53/65 6SA	1301004	EM-SN45 12x53/65 6SB
16	63	123	75	16	6	1301015	EM-SN45 16x63/75 6SA	1301005	EM-SN45 16x63/75 6SB
20	75	141	91	20	8	1301016	EM-SN45 20x75/91 8SA	1301006	EM-SN45 20x75/91 8SB
25	90	166	110	25	8	1301017	EM-SN45 25x90/110 8SA	1301007	EM-SN45 25x90/110 8SB

Consulte los datos de corte a partir de la página 34
Cutting data recommendations starting page 34

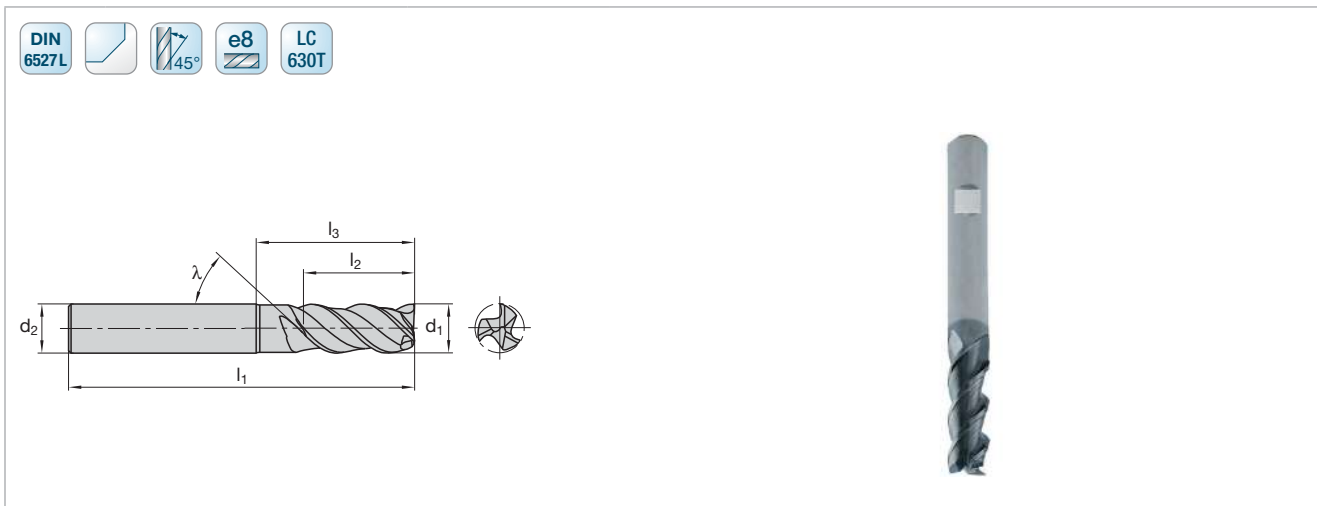
■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.						1461C		1462C	
P						■		■	
M						■		■	
K						■		■	
N						□		□	
S						□		□	
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
largas long									
3	8	57	18	6	3	1128654	EM-SN45 3x8/18 3SA	1128676	EM-SN45 3x8/18 3SB
4	11	57	19	6	3	1128655	EM-SN45 4x11/19 3SA	1128677	EM-SN45 4x11/19 3SB
5	13	57	19	6	3	1128656	EM-SN45 5x13/19 3SA	1128678	EM-SN45 5x13/19 3SB
6	13	57	21	6	3	1128657	EM-SN45 6x13/21 3SA	1128679	EM-SN45 6x13/21 3SB
8	19	63	27	8	3	1128658	EM-SN45 8x19/27 3SA	1128680	EM-SN45 8x19/27 3SB
10	22	72	32	10	3	1128659	EM-SN45 10x22/32 3SA	1128681	EM-SN45 10x22/32 3SB
12	26	83	38	12	3	1128660	EM-SN45 12x26/38 3SA	1128682	EM-SN45 12x26/38 3SB
16	32	92	44	16	3	1128662	EM-SN45 16x32/44 3SA	1128684	EM-SN45 16x32/44 3SB
20	38	104	54	20	3	1128664	EM-SN45 20x38/54 3SA	1128686	EM-SN45 20x38/54 3SB

Consulte los datos de corte a partir de la página 34
Cutting data recommendations starting page 34

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.						1464C	
P						■	
M						■	
K						■	
N						□	
S						□	
H							
O							
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code
largas long							
6	13	57	21	6	3	1128702	EM-SN45 6x13/21 3EB
8	19	63	27	8	3	1128703	EM-SN45 8x19/27 3EB
10	22	72	32	10	3	1128704	EM-SN45 10x22/32 3EB
12	26	83	38	12	3	1128705	EM-SN45 12x26/38 3EB
16	32	92	44	16	3	1128707	EM-SN45 16x32/44 3EB
20	38	104	54	20	3	1128709	EM-SN45 20x38/54 3EB

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Chañán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	6-12	0,2
	14-20	0,3

Consulte los datos de corte a partir de la página 34
Cutting data recommendations starting page 34



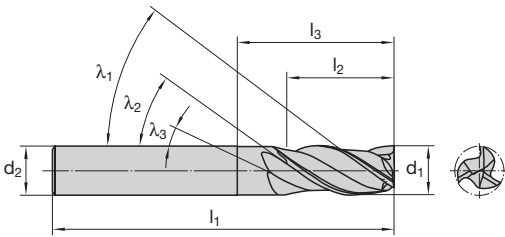
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alea + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104 1.4122	X12CrMoS17 X35CrMo17		X14CrMoS17 X39CrMo17-1
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
			1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVmo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316 1.2738	X38CrMo16 45CrMnNiMo8.6.4	-1100 950-1150	X38CrMo16 45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3

Por favor, tenga en cuenta las recomendaciones sobre materiales en cada página del catálogo del producto.
Please take notice of the material recommendations at each catalogue page of the product.

Consejos para el cálculo del diámetro efectivo de corte para fresas de punta esférica en páginas 488-490.
Hints for calculation of the effective cutting diameter of ball nose end mills on pages 488-490.

	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
			Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)			
	Metal duro Carbide		Ø 2-4	Ø 5-10	Ø 11-16	Ø >16
Con recubrimiento coated	Sin recubrir uncoated					
	230	185	0,03	0,06	0,09	0,15
	200	160	0,025	0,06	0,08	0,14
	140	110	0,025	0,05	0,08	0,14
	120	95	0,02	0,04	0,07	0,13
	140	110	0,03	0,05	0,08	0,14
	80	65	0,015	0,035	0,07	0,10
	110	90	0,015	0,04	0,06	0,12
	100	80	0,015	0,04	0,06	0,12
	100	80	0,015	0,04	0,06	0,12
	60	50	0,013	0,035	0,05	0,08
	80	65	0,013	0,035	0,05	0,08
	180	145	0,03	0,07	0,10	0,15
	160	130	0,025	0,06	0,09	0,14
	150	120	0,02	0,06	0,09	0,14
	120	95	0,02	0,06	0,09	0,14
	300	240	0,03	0,06	0,10	0,15
	1000	800	0,03	0,06	0,10	0,15
	250	200	0,025	0,05	0,09	0,14
	300	240	0,025	0,05	0,09	0,14
	250	200	0,03	0,06	0,10	0,15
	350	280	0,025	0,05	0,10	0,15
	400	320	0,04	0,08	0,15	0,20
	70	55	0,015	0,03	0,05	0,09
	40	30	0,01	0,03	0,05	0,09
	30	25	0,01	0,03	0,05	0,09
	20	15	0,01	0,03	0,05	0,09

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.



N.º de cat. Cat.-No.						1524C		1544C	
P						■		■	
M						■		■	
K						■		■	
N						■		■	
S						■		■	
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
cortas short									
4	5	54	8	6	3	9097465	EM-DHCS 4x5/8 3EA	9097475	EM-DHCS 4x5/8 3EB
5	6	54	10	6	3	9097466	EM-DHCS 5x6/10 3EA	9097476	EM-DHCS 5x6/10 3EB
6	7	54	12	6	3	9097467	EM-DHCS 6x7/12 3EA	9097477	EM-DHCS 6x7/12 3EB
8	9	58	16	8	3	9097468	EM-DHCS 8x9/16 3EA	9097478	EM-DHCS 8x9/16 3EB
10	11	66	20	10	3	9097469	EM-DHCS 10x11/20 3EA	9097479	EM-DHCS 10x11/20 3EB
12	12	73	24	12	3	9097470	EM-DHCS 12x12/24 3EA	9097480	EM-DHCS 12x12/24 3EB
16	16	82	32	16	3	9097472	EM-DHCS 16x16/32 3EA	9097482	EM-DHCS 16x16/32 3EB
20	20	92	40	20	3	9097474	EM-DHCS 20x20/40 3EA	9097484	EM-DHCS 20x20/40 3EB
largas long									
4	8	54	12	6	3	9097445	EM-DHCS 4x8/12 3EA	9097455	EM-DHCS 4x8/12 3EB
5	10	54	15	6	3	9097446	EM-DHCS 5x10/15 3EA	9097456	EM-DHCS 5x10/15 3EB
6	13	57	21	6	3	9097447	EM-DHCS 6x13/21 3EA	9097457	EM-DHCS 6x13/21 3EB
8	19	63	27	8	3	9097448	EM-DHCS 8x19/27 3EA	9097458	EM-DHCS 8x19/27 3EB
10	22	72	32	10	3	9097449	EM-DHCS 10x22/32 3EA	9097459	EM-DHCS 10x22/32 3EB
12	26	83	38	12	3	9097450	EM-DHCS 12x26/38 3EA	9097460	EM-DHCS 12x26/38 3EB
16	32	92	44	16	3	9097452	EM-DHCS 16x32/44 3EA	9097462	EM-DHCS 16x32/44 3EB
20	38	104	54	20	3	9097454	EM-DHCS 20x38/54 3EA	9097464	EM-DHCS 20x38/54 3EB

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

Chaflán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	4	0,1
	5	0,15
	6-12	0,2
	14-20	0,3

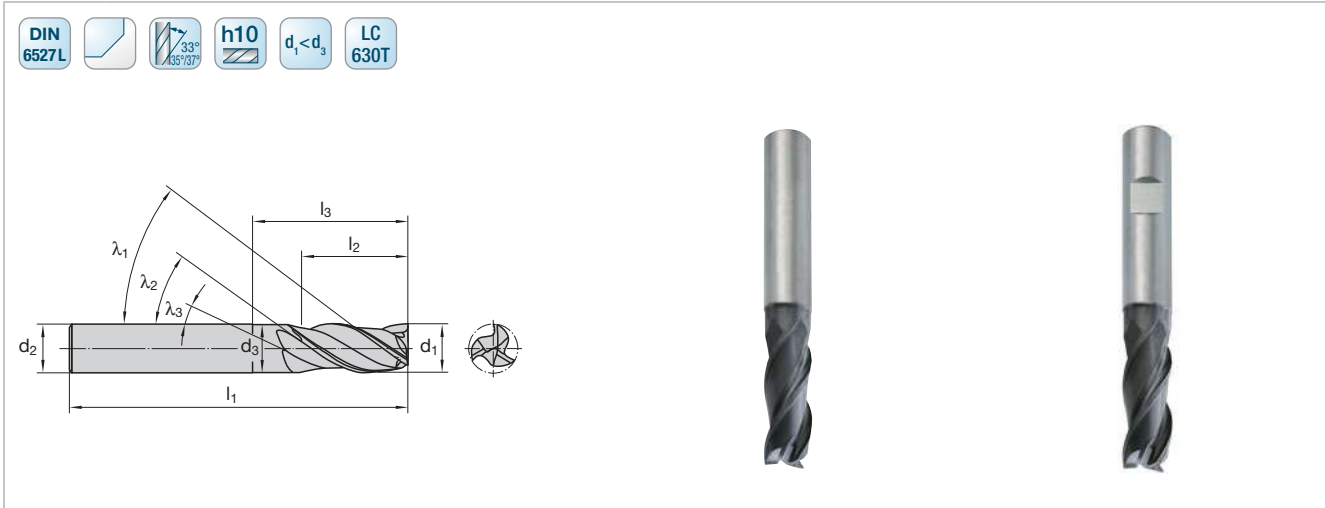
Consulte los datos de corte a partir de la página 40
 Cutting data recommendations starting page 40

DHC SLOT

Fresas integrales de tamaño inferior con ángulo de hélice desigual
 Undersize end mills with uneven helix angle



Fresado con fresas integrales de metal duro
 Milling with solid carbide end mills



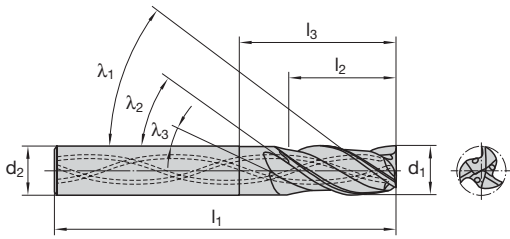
N.º de cat. Cat.-No.		1526C				1576C			
P		■				■			
M		■				■			
K		■				■			
N		■				■			
S		■				■			
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
cortas short									
4,8	6	54	18	6	3	9097643	EM-DHCS 4.8x6/18 3EA	9097665	EM-DHCS 4.8x6/18 3EB
5,75	6	54	18	6	3	9097644	EM-DHCS 5.75x6/18 3EA	9097666	EM-DHCS 5.75x6/18 3EB
7,75	9	58	22	8	3	9097645	EM-DHCS 7.75x9/22 3EA	9097667	EM-DHCS 7.75x9/22 3EB
9,7	11	66	26	10	3	9097646	EM-DHCS 9.7x11/26 3EA	9097668	EM-DHCS 9.7x11/26 3EB
11,7	12	73	28	12	3	9097647	EM-DHCS 11.7x12/28 3EA	9097669	EM-DHCS 11.7x12/28 3EB
15,7	16	82	34	16	3	9097659	EM-DHCS 15.7x16/34 3EA	9097671	EM-DHCS 15.7x16/34 3EB

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

Chaflán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	4,8 - 5,75	0,15
	7,75 - 13,7	0,2
	15,7	0,3

Consulte los datos de corte a partir de la página 40
 Cutting data recommendations starting page 40

DHC SLOT
Fresas integrales con ángulo de hélice desigual
End mills with uneven helix angle



N.º de cat. Cat.-No.						1550C	
P						■	
M						■	
K						■	
N						■	
S						■	
H							
O							
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code
largas long							
6	13	57	21	6	3	9205360	EM-DHCS 6x13/21 3EB-I
8	19	63	27	8	3	9205361	EM-DHCS 8x19/27 3EB-I
10	22	72	32	10	3	9205362	EM-DHCS 10x22/32 3EB-I
12	26	83	38	12	3	9205363	EM-DHCS 12x26/38 3EB-I
16	32	92	44	16	3	9205364	EM-DHCS 16x32/44 3EB-I
20	38	104	54	20	3	9205365	EM-DHCS 20x38/54 3EB-I

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

Chablán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	4	0,1
	5	0,15
	6-12	0,2
	14-20	0,3

Consulte los datos de corte a partir de la página 40
 Cutting data recommendations starting page 40

DHC SLOT es una fresa integral de tres dientes. Gracias a su gran espacio para virutas y a su excelente capacidad de arranque de virutas, se adapta perfectamente a los trabajos de ranurado. Cada filo de corte tiene un ángulo de hélice diferente (33°/35°/37°). Además de toda la gama para aceros inoxidables y aceros resistentes al ácido, DHC SLOT también es adecuada para todas las aplicaciones de acero.

La versión “corta” de DHC SLOT también está disponible en **dimensiones inferiores** con corte cónico para el mecanizado de ranuras. La versión “larga” de DHC SLOT también está disponible con sistema interior de refrigeración.

The **DHC SLOT** is a 3-flute end mill. It is ideally suited to slotting work thanks to its large chip spaces and its extremely good chip removal. Each cutting edge has a different helix angle (33°/35°/37°). Besides the entire range for stainless and acid-resistant steels, the DHC SLOT is also suitable for all steel applications.

The “short” version of the DHC SLOT is also available in **under-size dimensional** with conical cutting for machining keyslots. The “long” version of the DHC SLOT is also available with central coolant supply.

Factor de corrección de avance f_1
Feed correction factor f_1

$v_f = n \cdot z \cdot f_z \cdot f_1$				
a_e	a_p	DHC largas long		DHC cortas short
		f_1	f_1	f_1
$0,1 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	1,8	2	}
	$1,5 \times d_1$	1,7	-	
	$2 \times d_1^{1)}$	1,6	-	
$0,25 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	1,4	2	}
	$1,5 \times d_1$	1,3	-	
	$2 \times d_1^{1)}$	1,2	-	
$0,5 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	1,1	1,3	}
	$1,5 \times d_1$	1	-	
	$2 \times d_1^{1)}$	0,8	-	
$0,75 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	0,8	1	}
	$1,5 \times d_1$	0,7	-	
	$2 \times d_1$	0,6	-	
$1 \cdot d_1$	$0,5 \times d_1$	0,8	0,9	}
	$1 \times d_1$	0,7	0,8	
	$1,5 \times d_1$	0,6	-	

La velocidad de corte v_c debe aumentarse un 30 %
 The cutting speed v_c must be increased by 30 %

¹⁾ $1,8 \times d_1$ para diámetros de 14, 18, 20
 $1.8 \times d_1$ for diameter 14, 18, 20

Reducir la velocidad de corte v_c un 20 %
 Reduce the cutting speed v_c by 20 %



- a_e = Ancho de corte en mm
Width of cut in mm
- a_p = Profundidad de corte en mm
Depth of cut in mm
- d_1 = Diámetro de la fresa en mm
Cutter diameter in mm
- f_1 = Factor de corrección para v_f
Correction factor for v_f
- f_z = Avance por diente en mm
Feed per tooth in mm
- n = Velocidad en min^{-1}
Speed in min^{-1}
- v_f = Velocidad de avance en mm/min
Feed rate in mm/min
- z = N.º de dientes
No. of teeth

DHC SLOT

Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales

Cutting data recommendations for end mills

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
		1.2344	X40CrMoV5.1		-900	X40CrMoV5-1
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1		-950	X153CrMoV12-1
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJl-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L		EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

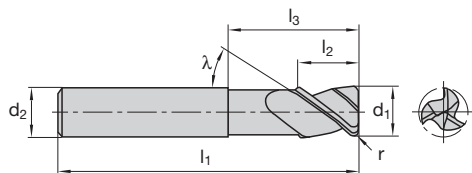
Factor de corrección de avance f_1 , véase la página 62

Feed correction factor f_1 see page 62

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Refrigerante Coolant	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)							
		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)							
		4	5	6	8	10	12	14-16	18-20
230		0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22
230		0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22
200		0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20
160		0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20
130		0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,14	0,17
160		0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20
140		0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15
120		0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15
110		0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15
100		0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14
100		0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
120		0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13
180		0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,22	0,28
160		0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24
150		0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22
120		0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22
300		0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,15	0,20	0,25
250		0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20
80		0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13
60		0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
40		0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13
30		0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10

Mecanizado en seco, la refrigeración por chorro de aire es ventajosa
 Dry machining, air-blast cooling is advantageous

Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
 Wet machining, sufficient emulsion volume required

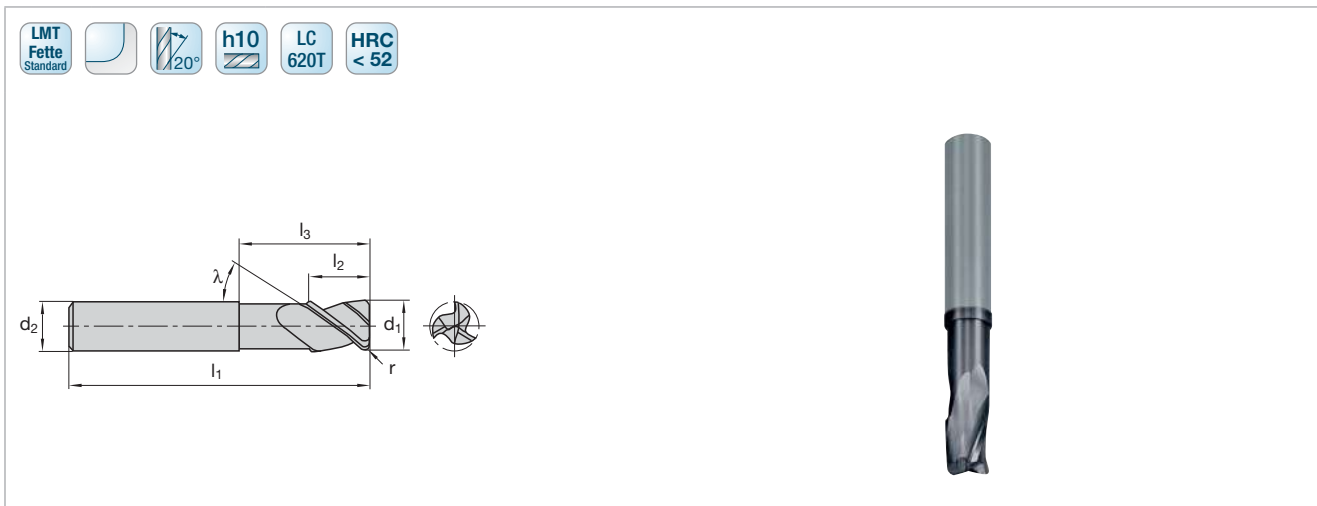


N.º de cat. Cat.-No.		1410C						
P		<input checked="" type="checkbox"/>						
M		<input type="checkbox"/>						
K		<input checked="" type="checkbox"/>						
N		<input type="checkbox"/>						
S		<input type="checkbox"/>						
H		<input type="checkbox"/>						
O		<input type="checkbox"/>						
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code
cortas short								
1	1,5	38	2,7	3	2	0,2	1122314	EM-HSCN 1x1.5/2.7 2R0.2A
2	2	50	3,6	6	2	0,3	1122326	EM-HSCN 2x2/3.6 2R0.3A
3	3	50	5,5	6	2	0,4	1122338	EM-HSCN 3x3/5.5 2R0.4A
4	4	57	14,5	6	2	0,5	1122350	EM-HSCN 4x4/14.5 2R0.5A
4	4	57	14,5	6	2	1	1110039	EM-HSCN 4x4/14.5 2R1A
5	5	57	21	6	2	0,6	1122362	EM-HSCN 5x5/21 2R0.6A
6	6	57	21	6	2	0,8	1122374	EM-HSCN 6x6/21 2R0.8A
6	6	57	21	6	2	1	1110044	EM-HSCN 6x6/21 2R1A
6	6	57	21	6	2	0,3	1110188	EM-HSCN 6x6/21 2R0.3A
6	6	57	21	6	2	0,5	1110042	EM-HSCN 6x6/21 2R0.5A
8	8	63	27	8	3	0,3	1110190	EM-HSCN 8x8/27 3R0.3A
8	8	63	27	8	3	1	1122386	EM-HSCN 8x8/27 3R1A
8	8	63	27	8	3	2	1110046	EM-HSCN 8x8/27 3R2A
10	10	72	32	10	3	2	1110049	EM-HSCN 10x10/32 3R2A
10	10	72	32	10	3	0,5	1110192	EM-HSCN 10x10/32 3R0.5A
10	10	72	32	10	3	1	1110047	EM-HSCN 10x10/32 3R1A
10	10	72	32	10	3	1,25	1122398	EM-HSCN 10x10/32 3R1.25A
12	12	83	38	12	3	1	1110050	EM-HSCN 12x12/38 3R1A
12	12	83	38	12	3	1,6	1122411	EM-HSCN 12x12/38 3R1.6A
12	12	83	38	12	3	2	1110053	EM-HSCN 12x12/38 3R2A

Consulte los datos de corte a partir de la página 44
 Cutting data recommendations starting page 44

= Primera opción First choice
 = Segunda opción Second choice





N.º de cat. Cat.-No.		1410C						
P								<input checked="" type="checkbox"/>
M								<input type="checkbox"/>
K								<input checked="" type="checkbox"/>
N								<input type="checkbox"/>
S								<input type="checkbox"/>
H								<input type="checkbox"/>
O								<input type="checkbox"/>
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code
largas long								
2	2	70	17	6	2	0,3	1122673	EM-HSCN 2x2/17 2R0.3A
3	3	70	18	6	2	0,4	1122685	EM-HSCN 3x3/18 2R0.4A
5	5	80	44	6	2	0,6	1122014	EM-HSCN 5x5/44 2R0.6A
5	5	80	44	6	2	1	1110056	EM-HSCN 5x5/44 2R1A
6	6	80	44	6	2	1	1110058	EM-HSCN 6x6/44 2R1A
6	6	80	44	6	2	0,3	1110189	EM-HSCN 6x6/44 2R0.3A
6	6	80	44	6	2	0,5	1110057	EM-HSCN 6x6/44 2R0.5A
6	6	80	44	6	2	0,8	1122027	EM-HSCN 6x6/44 2R0.8A
8	8	90	54	8	3	0,3	1110191	EM-HSCN 8x8/54 3R0.3A
8	8	90	54	8	3	1	1122040	EM-HSCN 8x8/54 3R1A
8	8	90	54	8	3	1,5	1110059	EM-HSCN 8x8/54 3R1.5A
10	10	100	60	10	3	2	1110064	EM-HSCN 10x10/60 3R2A
10	10	100	60	10	3	1	1110062	EM-HSCN 10x10/60 3R1A
10	10	100	60	10	3	1,3	1122053	EM-HSCN 10x10/60 3R1.3A
12	12	110	65	12	3	1	1110065	EM-HSCN 12x12/65 3R1A
16	16	130	82	16	4	2	1122080	EM-HSCN 16x16/82 4R2A

Consulte los datos de corte a partir de la página 44
 Cutting data recommendations starting page 44

= Primera opción First choice
 = Segunda opción Second choice

HScline N

Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales con radio de punta o de punta esférica Cutting data recommendations for end mills corner radius or ball nose

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104 1.4122	X12CrMoS17 X35CrMo17		X14CrMoS17 X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
1.2343			X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
1.2316			X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
1.2379			X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2738			45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
1.4542			X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
1.4568			X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7070	GGG70L	400-800	EN-GJS-700-2U
			0.7060	GGG60	(120-310 HB)	EN-GJS-600-3
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
Grafito	Graphite					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
			3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)			
	Acabado Finishing			
1410C	Ø 1-4	Ø 5-8	Ø 10-12	Ø 14-20
600	0,05	0,10	0,12	0,15
600	0,05	0,10	0,12	0,15
600	0,05	0,10	0,12	0,15
450	0,04	0,07	0,10	0,13
450	0,03	0,07	0,10	0,13
400	0,015	0,04	0,08	0,12
300	0,015	0,04	0,08	0,12
350	0,03	0,06	0,09	0,13
300	0,02	0,05	0,07	0,01
250	0,03	0,06	0,90	0,12
220				
230	0,03	0,06	0,90	0,12
250	0,04	0,07	0,10	0,13
230	0,03	0,065	0,085	0,11
180	0,04	0,07	0,10	0,13
600	0,04	0,07	0,10	0,13
500	0,04	0,07	0,10	0,14
500	0,02	0,06	0,07	0,09
350	0,02	0,06	0,07	0,09
300	0,02	0,06	0,07	0,09
800	0,04	0,08	0,10	0,12
1000	0,04	0,08	0,10	0,12
700	0,04	0,08	0,10	0,12
1000	0,04	0,08	0,10	0,12
600	0,05	0,10	0,12	0,15
700	0,04	0,08	0,10	0,12
1000	0,04	0,07	0,10	0,14
120	0,02	0,06	0,07	0,09
80	0,015	0,05	0,06	0,08
100	0,02	0,06	0,07	0,09
60	0,015	0,05	0,06	0,08
50-70	0,025	0,045	0,055	0,075
160-200	0,025	0,045	0,055	0,075

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio promedios y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

The cutting data indicated are starting values based and must be adjusted to the prevailing conditions.

Consejos para el cálculo del diámetro efectivo de corte para fresas de punta esférica en página 99.
 Hints for calculation of the effective cutting diameter of ball nose end mills on page 99.

Características:

- Geometría de la fresa toroidal
- Dos filos de corte efectivos
- El diámetro mínimo del círculo de corte es de 1 mm o 2 mm, por lo que no hay velocidad de corte "cero" en el centro
- Disponible en versiones corta y larga (tolerancia h10), así como larga con mango reforzado (tolerancia h7)
- Diámetros de 4 mm a 12 mm

Ventajas:

- Se reduce la generación de calor en el centro
- Menos desgaste en el centro
- Vida útil más prolongada de la herramienta
- Se reducen los tiempos de corte
- Menos material residual en la zona suelo/pared que en las fresas de punta esférica
- Acabado de regiones planas con mayor anchura de corte que la fresa esférica
- Mayor avance con la misma acabado superficial en el mecanizado de superficies planas

Features:

- Toroidal cutter geometry
- Two effective cutting edges
- Smallest cutting circle diameter is 1mm or 2 mm, therefore no "zero" cutting speed in the centre
- Available in short and long (tolerance h10) versions, and long with reinforced shank (tolerance h7)
- Diameters ranging from 4 mm to 12 mm

Advantages:

- Reduced heat generation in the centre
- Less wear in the centre
- Longer tool life
- Reduced cutting times
- Less residual material in the floor/wall region than ball nose cutters
- Finishing plane regions with greater cut width than ball nose cutter
- Larger step over with the same surface quality when machining flat areas



Ventajas de las fresas integrales con mango reforzado:

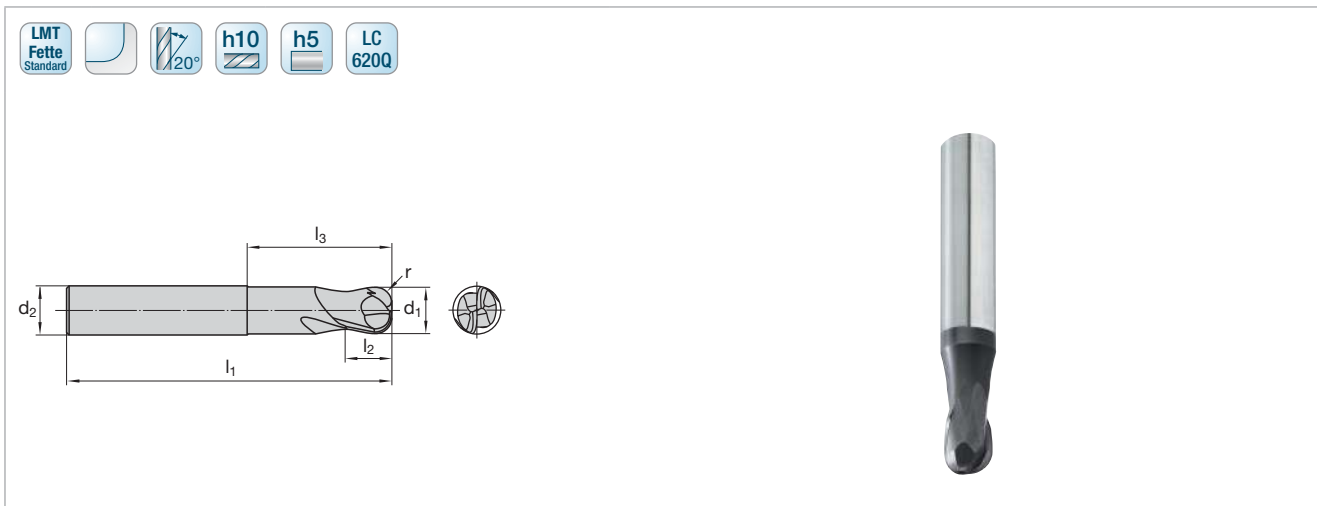
- Mayor longitud total, por lo tanto, se puede utilizar en piezas de trabajo más profundas
- Tolerancia ajustada h7 al diámetro
- Mayor estabilidad

Advantages of end mills with reinforced shank:

- Greater total length – can therefore be used in deeper workpieces
- Tightened tolerance h7 on diameter
- Greater stability



Para obtener más información sobre la geometría de FlatBall®, véase la página 49.
Further information about the geometry of the FlatBall® see page 49.



N.º de cat. Cat.-No.		1400C						
P								<input checked="" type="checkbox"/>
M								<input type="checkbox"/>
K								<input checked="" type="checkbox"/>
N								<input type="checkbox"/>
S								<input type="checkbox"/>
H								<input type="checkbox"/>
O								<input type="checkbox"/>
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r (±0,01)	Ident No.	LMT-Code
cortas short								
4	4	57	14	6	2	1,5	9123725	EM-FB 4x4/14 2R1.5A
5	5	57	17	6	2	2	9123726	EM-FB 5x5/17 2R2A
6	6	57	21	6	2	2	9123727	EM-FB 6x6/21 2R2A
8	8	63	27	8	2	3	9123728	EM-FB 8x8/27 2R3A
10	10	72	32	10	2	4	9123729	EM-FB 10x10/32 2R4A
12	12	83	38	12	2	5	9123730	EM-FB 12x12/38 2R5A
largas long								
6	6	80	44	6	2	2	9123785	EM-FB 6x6/44 2R2A
8	8	90	54	8	2	3	9123787	EM-FB 8x8/54 2R3A
10	10	100	60	10	2	4	9123788	EM-FB 10x10/60 2R4A
12	12	110	65	12	2	5	9123790	EM-FB 12x12/65 2R5A
largas reforzadas long reinforced								
6 ¹⁾	6	90	27	8	2	2	9123794	EM-FB 6x6/27 2R2A
8 ¹⁾	8	100	32	10	2	3	9123795	EM-FB 8x8/32 2R3A
10 ¹⁾	10	110	35	12	2	4	9123796	EM-FB 10x10/35 2R4A
12 ¹⁾	12	130	37	16	2	5	9123797	EM-FB 12x12/37 2R5A

¹⁾ Tolerancia h7
Tolerance h7

Consulte los datos de corte a partir de la página 48
Cutting data recommendations starting page 48

= Primera opción First choice
 = Segunda opción Second choice

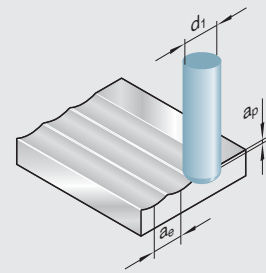
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero fundido	Cast steel	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero templado	Case hardening steel	1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.0416	GS40	-950	GS40
			1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
			1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
			1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
			1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16
			1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	42CrMo4
			1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
1.2709			X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
K	Fundición gris	Grey cast iron	1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4
			1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7
			0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
			0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3	
		0.7070	GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-700-2U	
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	3.4365	AlZnMgCu1,5	-550	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Termoplásticos	Thermoplastics	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Duroplásticos	Duroplastics	2.0975	CuAl10Ni	300-500	CuAl10Fe5Ni5-C
	Grafito	Graphite		PVC	40-70	PVC
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4	-950	Ti6AlV4
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb	
		2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC 53-59 HRC 60-65 HRC	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

The cutting data indicated are starting values based and must be adjusted to the prevailing conditions.

	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)	
		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)	
	1400C	Ø 4-8	Ø 10-12
	300	0,12	0,18
	250	0,10	0,16
	150	0,06	0,12
	180	0,10	0,16
	160	0,10	0,16
	160	0,10	0,16
	180	0,07	0,12
	220	0,08	0,13
	160	0,10	0,15
	160	0,08	0,13
	230	0,05	0,09
	220	0,04	0,08
	180	0,05	0,09
	180	0,10	0,17
	160	0,08	0,15
	150	0,06	0,12
	130	0,06	0,12
	300	0,06	0,12
	1000	0,06	0,12
	200	0,06	0,12
	250	0,06	0,12
	300	0,06	0,12
	300	0,06	0,12
	300	0,07	0,13
	70	0,04	0,09
	30	0,03	0,07
	40	0,04	0,09
	30	0,03	0,07
	60	0,04	0,09
	220	0,05	0,10
	160	0,045	0,095
	120	0,04	0,09

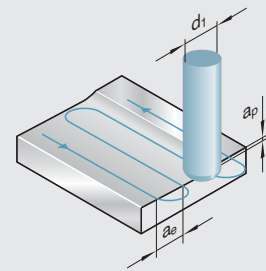
Planeado Face milling



$$a_e = d_1 - 2 \cdot r$$

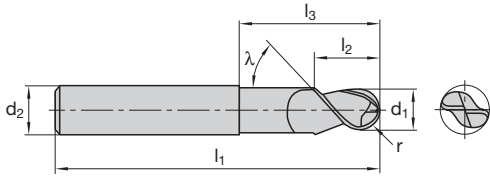
$$a_p < 0,025 \cdot d_1$$

Acabado del perfil Profile finishing



$$a_e = 0,5 \cdot (d_1 - 2 \cdot r)$$

$$a_p = 0,02 \cdot d_1$$

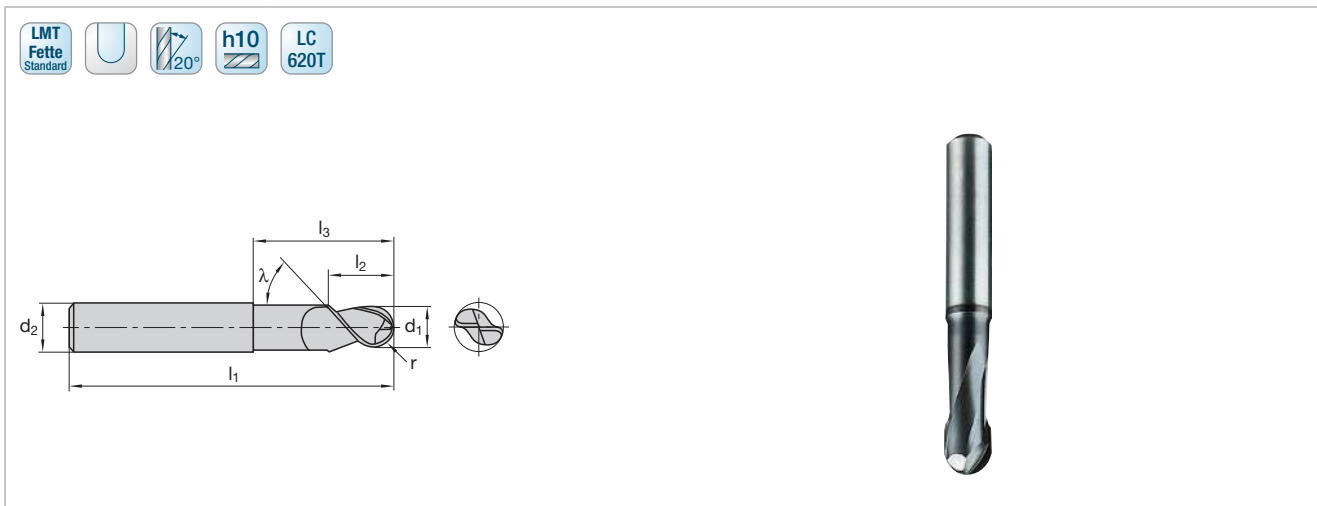


N.º de cat. Cat.-No.								1412C	
P								<input checked="" type="checkbox"/>	
M								<input type="checkbox"/>	
K								<input checked="" type="checkbox"/>	
N								<input type="checkbox"/>	
S								<input type="checkbox"/>	
H								<input type="checkbox"/>	
O								<input type="checkbox"/>	
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code	
cortas short									
1	1,5	38	2,7	3	2	0,5	1122452	EM-HSCN 1x1.5/2.7 2BA	
2	2	50	3,6	6	2	1	1122464	EM-HSCN 2x2/3.6 2BA	
3	3	50	5,5	6	2	1,5	1122477	EM-HSCN 3x3/5.5 2BA	
4	4	57	14,5	6	2	2	1122490	EM-HSCN 4x4/14.5 2BA	
5	5	57	21	6	2	2,5	1122502	EM-HSCN 5x5/21 2BA	
6	6	57	21	6	2	3	1122526	EM-HSCN 6x6/21 2BA	
8	8	63	27	8	2	4	1122538	EM-HSCN 8x8/27 2BA	
10	10	72	32	10	2	5	1122550	EM-HSCN 10x10/32 2BA	
12	12	83	38	12	2	6	1122562	EM-HSCN 12x12/38 2BA	
16	16	92	44	16	4	8	1122574	EM-HSCN 16x16/44 4BA	
20	20	104	54	20	4	10	1122587	EM-HSCN 20x20/54 4BA	
largas long									
2	2	70	17	6	2	1	1300377	EM-HSCN 2x2/17 2BA	
3	3	70	18	6	2	1,5	1300378	EM-HSCN 3x3/18 2BA	
4	4	80	19	6	2	2	1300379	EM-HSCN 4x4/19 2BA	
5	5	80	44	6	2	2,5	1300380	EM-HSCN 5x5/44 2BA	
6	6	80	44	6	2	3	1300381	EM-HSCN 6x6/44 2BA	
8	8	90	54	8	2	4	1300382	EM-HSCN 8x8/54 2BA	
10	10	100	60	10	2	5	1300384	EM-HSCN 10x10/60 2BA	
12	12	110	65	12	2	6	1300385	EM-HSCN 12x12/65 2BA	
16	16	130	82	16	4	8	1300386	EM-HSCN 16x16/82 4BA	

Consulte los datos de corte a partir de la página 52
 Cutting data recommendations starting page 52

= Primera opción First choice
 = Segunda opción Second choice





N.º de cat. Cat.-No.		1412C						
P								■
M								□
K								■
N								□
S								□
H								□
O								□
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code
extra largas extra long								
2	2	120	17	6	2	1	1300397	EM-HSCN 2x2/17 2BA
3	3	120	18	6	2	1,5	1300398	EM-HSCN 3x3/18 2BA
4	4	160	19	6	2	2	1300399	EM-HSCN 4x4/19 2BA
6	6	160	92	6	2	3	1300401	EM-HSCN 6x6/92 2BA
8	8	160	92	8	2	4	1300402	EM-HSCN 8x8/92 2BA
10	10	160	92	10	2	5	1300403	EM-HSCN 10x10/92 2BA
12	12	200	112	12	2	6	1300404	EM-HSCN 12x12/112 2BA
16	16	200	110	16	4	8	1300405	EM-HSCN 16x16/110 4BA

Consulte los datos de corte a partir de la página 52
Cutting data recommendations starting page 52

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

HScline N

Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales con radio de punta o de punta esférica Cutting data recommendations for end mills corner radius or ball nose

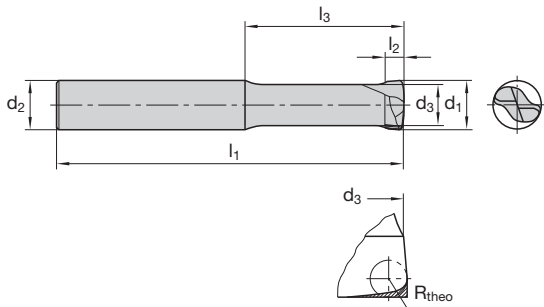
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104 1.4122	X12CrMoS17 X35CrMo17		X14CrMoS17 X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
1.2343			X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
1.2316			X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
1.2379			X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2738			45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542 1.4568	X5CrNiCuNb16-4 X7CrNiAl17-7		X5CrNiCuNb16-4 X7CrNiAl17-7
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7070	GGG70L	400-800	EN-GJS-700-2U
			0.7060	GGG60	(120-310 HB)	EN-GJS-600-3
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
Grafito	Graphite					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)			
	Acabado Finishing			
1412C	Ø 1-4	Ø 5-8	Ø 10-12	Ø 14-20
600	0,05	0,10	0,12	0,15
600	0,05	0,10	0,12	0,15
600	0,05	0,10	0,12	0,15
450	0,04	0,07	0,10	0,13
450	0,03	0,07	0,10	0,13
400	0,015	0,04	0,08	0,12
300	0,015	0,04	0,08	0,12
350	0,03	0,06	0,09	0,13
300	0,02	0,05	0,07	0,01
250	0,03	0,06	0,90	0,12
220				
230	0,03	0,06	0,90	0,12
250	0,04	0,07	0,10	0,13
230	0,03	0,065	0,085	0,11
180	0,04	0,07	0,10	0,13
600	0,04	0,07	0,10	0,13
500	0,04	0,07	0,10	0,14
500	0,02	0,06	0,07	0,09
350	0,02	0,06	0,07	0,09
300	0,02	0,06	0,07	0,09
800	0,04	0,08	0,10	0,12
1000	0,04	0,08	0,10	0,12
700	0,04	0,08	0,10	0,12
1000	0,04	0,08	0,10	0,12
600	0,05	0,10	0,12	0,15
700	0,04	0,08	0,10	0,12
1000	0,04	0,07	0,10	0,14
120	0,02	0,06	0,07	0,09
80	0,015	0,05	0,06	0,08
100	0,02	0,06	0,07	0,09
60	0,015	0,05	0,06	0,08
50-70	0,025	0,045	0,055	0,075
160-200	0,025	0,045	0,055	0,075

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio promedios y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

The cutting data indicated are starting values based and must be adjusted to the prevailing conditions.

Consejos para el cálculo del diámetro efectivo de corte para fresas de punta esférica en página 99.
 Hints for calculation of the effective cutting diameter of ball nose end mills on page 99.



N.º de cat. Cat.-No.		1430C									
P		■									
M		■									
K		■									
N											
S											
H		□									
O											
d ₁	d ₃	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	R _{theo}	a _{p max}	Ident No.	LMT-Code	
extra cortas extra short											
1	0,8	0,35	40	2	3	2	0,1	0,05	1300994	EM-2F 1x0.35/2 2FA	
2	1,6	0,7	40	4	4	2	0,2	0,1	1300995	EM-2F 2x0.7/4 2FA	
3	2,5	1	50	6	6	2	0,3	0,15	1300996	EM-2F 3x1/6 2FA	
4	3,4	1,5	57	8	6	2	0,4	0,2	1301100	EM-2F 4x1.5/8 2FA	
5	4,2	2	57	10	6	2	0,5	0,25	1301101	EM-2F 5x2/10 2FA	
6	5	2,5	57	12	6	2	0,6	0,3	1301102	EM-2F 6x2.5/12 2FA	
8	6,7	3	63	16	8	2	0,8	0,4	1301103	EM-2F 8x3/16 2FA	
10	8,5	3,5	72	20	10	2	1	0,5	1301104	EM-2F 10x3.5/20 2FA	
12	10	4	83	24	12	2	1,2	0,6	1301105	EM-2F 12x4/24 2FA	
cortas short											
1	0,8	0,35	40	4	3	2	0,1	0,05	1300997	EM-2F 1x0.35/4 2FA	
2	1,6	0,7	40	8	4	2	0,2	0,1	1300998	EM-2F 2x0.7/8 2FA	
3	2,5	1	57	12	6	2	0,3	0,15	1300999	EM-2F 3x1/12 2FA	
4	3,4	1,5	57	15	6	2	0,4	0,2	1110170	EM-2F 4x1.5/15 2FA	
5	4,2	2	57	17,5	6	2	0,5	0,25	1110171	EM-2F 5x2/17.5 2FA	
6	5	2,5	57	19	6	2	0,6	0,3	1110172	EM-2F 6x2.5/19 2FA	
8	6,7	3	63	24	8	2	0,8	0,4	1110173	EM-2F 8x3/24 2FA	
10	8,5	3,5	72	28,5	10	2	1	0,5	1110174	EM-2F 10x3.5/28.5 2FA	
12	10	4	83	34	12	2	1,2	0,6	1110175	EM-2F 12x4/34 2FA	
16	13,5	5,5	92	39	16	2	1,6	0,8	1110176	EM-2F 16x5.5/39 2FA	
20	17	7	104	48	20	2	2	1	1110177	EM-2F 20x7/48 2FA	
largas long											
4	3,4	1,5	70	24	6	2	0,4	0,2	1300988	EM-2F 4x1.5/24 2FA	
5	4,2	2	70	30	6	2	0,5	0,25	1300989	EM-2F 5x2/30 2FA	
6	5	2,5	80	35	6	2	0,6	0,3	1300990	EM-2F 6x2.5/35 2FA	
8	6,7	3	80	40	8	2	0,8	0,4	1300991	EM-2F 8x3/40 2FA	
10	8,5	3,5	90	45	10	2	1	0,5	1300992	EM-2F 10x3.5/45 2FA	
12	10	4	100	50	12	2	1,2	0,6	1300993	EM-2F 12x4/50 2FA	

Consulte los datos de corte a partir de la página 56
 Cutting data recommendations starting page 56

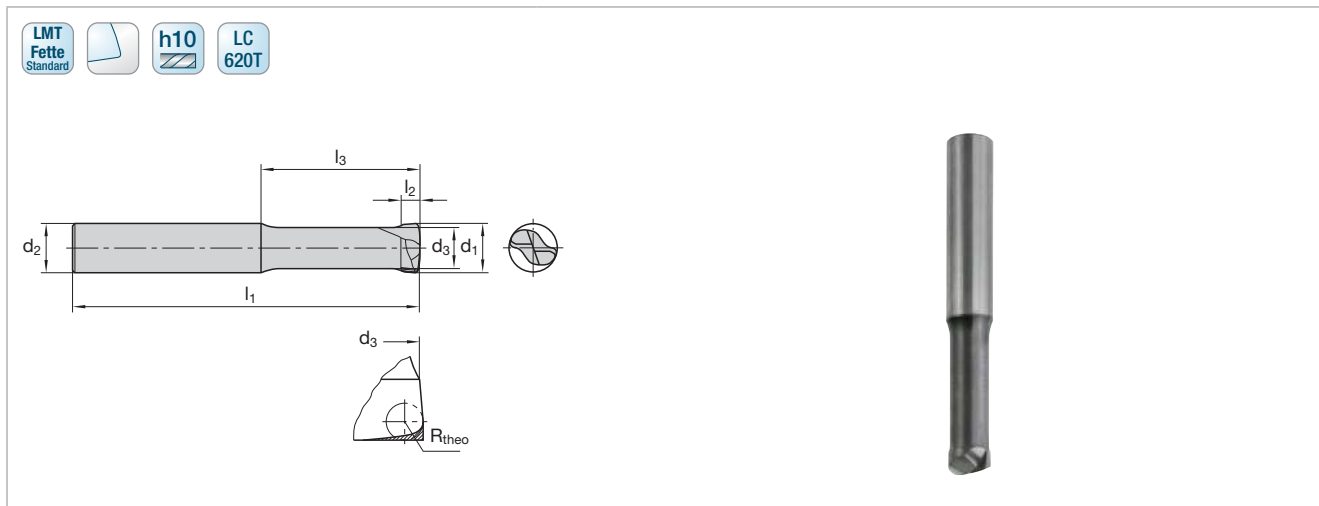
■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice



MultiEdge 2Feed HSC
Fresas integrales de gran avance
High feed end mill



Fresado con fresas integrales de metal duro
Milling with solid carbide end mills



N.º de cat. Cat.-No.		1430C									
P		■									
M		■									
K		■									
N											
S											
H		□									
O											
d ₁	d ₃	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	R _{theo}	a _{p max}	Ident No.		LMT-Code
extra largas extra long											
4	3,4	1,5	80	34	6	2	0,4	0,2	1110180		EM-2F 4x1.5/34 2FA
5	4,2	2	80	37	6	2	0,5	0,25	1110181		EM-2F 5x2/37 2FA
6	5	2,5	80	42	6	2	0,6	0,3	1110182		EM-2F 6x2.5/42 2FA
8	6,7	3	90	51	8	2	0,8	0,4	1110183		EM-2F 8x3/51 2FA
10	8,5	3,5	100	56,5	10	2	1	0,5	1110184		EM-2F 10x3.5/56.5 2FA
12	10	4	110	61	12	2	1,2	0,6	1110185		EM-2F 12x4/61 2FA
16	13,5	5,5	130	77	16	2	1,6	0,8	1110186		EM-2F 16x5.5/77 2FA

Consulte los datos de corte a partir de la página 56
 Cutting data recommendations starting page 56

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

MultiEdge 2Feed HSC
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7070	GGG70L	400-800	EN-GJS-700-2U
			0.7060	GGG60	(120-310 HB)	EN-GJS-600-3
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	

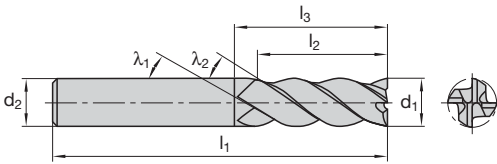
Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio basados en Ø 10 mm y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Recomendamos reducir el valor f_z con la versión larga en un 30 %.

The cutting data indicated are starting values based on Ø 10 mm and must be adjusted to the prevailing conditions.

We recommended to reduce the f_z -value with the long version by 30%.

	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			Profundidad de corte Cutting depth a_p (mm)
		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)			
		Ø 1-4	Ø 5-10	Ø 12-20	
	300	0,30	0,70	1,00	0,05 x d_1
	300	0,30	0,70	1,00	
	300	0,30	0,70	1,00	
	240	0,25	0,60	0,80	
	200	0,25	0,60	0,80	
	240	0,25	0,60	0,80	
	200	0,25	0,60	0,80	
	200	0,25	0,60	0,80	
	180	0,25	0,60	0,80	0,04 x d_1
	220	0,25	0,60	0,80	0,04 x d_1
	200	0,20	0,50	0,70	
	200	0,25	0,60	0,80	
	230	0,20	0,50	0,70	0,02 x d_1
	230	0,20	0,50	0,70	
	250	0,50	0,90	1,30	0,04 x d_1
	250	0,45	0,80	1,20	
	180	0,20	0,50	0,70	
	180	0,30	0,70	1,00	
	150	0,30	0,70	1,00	
	100	0,20	0,50	0,70	0,03 x d_1
	160-180	0,15	0,30	0,50	



N.º de cat. Cat.-No.						1521C		1522C	
P						■		■	
M									
K						■		■	
N									
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
cortas short									
3	4	40	6	4	4	9186423	EM-DHC 3x4/6 4EA	-	-
4	5	54	8	6	4	1190000	EM-DHC 4x5/8 4EA	1190010	EM-DHC 4x5/8 4EB
5	6	54	10	6	4	1190001	EM-DHC 5x6/10 4EA	1190011	EM-DHC 5x6/10 4EB
6	7	54	16	6	4	1190002	EM-DHC 6x7/16 4EA	1190012	EM-DHC 6x7/16 4EB
8	9	58	20	8	4	1190003	EM-DHC 8x9/20 4EA	1190013	EM-DHC 8x9/20 4EB
10	11	66	24	10	4	1190004	EM-DHC 10x11/24 4EA	1190014	EM-DHC 10x11/24 4EB
12	12	73	26	12	4	1190005	EM-DHC 12x12/26 4EA	1190015	EM-DHC 12x12/26 4EB
16	16	82	32	16	4	1190007	EM-DHC 16x16/32 4EA	1190017	EM-DHC 16x16/32 4EB
20	20	92	40	20	4	1190009	EM-DHC 20x20/40 4EA	1190019	EM-DHC 20x20/40 4EB

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

Chaflán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	1	0,025
	2	0,05
	3	0,075
	4	0,1
	5	0,15
	6-12	0,2
	14-20	0,3

Consulte los datos de corte a partir de la página 62
 Cutting data recommendations starting page 62



DHC
Fresas integrales con ángulo de hélice desigual
End mills with uneven helix angle



Fresado con fresas integrales de metal duro
Milling with solid carbide end mills

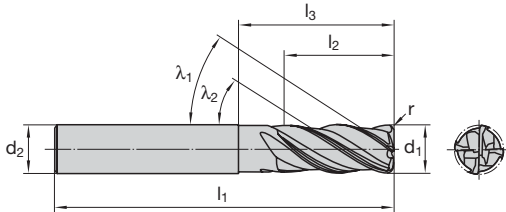


N.º de cat. Cat.-No.						1521C		1522C	
P						■		■	
M									
K						■		■	
N									
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
largas long									
2	4	40	6	4	4	9186425	EM-DHC 2x4/6 4EA	-	-
3	6	40	9	4	4	9186426	EM-DHC 3x6/9 4EA	-	-
4	8	54	12	6	4	1110700	EM-DHC 4x8/12 4EA	1110705	EM-DHC 4x8/12 4EB
5	10	54	15	6	4	1110701	EM-DHC 5x10/15 4EA	1110706	EM-DHC 5x10/15 4EB
6	13	57	21	6	4	1110223	EM-DHC 6x13/21 4EA	1110231	EM-DHC 6x13/21 4EB
8	19	63	27	8	4	1110224	EM-DHC 8x19/27 4EA	1110232	EM-DHC 8x19/27 4EB
10	22	72	32	10	4	1110225	EM-DHC 10x22/32 4EA	1110233	EM-DHC 10x22/32 4EB
12	26	83	38	12	4	1110226	EM-DHC 12x26/38 4EA	1110234	EM-DHC 12x26/38 4EB
14	26	83	38	14	4	1110227	EM-DHC 14x26/38 4EA	1110235	EM-DHC 14x26/38 4EB
16	32	92	44	16	4	1110228	EM-DHC 16x32/44 4EA	1110236	EM-DHC 16x32/44 4EB
18	32	92	44	18	4	1110229	EM-DHC 18x34/44 4EA	1110237	EM-DHC 18x34/44 4EB
20	38	104	54	20	4	1110230	EM-DHC 20x38/54 4EA	1110238	EM-DHC 20x38/54 4EB

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Chaflán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	1	0,025
	2	0,05
	3	0,075
	4	0,1
	5	0,15
	6-12	0,2
	14-20	0,3

Consulte los datos de corte a partir de la página 62
Cutting data recommendations starting page 62



N.º de cat. Cat.-No.								1520C	
P								■	
M									
K								■	
N									
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r (±0,01)	Ident No.	LMT-Code	
largas long									
6	13	57	21	6	4	0,5	9195608	EM-DHC 6x13/21 4R0.5B	
6	13	57	21	6	4	1	9195609	EM-DHC 6x13/21 4R1B	
8	19	63	27	8	4	2	9195614	EM-DHC 8x19/27 4R2B	
8	19	63	27	8	4	0,5	9195611	EM-DHC 8x19/27 4R0.5B	
8	19	63	27	8	4	1	9195612	EM-DHC 8x19/27 4R1B	
10	22	72	32	10	4	2	9195618	EM-DHC 10x22/32 4R2B	
10	22	72	32	10	4	0,5	9195615	EM-DHC 10x22/32 4R0.5B	
10	22	72	32	10	4	1	9195616	EM-DHC 10x22/32 4R1B	
12	26	83	38	12	4	0,5	9195619	EM-DHC 12x26/38 4R0.5B	
12	26	83	38	12	4	1	9195620	EM-DHC 12x26/38 4R1B	
12	26	83	38	12	4	1,5	9195621	EM-DHC 12x26/38 4R1.5B	
12	26	83	38	12	4	2	9195622	EM-DHC 12x26/38 4R2B	

Consulte los datos de corte a partir de la página 62
Cutting data recommendations starting page 62

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice



DHC

Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales

Cutting data recommendations for end mills

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alea + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4		26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
		1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4

1) En la versión larga y $a_e = d_1$, la a_p dada no debe exceder $0,5 \times d_1$
 En la versión corta y $a_e = d_1$, la a_p dada puede ser igual a $1 \times d_1$
 In the long version and $a_e = d_1$ provided a_p should not exceed $0.5 \times d_1$
 In the short version and $a_e = d_1$ provided a_p can be equal to $1 \times d_1$

Factor de corrección de avance f_1

Feed correction factor f_1

$v_f = n \cdot z \cdot f_z \cdot f_1$					
a_e	a_p	DHC largas long		DHC cortas short	
		f_1	f_1	f_1	f_1
$0,1 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	2,2	2,4		
	$1,5 \times d_1$	2	-		
	$2 \times d_1^{1)}$	1,6	-		
$0,25 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	1,6	2		
	$1,5 \times d_1$	1,4	-		
	$2 \times d_1^{1)}$	1,2	-		
$0,5 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	1,1	1,5		
	$1,5 \times d_1$	1	-		
	$2 \times d_1^{1)}$	0,8	-		
$0,75 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	0,8	1		
	$1,5 \times d_1$	0,7	-		
	$2 \times d_1^{1)}$	0,6	0,7		
$1 \cdot d_1^{2)}$	$0,5 \times d_1$	0,6	0,7		
	$1 \times d_1$	0,5	-		
	$2 \times d_1$	0,4	-		

1) $1,8 \times d_1$ para diámetros de 14, 18, 20

1.8 x d_1 for diameter 14, 18, 20

2) Ranurando reducir la velocidad de corte v_c un 15 %

When slot milling reduce the cutting speed v_c by 15 %

a_e = Ancho de corte en mm

Width of cut in mm

a_p = Profundidad de corte en mm

Depth of cut in mm

d_1 = Diámetro de la fresa en mm

Cutter diameter in mm

f_1 = Factor de corrección para v_f

Correction factor for v_f

f_z = Avance por diente en mm

Feed per tooth in mm

n = Velocidad en min^{-1}

Speed in min^{-1}

v_f = Velocidad de avance en mm/min

Feed rate in mm/min

z = N.º de dientes

No. of teeth

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Refrige- rante Coolant	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)											
		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)											
		1 ¹⁾	2 ¹⁾	3 ¹⁾	4	5	6	8	10	12	14-16	18-20	
230		0,008	0,016	0,025	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22	
230		0,008	0,016	0,025	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22	
200		0,007	0,014	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	
160		0,007	0,014	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	
130		0,007	0,014	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,14	0,17	
160		0,007	0,014	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	
140		0,007	0,014	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	
120		0,005	0,01	0,015	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15	
110		0,005	0,01	0,015	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15	
100		0,005	0,01	0,015	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	
180			0,01	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,22	0,28
160			0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24
150	0,009		0,018	0,025	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22	
120	0,009		0,018	0,025	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Mecanizado en seco, la refrigeración por chorro de aire es ventajosa
 Dry machining, air-blast cooling is advantageous

Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
 Wet machining, sufficient emulsion volume required



N.º de cat. Cat.-No.						1820C		1821C	
P						■		■	
M									
K						■		■	
N									
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
cortas short									
1	1,5	40	2	4	4	7083436	EM-DHCP 1x1.5/2 4EA	-	-
2	3	40	4	4	4	7083437	EM-DHCP 2x3/4 4EA	-	-
3	4	40	6	4	4	7083438	EM-DHCP 3x4/6 4EA	-	-
4	5	54	8	6	4	7106927	EM-DHCP 4x5/8 4EA	7083439	EM-DHCP 4x5/8 4EB
5	6	54	10	6	4	7106928	EM-DHCP 5x6/10 4EA	7083440	EM-DHCP 5x6/10 4EB
6	7	54	16	6	4	7106929	EM-DHCP 6x7/16 4EA	7083441	EM-DHCP 6x7/16 4EB
8	9	58	20	8	4	7106930	EM-DHCP 8x9/20 4EA	7083442	EM-DHCP 8x9/20 4EB
10	11	66	24	10	4	7106931	EM-DHCP 10x11/24 4EA	7083443	EM-DHCP 10x11/24 4EB
12	12	73	26	12	4	7106932	EM-DHCP 12x12/26 4EA	7083444	EM-DHCP 12x12/26 4EB
14	14	75	28	14	4	7106933	EM-DHCP 14x14/28 4EA	7083445	EM-DHCP 14x14/28 4EB
16	16	82	32	16	4	7106934	EM-DHCP 16x16/32 4EA	7083446	EM-DHCP 16x16/32 4EB
18	18	84	34	18	4	7106935	EM-DHCP 18x18/34 4EA	7083447	EM-DHCP 18x18/34 4EB
20	20	92	40	20	4	7106936	EM-DHCP 20x20/40 4EA	7083448	EM-DHCP 20x20/40 4EB

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

Consulte los datos de corte a partir de la página 66
 Cutting data recommendations starting page 66

Chaflán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	1	0,025
	2	0,05
	3	0,075
	4	0,1
	5	0,15
	6-12	0,2
	14-20	0,3



DHC Premium
Fresas integrales con ángulo de hélice desigual
End mills with uneven helix angle



Fresado con fresas integrales de metal duro
Milling with solid carbide end mills



N.º de cat. Cat.-No.						1820C		1821C	
P						■		■	
M									
K						■		■	
N									
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
largas long									
1	2,5	40	3	4	4	7083449	EM-DHCP 1x2.5/3 4EA	-	-
2	4	40	6	4	4	7083450	EM-DHCP 2x4/6 4EA	-	-
3	6	40	9	4	4	7083451	EM-DHCP 3x6/9 4EA	-	-
4	8	54	12	6	4	7106937	EM-DHCP 4x8/12 4EA	7083452	EM-DHCP 4x8/12 4EB
5	10	54	15	6	4	7106938	EM-DHCP 5x10/15 4EA	7083453	EM-DHCP 5x10/15 4EB
6	13	57	21	6	4	7106939	EM-DHCP 6x13/21 4EA	7083454	EM-DHCP 6x13/21 4EB
8	19	63	27	8	4	7106940	EM-DHCP 8x19/27 4EA	7083455	EM-DHCP 8x19/27 4EB
10	22	72	32	10	4	7106941	EM-DHCP 10x22/32 4EA	7083456	EM-DHCP 10x22/32 4EB
12	26	83	38	12	4	7106942	EM-DHCP 12x26/38 4EA	7083457	EM-DHCP 12x26/38 4EB
14	26	83	38	14	4	7106943	EM-DHCP 14x26/38 4EA	7083458	EM-DHCP 14x26/38 4EB
16	32	92	44	16	4	7106944	EM-DHCP 16x32/44 4EA	7083459	EM-DHCP 16x32/44 4EB
18	32	92	44	18	4	7106945	EM-DHCP 18x32/44 4EA	7083460	EM-DHCP 18x32/44 4EB
20	38	104	54	20	4	7106946	EM-DHCP 20x38/54 4EA	7083461	EM-DHCP 20x38/54 4EB
extra largas extra long									
6	9	65	29	6	4	7106947	EM-DHCP 6x9/29 4EA	7083462	EM-DHCP 6x9/29 4EB
8	12	75	39	8	4	7106948	EM-DHCP 8x12/39 4EA	7083463	EM-DHCP 8x12/39 4EB
10	15	80	40	10	4	7106949	EM-DHCP 10x15/40 4EA	7083464	EM-DHCP 10x15/40 4EB
12	18	93	48	12	4	7106950	EM-DHCP 12x18/48 4EA	7083465	EM-DHCP 12x18/48 4EB
16	24	108	60	16	4	7106951	EM-DHCP 16x24/60 4EA	7083466	EM-DHCP 16x24/60 4EB
20	30	126	76	20	4	7106952	EM-DHCP 20x30/76 4EA	7083467	EM-DHCP 20x30/76 4EB

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Consulte los datos de corte a partir de la página 66
Cutting data recommendations starting page 66

Chafán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	1	0,025
	2	0,05
	3	0,075
	4	0,1
	5	0,15
	6-12	0,2
	14-20	0,3

DHC Premium
Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales
Cutting data recommendations for end mills

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4		26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2379	X155CrVMo12 1	240-350 HB	X153CrMoV12-1	
		1.2080	X210Cr12		X210Cr12	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L		EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Factor de corrección de avance f₁
Feed correction factor f₁

$v_f = n \cdot z \cdot f_z \cdot f_1$				
a _e	a _p	DHC Premium cortas short f ₁	DHC Premium largas long f ₁	DHC Premium extra largas extra long ³⁾ f ₁
0,1 · d ₁	1 x d ₁	2,4	2,2	1,6
	1,5 x d ₁	-	2	1,5
	2 x d ₁ ²⁾	-	1,6	-
0,25 · d ₁	1 x d ₁	2,1	1,6	1,1
	1,5 x d ₁	-	1,4	1
	2 x d ₁ ²⁾	-	1,2	-
0,5 · d ₁	1 x d ₁	1,6	1,2	0,7
	1,5 x d ₁	-	1	0,6
	2 x d ₁ ²⁾	-	0,8	-
0,75 · d ₁	1 x d ₁	1,1	0,8	0,5
	1,5 x d ₁	-	0,7	0,4
	2 x d ₁ ²⁾	-	0,6	-
1 · d ₁ ¹⁾	0,5 x d ₁	0,8	0,6	0,5
	1 x d ₁	-	0,5	0,4
	2 x d ₁ ²⁾	-	0,4	-

- a_e = Ancho de corte en mm
Width of cut in mm
- a_p = Profundidad de corte en mm
Depth of cut in mm
- d₁ = Diámetro de la fresa en mm
Cutter diameter in mm
- f₁ = Factor de corrección para v_f
Correction factor for v_f
- f_z = Avance por diente en mm
Feed per tooth in mm
- n = Velocidad en min⁻¹
Speed in min⁻¹
- v_f = Velocidad de avance en mm/min
Feed rate in mm/min
- z = N.º de dientes
No. of teeth

¹⁾ Para diámetros de 1 a 3: versión larga y a_e = d₁ no debe sobrepasar a_p 0,5 x d₁
 For diameter 1 to 3: long version and a_e = d₁ should not cross over a_p 0.5 x d₁

²⁾ 1,8 x d₁ para diámetros de 14, 18, 20
 1.8 x d₁ for diameter 14, 18, 20

³⁾ Reducir la velocidad de corte de las herramientas extra largas en un 20 % si fuera necesario
 Reduce extra long tools cutting speed by 20 % if necessary

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Refrige- rante Coolant	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)										
		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)										
		1 ¹⁾	2 ¹⁾	3 ¹⁾	4	5	6	8	10	12	14–16	18–20
230–275		0,008	0,016	0,025	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24
230–275		0,008	0,016	0,025	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24
200–240		0,008	0,014	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22
200–240		0,008	0,014	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22
160–200		0,008	0,014	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22
120–150		0,008	0,014	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,15	0,19
140–180		0,008	0,014	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,15	0,19
140–180		0,008	0,014	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,15	0,19
110–140		0,005	0,013	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,14	0,17
100–120		0,005	0,013	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,14	0,17
100–120		0,005	0,013	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,16
180–220		0,012	0,025	0,04	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,28
160–180		0,011	0,021	0,03	0,06	0,07	0,08	0,11	0,13	0,16	0,20	0,26
150–180		0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24
120–150		0,01	0,018	0,025	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24

Mecanizado en seco, la refrigeración por chorro de aire es ventajosa
 Dry machining, air-blast cooling is advantageous

Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
 Wet machining, sufficient emulsion volume required

Características de DHC Premium Features of the DHC Premium

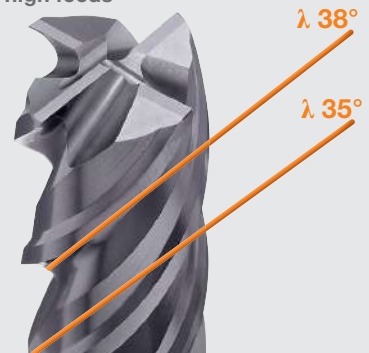
Filo de corte estable con preparación de filo de microcorte para una mayor fiabilidad del proceso
 Stable cutting edge with micro cutting edge preparation for increased process reliability

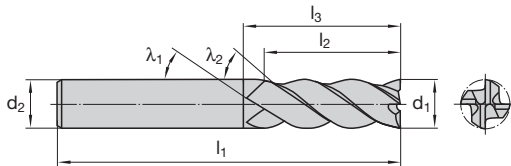


Diseño de la cavidad de corte frontal en forma de radio para un mejor arranque de virutas
 Front cutting edge cavity design in radius form for improved chip removal



Filo de corte continuamente variable para fresado con pocas vibraciones y grandes avances
 Continuously variable cutting edge pitch for low-vibration milling with high feeds





N.º de cat. Cat.-No.		1525C				1565C			
P									
M		■				■			
K									
N		□				□			
S		■				■			
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
cortas short									
4	5	54	8	6	4	9097019	EM-DHCI 4x5/8 4EA	9097052	EM-DHCI 4x5/8 4EB
6	7	54	12	6	4	9097021	EM-DHCI 6x7/12 4EA	9097054	EM-DHCI 6x7/12 4EB
8	9	58	16	8	4	9097022	EM-DHCI 8x9/16 4EA	9097055	EM-DHCI 8x9/16 4EB
10	11	66	20	10	4	9097023	EM-DHCI 10x11/20 4EA	9097056	EM-DHCI 10x11/20 4EB
12	12	73	24	12	4	9097024	EM-DHCI 12x12/24 4EA	9097057	EM-DHCI 12x12/24 4EB
14	14	75	28	14	4	9097025	EM-DHCI 14x14/28 4EA	9097058	EM-DHCI 14x14/28 4EB
16	16	82	32	16	4	9097026	EM-DHCI 16x16/32 4EA	9097059	EM-DHCI 16x16/32 4EB
20	20	92	40	20	4	9097028	EM-DHCI 20x20/40 4EA	9097061	EM-DHCI 20x20/40 4EB
largas long									
4	8	54	12	6	4	9096396	EM-DHCI 4x8/12 4EA	9096407	EM-DHCI 4x8/12 4EB
6	13	57	21	6	4	9096398	EM-DHCI 6x13/21 4EA	9096409	EM-DHCI 6x13/21 4EB
8	19	63	27	8	4	9096399	EM-DHCI 8x19/27 4EA	9096410	EM-DHCI 8x19/27 4EB
10	22	72	32	10	4	9096401	EM-DHCI 10x22/32 4EA	9096412	EM-DHCI 10x22/32 4EB
12	26	83	38	12	4	9096402	EM-DHCI 12x26/38 4EA	9096413	EM-DHCI 12x26/38 4EB
16	32	92	44	16	4	9096404	EM-DHCI 16x32/44 4EA	9096415	EM-DHCI 16x32/44 4EB
20	38	104	54	20	4	9096406	EM-DHCI 20x38/54 4EA	9096417	EM-DHCI 20x38/54 4EB

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Consulte los datos de corte a partir de la página 70
Recomendaciones de datos de corte para fresado dinámico/
trocooidal a partir de la página 158
Cutting data recommendations starting page 70
Cutting data recommendations for dynamic/trochoidal milling
starting page 158


Chaflán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	4	0,1
	5	0,15
	6-12	0,2
	14-20	0,3



DHC INOX
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítica	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4024	X15Cr13	500-950	X15Cr13
			1.4057	X17CrNi16-2		X17CrNi16-2
			1.4122	X35CrMo17		X35CrMo17
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data above are starting values and must be adjusted to the existing conditions.

 Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
 Wet machining requires sufficient emulsion and volume

Factor de corrección de avance f₁
Feed correction factor f₁


v_f = n · z · f_z · f₁			
a _e	a _p	DHC cortas short f ₁	DHC largas long f ₁
0,1 · d ₁	1 x d ₁	2	1,8
	1,5 x d ₁ ¹⁾	-	1,7
	2 x d ₁ ¹⁾	-	1,6
0,25 · d ₁	1 x d ₁	2	1,4
	1,5 x d ₁	-	1,3
	2 x d ₁ ¹⁾	-	1,2
0,5 · d ₁	1 x d ₁	1,3	1,1
	1,5 x d ₁	-	1
	2 x d ₁ ¹⁾	-	0,8
0,75 · d ₁	1 x d ₁	1	0,8
	1,5 x d ₁	-	0,7
	2 x d ₁ ¹⁾	-	0,6
1 · d ₁	1 x d ₁	0,9	0,8
	1,5 x d ₁	0,8	0,7
	2 x d ₁ ¹⁾	-	0,6

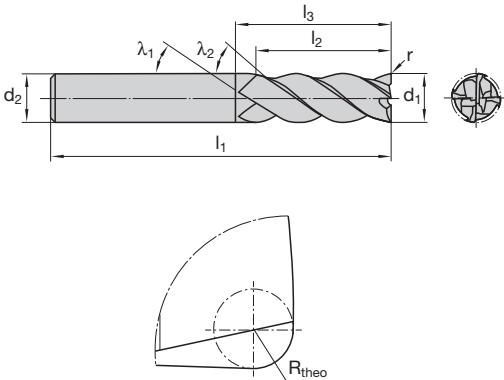
La velocidad de corte se puede aumentar un 30 %
 The cutting speed v_c must be increased by 30 %

Reducir la velocidad de corte un 20 %
 Reduce the cutting speed v_c by 20 %

- a_e = Ancho de corte en mm
Width of cut in mm
- a_p = Profundidad de corte en mm
Depth of cut in mm
- d₁ = Diámetro de la fresa en mm
Cutter diameter in mm
- f₁ = Factor de corrección para v_f
Correction factor for v_f
- f_z = Avance por diente en mm
Feed per tooth in mm
- n = Velocidad en min⁻¹
Speed in min⁻¹
- v_f = Velocidad de avance en mm/min
Feed rate in mm/min
- z = N.º de dientes
No. of teeth

¹⁾ 1,8 x d₁ para diámetros de 14, 18, 20
 1.8 x d₁ for diameter 14, 18, 20

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Refrige- rante Coolant	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)								
		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								
		4	5	6	8	10	12	14-16	18-20	
100		0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	0,08	
100		0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,11	0,11	
120		0,03	0,03	0,03	0,05	0,07	0,07	0,10	0,10	
300		0,05	0,06	0,06	0,10	0,12	0,12	0,19	0,19	
250		0,04	0,05	0,05	0,08	0,10	0,10	0,16	0,16	
80		0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,10	0,10	
60		0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	
40		0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	0,10	0,10	
30		0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	



N.º de cat. Cat.-No.		1830C					1831C				
P											
M		■					■				
K											
N		□					□				
S		■					■				
H											
O											
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r ^{theo} (+0,05)	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code	
cortas short											
4	5	54	8	6	4	0,15	7113848	EM-DHCIP 4x5/8 4R0.15A	7113858	EM-DHCIP 4x5/8 4R0.15B	
5	6	54	10	6	4	0,2	7113849	EM-DHCIP 5x6/10 4R0.2A	7113859	EM-DHCIP 5x6/10 4R0.2B	
6	7	54	16	6	4	0,3	7113850	EM-DHCIP 6x7/16 4R0.3A	7113860	EM-DHCIP 6x7/16 4R0.3B	
8	9	58	20	8	4	0,3	7113851	EM-DHCIP 8x9/20 4R0.3A	7113861	EM-DHCIP 8x9/20 4R0.3B	
10	11	66	24	10	4	0,3	7113852	EM-DHCIP 10x11/24 4R0.3A	7113862	EM-DHCIP 10x11/24 4R0.3B	
12	12	73	26	12	4	0,3	7113853	EM-DHCIP 12x12/26 4R0.3A	7113863	EM-DHCIP 12x12/26 4R0.3B	
14	14	75	28	16	4	0,4	7113854	EM-DHCIP 14x14/28 4R0.4A	7113864	EM-DHCIP 14x14/28 4R0.4B	
16	16	82	32	16	4	0,4	7113855	EM-DHCIP 16x16/32 4R0.4A	7113865	EM-DHCIP 16x16/32 4R0.4B	
18	18	84	34	18	4	0,4	7113856	EM-DHCIP 18x18/34 4R0.4A	7113866	EM-DHCIP 18x18/34 4R0.4B	
20	20	92	40	20	4	0,4	7113857	EM-DHCIP 20x20/40 4R0.4A	7113867	EM-DHCIP 20x20/40 4R0.4B	
largas long											
4	8	54	12	6	4	0,15	7113868	EM-DHCIP 4x8/12 4R0.15A	7113878	EM-DHCIP 4x8/12 4R0.15B	
5	10	54	15	6	4	0,2	7113869	EM-DHCIP 5x10/15 4R0.2A	7113879	EM-DHCIP 5x10/15 4R0.2B	
6	13	57	21	6	4	0,3	7113870	EM-DHCIP 6x13/21 4R0.3A	7113880	EM-DHCIP 6x13/21 4R0.3B	
8	19	63	27	8	4	0,3	7113871	EM-DHCIP 8x19/27 4R0.3A	7113881	EM-DHCIP 8x19/27 4R0.3B	
10	22	72	32	10	4	0,3	7113872	EM-DHCIP 10x22/32 4R0.3A	7113882	EM-DHCIP 10x22/32 4R0.3B	
12	26	83	38	12	4	0,3	7113873	EM-DHCIP 12x26/38 4R0.3A	7113883	EM-DHCIP 12x26/38 4R0.3B	
14	26	83	38	16	4	0,4	7113874	EM-DHCIP 14x26/38 4R0.4A	7113884	EM-DHCIP 14x26/38 4R0.4B	
16	32	92	44	16	4	0,4	7113875	EM-DHCIP 16x32/44 4R0.4A	7113885	EM-DHCIP 16x32/44 4R0.4B	
18	32	92	44	18	4	0,4	7113876	EM-DHCIP 18x32/44 4R0.4A	7113886	EM-DHCIP 18x32/44 4R0.4B	
20	38	104	54	20	4	0,4	7113877	EM-DHCIP 20x38/54 4R0.4A	7113887	EM-DHCIP 20x38/54 4R0.4B	

Consulte los datos de corte a partir de la página 74

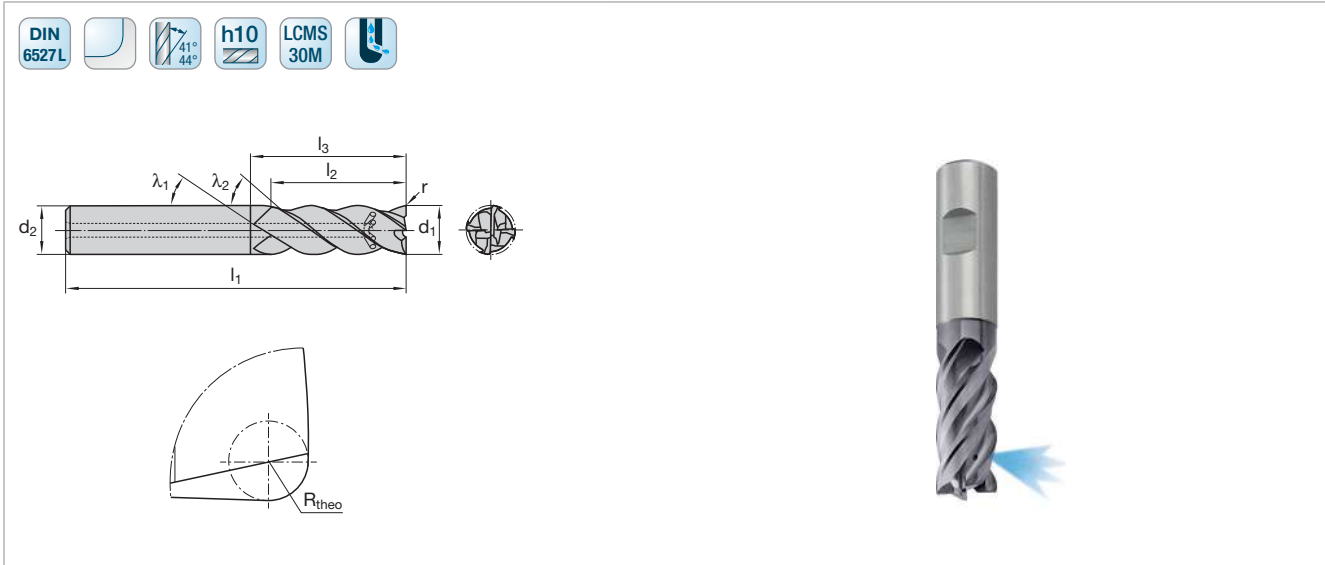
Recomendación de datos de corte para fresado Dinámico/Trocoidal a partir de la página 158

Cutting data recommendations starting page 74

Cutting data recommendations for dynamic/trochoidal milling starting page 158

■ = Primera opción First choice

□ = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.		1837C						
P								
M							■	
K								
N							■	
S							■	
H								
O								
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r _{theo} (+ 0,05)	Ident No.	LMT-Code
largas long								
6	13	57	21	6	4	0,3	7113888	EM-DHCIP 6x13/21 4R0.3B-I
8	19	63	27	8	4	0,3	7113889	EM-DHCIP 8x19/27 4R0.3B-I
10	22	72	32	10	4	0,3	7113890	EM-DHCIP 10x22/32 4R0.3B-I
12	26	83	38	12	4	0,3	7113891	EM-DHCIP 12x26/38 4R0.3B-I
16	32	92	44	16	4	0,4	7113892	EM-DHCIP 16x32/44 4R0.4B-I
20	38	104	54	20	4	0,4	7113893	EM-DHCIP 20x38/54 4R0.4B-I

Consulte los datos de corte a partir de la página 74
 Recomendación de datos de corte para fresado Dinámico/Trocoidal a partir de la página 158
 Cutting data recommendations starting page 74
 Cutting data recommendations for dynamic/trochoidal milling starting page 158

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

DHC INOX Premium
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10 X2CrNiMo17-12-2 X10CrNiMoTi18
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		
			1.4571	X10CrNiMoTi18		
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4024	X15Cr13	500-950	X15Cr13 X17CrNi16-2 X35CrMo17
			1.4057	X17CrNi16-2		
			1.4122	X35CrMo17		
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5 X5CrNiCuNb16-4 X7CrNiAl17-7	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4			
		1.4568	X7CrNiAl17-7			
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7164	TiAl6V4	-950	Ti6AlV4 TiAl5Sn2-5
			3.7115	TiAl5Sn2,5		
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data above are starting values and must be adjusted to the existing conditions.

 Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
 Wet machining requires sufficient emulsion and volume

Factor de corrección de avance f₁
Feed correction factor f₁

v_f = n · z · f_z · f₁			
a _e	a _p	DHC cortas short f ₁	DHC largas long f ₁
0,1 · d ₁	1 x d ₁	2	1,8
	1,5 x d ₁	-	1,7
	2 x d ₁ ¹⁾	-	1,6
0,25 · d ₁	1 x d ₁	1,7	1,4
	1,5 x d ₁	-	1,3
	2 x d ₁ ¹⁾	-	1,2
0,5 · d ₁	1 x d ₁	1,3	1,1
	1,5 x d ₁	-	1
	2 x d ₁ ¹⁾	-	0,8
0,75 · d ₁	1 x d ₁	1	0,8
	1,5 x d ₁	-	0,7
1 · d ₁	0,75 x d ₁	0,7	0,6

La velocidad de corte se puede aumentar un 30 %
 The cutting speed v_c must be increased by 30 %

Reducir la velocidad de corte un 20 %
 Reduce the cutting speed v_c by 20 %

- a_e = Ancho de corte en mm
Width of cut in mm
- a_p = Profundidad de corte en mm
Depth of cut in mm
- d₁ = Diámetro de la fresa en mm
Cutter diameter in mm
- f₁ = Factor de corrección para v_f
Correction factor for v_f
- f_z = Avance por diente en mm
Feed per tooth in mm
- n = Velocidad en min⁻¹
Speed in min⁻¹
- v_f = Velocidad de avance en mm/min
Feed rate in mm/min
- z = N.º de dientes
No. of teeth

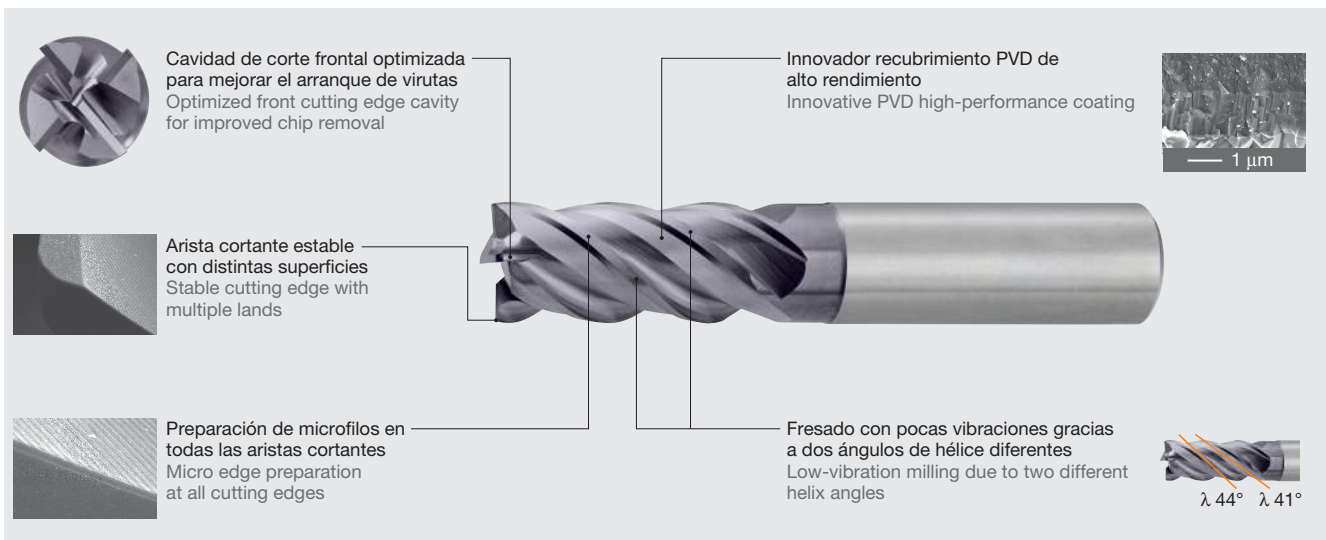
¹⁾ 1,8 x d₁ para diámetros de 14, 18, 20
 1.8 x d₁ for diameter 14, 18, 20

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Refrigerante Coolant	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)		
		4-6	8-12	14-20
100-110		0,03	0,05	0,08
100		0,04	0,07	0,11
120-130		0,03	0,07	0,10
300-330		0,06	0,12	0,19
250-275		0,05	0,10	0,16
80-90		0,03	0,06	0,10
80-90		0,03	0,06	0,10
60-65		0,02	0,04	0,06
40-45		0,03	0,06	0,10
30-35		0,02	0,04	0,06

DHC INOX Premium

Características y beneficios

Features and benefits

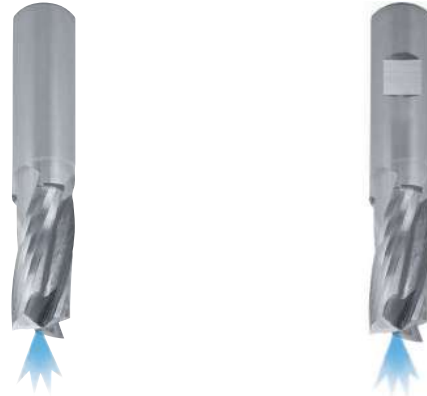
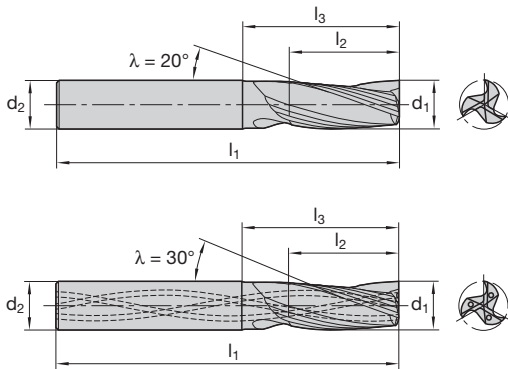


Beneficios:

- Al menos un 10 % más de volumen de mecanizado en comparación con la anterior gama DHC INOX
- Mayor seguridad del proceso gracias a filos de corte estables
- Baja vibración debido a las hélice desigual
- Uso multifuncional: desbaste y acabado, corte de ranuras y rampas, todo con una sola herramienta
- Excelente acabado superficial
- Gran volumen de mecanizado desde altas velocidades de avance
- Vida útil más prolongada de la herramienta

Benefits:

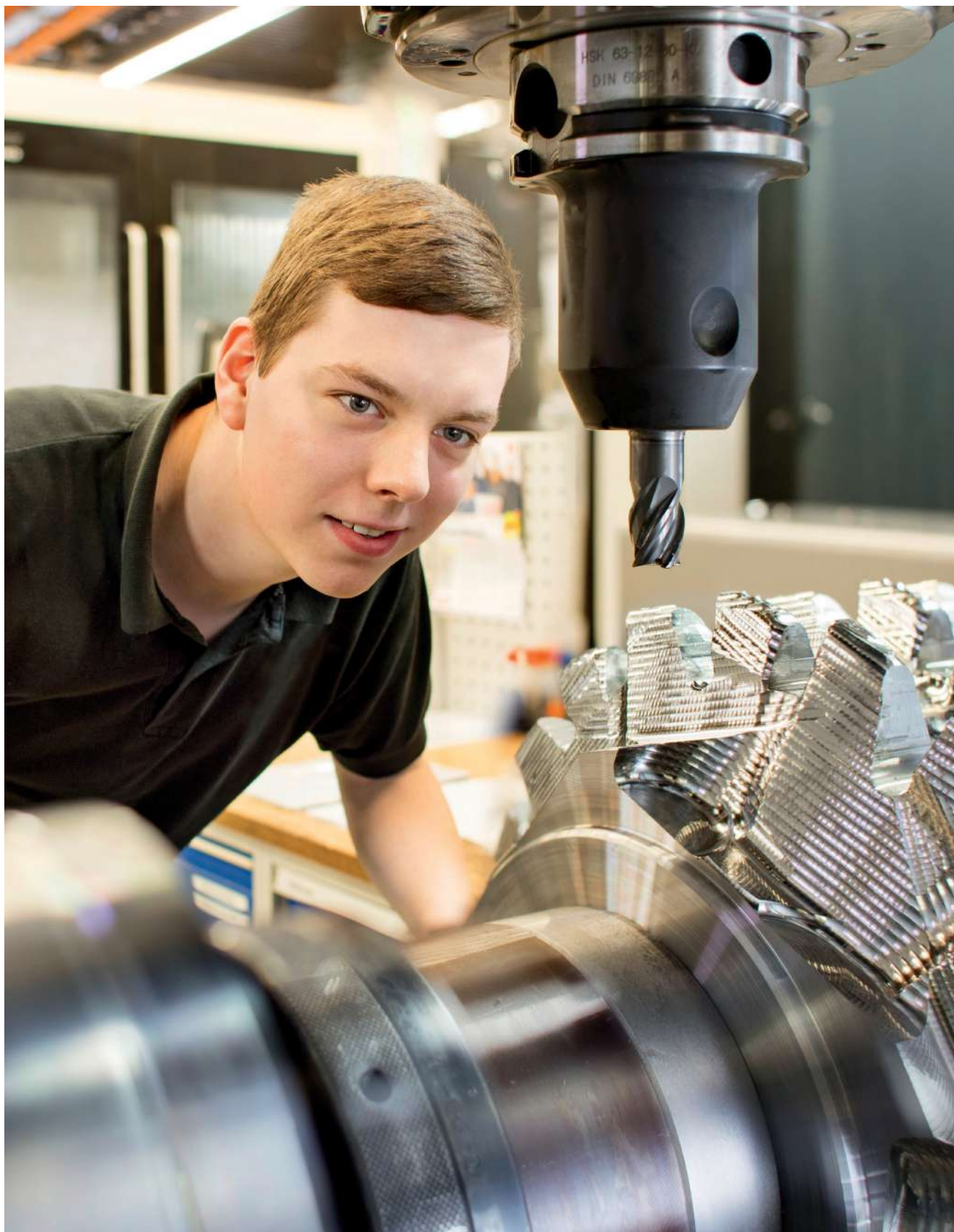
- At least 10 % more machining volume compared with the previous DHC INOX range
- Increased process reliability thanks to stable cutting edges
- Low vibration due to varies helix angles
- Multi functional use – roughing and finishing, cutting of slots and ramping – all with one tool
- Excellent surface quality
- Large machining volume from high feed rates
- Longer tool life



N.º de cat. Cat.-No.						1571		1572	
P									
M									
K									
N						■		■	
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
largas long									
sin refrigerante interno without internal coolant λ = 20°									
4	11	57	21	6	2	1121971	EM-ASH 4x11/21 2SA	1121975	EM-ASH 4x11/21 2SB
5	13	57	21	6	2	1121972	EM-ASH 5x13/21 2SA	1121976	EM-ASH 5x13/21 2SB
6	13	57	21	6	2	1121973	EM-ASH 6x13/21 2SA	1121977	EM-ASH 6x13/21 2SB
8	19	63	27	8	2	1121909	EM-ASH 8x19/27 2SA	1121918	EM-ASH 8x19/27 2SB
10	22	72	32	10	2	1121910	EM-ASH 10x22/32 2SA	1121919	EM-ASH 10x22/32 2SB
12	26	83	38	12	3	1121911	EM-ASH 12x26/38 3SA	1121920	EM-ASH 12x26/38 3SB
14	26	83	38	14	3	1121912	EM-ASH 14x26/38 3SA	1121921	EM-ASH 14x26/38 3SB
16	32	92	44	16	3	1121913	EM-ASH 16x32/44 3SA	1121922	EM-ASH 16x32/44 3SB
18	32	92	44	18	3	1121916	EM-ASH 18x32/44 3SA	1121924	EM-ASH 18x32/44 3SB
20	38	104	54	20	3	1121917	EM-ASH 20x38/54 3SA	1121925	EM-ASH 20x38/54 3SB
25	45	121	65	25	3	1121974	EM-ASH 25x45/65 3SA	1121979	EM-ASH 25x45/65 3SB
con refrigerante interno with internal coolant λ = 30°									
12	26	83	38	12	3	1110002	EM-ASH 12x26/38 3SA-I	1110008	EM-ASH 12x26/38 3SB-I
16	32	92	44	16	3	1110003	EM-ASH 16x32/44 3SA-I	1110009	EM-ASH 16x32/44 3SB-I
20	38	104	54	20	3	1110004	EM-ASH 20x38/54 3SA-I	1110010	EM-ASH 20x38/54 3SB-I

Consulte los datos de corte a partir de la página 78
Cutting data recommendations starting page 78

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice



Fresado con frezas integrales de metal duro
Milling with solid carbide end mills

AIRline

Recomendaciones de datos de corte y avances para fresas integrales

Cutting data recommendations and feeds for end mills

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
N	Metales puros, suaves	Pure metals, soft	1.1003	Hierro puro, plomo Pure iron, lead	400–800	Hierro puro, plomo Pure iron, lead
	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	–400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	100–400	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	–500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	150–250	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C
	Aleaciones de magnesio	Magnesium alloys	3.5912	G-MgAl9Zn1	200–300	G-MgAl9Zn1
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC, vidrio acrílico PVC, acrylic glass	400–700	PVC, vidrio acrílico PVC, acrylic glass
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20–40	Bakelit, Melamin

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.



Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión

Wet machining, sufficient emulsion volume required

AIRline

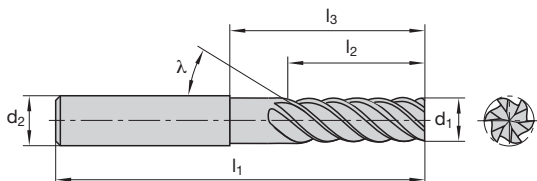
Cálculo de fórmulas y fresas con factor de corrección de la velocidad de corte

Calculating formulas and cutting speed correction factor end mills

Velocidad Speed n (min⁻¹): $n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_1}$	Velocidad de avance Feed rate v_f (mm/min): $v_f = f_z \cdot z \cdot n \cdot f_2$	a _e = Ancho de corte Width of cut (mm) a _p = Profundidad de corte Depth of cut (mm) d ₁ = Diámetro Diameter (mm) f ₂ = Factor de corrección v _f Correction factor v _f f _z = Avance por diente Feed per tooth (mm) n = Velocidad Speed (min ⁻¹) v _c = Velocidad de corte Cutting speed (m/min) v _f = Velocidad de avance Feed rate (mm/min) z = Número de dientes Number of teeth	
Factor de corrección de velocidad de corte f₂ Cutting speed correction factor f₂ Fresas con perfil de desbaste Milling cutters with roughing-profile			
f₂ =	1,0	0,8	0,6

Calidad de metal duro Carbide grade	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Refrigerante Coolant	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)					
			Avance por diente f_z para diámetro de corte Feed per tooth f_z for cutter diameter d_1 (mm)					
			Desbaste Roughing			Acabado Finishing		
			8	12	16	8	12	16
LW 630	400		0,10	0,20	0,30	0,02	0,07	0,10
	280		0,10	0,20	0,30	0,06	0,08	0,12
	900		0,10	0,20	0,30	0,06	0,08	0,12
	280		0,10	0,20	0,30	0,05	0,07	0,10
	280		0,10	0,20	0,30	0,05	0,07	0,10
	500		0,10	0,20	0,30	0,06	0,08	0,12
	300		0,10	0,20	0,03	0,05	0,10	0,14
	300		0,10	0,20	0,30	0,05	0,10	0,14

Fresas con perfil de acabado Milling cutters with finishing-profile			
	$f_2 =$ 1,0	0,6	0,5
Taladrado y ranurado Plunging to full depth and slotting		I. Ranurado	II. Fresado
	$f_2 =$ 0,3	0,5	

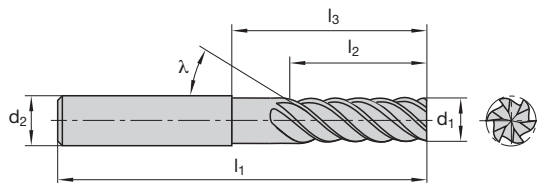


N.º de cat. Cat.-No.						1413C		1411C	
P						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
M									
K						<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
N									
S									
H						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
largas long									
2	7	38	15	3	4	9207422	EM-HSCSN 2x7/15 4SA	-	-
3	8	38	16	3	4	9207424	EM-HSCSN 3x8/16 4SA	-	-
3	8	57	16	6	4	-	-	9207360	EM-HSCSN 3x8/16 4SB
4	11	57	19	6	4	9207425	EM-HSCSN 4x11/19 4SA	9207389	EM-HSCSN 4x11/19 4SB
5	13	57	21	6	4	9207427	EM-HSCSN 5x13/21 4SA	9207391	EM-HSCSN 5x13/21 4SB
6	13	57	21	6	6	9207430	EM-HSCSN 6x13/21 6SA	9207395	EM-HSCSN 6x13/21 6SB
8	19	63	27	8	6	9207433	EM-HSCSN 8x19/27 6SA	9207396	EM-HSCSN 8x19/27 6SB
10	22	72	32	10	6	9207438	EM-HSCSN 10x22/32 6SA	9207397	EM-HSCSN 10x22/32 6SB
12	26	83	38	12	8	9207445	EM-HSCSN 12x26/38 8SA	9207398	EM-HSCSN 12x26/38 8SB
16	32	92	44	16	8	9207451	EM-HSCSN 16x32/44 8SA	9207399	EM-HSCSN 16x32/44 8SB
20	38	104	54	20	8	9207457	EM-HSCSN 20x38/54 8SA	9207421	EM-HSCSN 20x38/54 8SB

Consulte los datos de corte a partir de la página 82
 Cutting data recommendations starting page 82

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

HSCline SN 50
Fresas integrales, hélice pronunciada
End mills, high angle



N.º de cat. Cat.-No.								1443C	
P								<input type="checkbox"/>	
M									
K								<input type="checkbox"/>	
N									
S									
H								<input checked="" type="checkbox"/>	
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code	
largas long									
3	8	57	16	6	4	0,3	9207458	EM-HSCSN 3x8/16 4R0.3A	
4	11	57	19	6	4	0,3	9207472	EM-HSCSN 4x11/19 4R0.3A	
5	13	57	21	6	4	0,5	9207476	EM-HSCSN 5x13/21 4R0.5A	
6	13	57	21	6	6	0,5	9207478	EM-HSCSN 6x13/21 6R0.5A	
6	13	57	21	6	6	1	9207480	EM-HSCSN 6x13/21 6R1A	
8	19	63	27	8	6	0,5	9207482	EM-HSCSN 8x19/27 6R0.5A	
8	19	63	27	8	6	1	9207483	EM-HSCSN 8x19/27 6R1A	
10	22	72	32	10	6	0,5	9207486	EM-HSCSN 10x22/32 6R0.5A	
10	22	72	32	10	6	1	9207488	EM-HSCSN 10x22/32 6R1A	
10	22	72	32	10	6	2	9207507	EM-HSCSN 10x22/32 6R2A	
12	26	83	38	12	8	0,5	9207508	EM-HSCSN 12x26/38 8R0.5A	
12	26	83	38	12	8	1	9207509	EM-HSCSN 12x26/38 8R1A	
12	26	83	38	12	8	1,5	9207510	EM-HSCSN 12x26/38 8R1.5A	
16	32	92	44	16	8	1	9207522	EM-HSCSN 16x32/44 8R1A	
16	32	92	44	16	8	2	9207523	EM-HSCSN 16x32/44 8R2A	
20	38	104	54	20	8	1	9207524	EM-HSCSN 20x38/54 8R1A	

Consulte los datos de corte a partir de la página 82
 Cutting data recommendations starting page 82

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

HSCline

Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales tipo SN con radio de punta y esquina recta Cutting data recommendations for end mills type SN, with corner radius and straight corner

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	Dureza Hardness	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de moldes para tratamiento térmico	Heat-treatable die steels	1.2311	40CrMnMo7	280–325 HB	40CrMnMo7
			1.2312	40CrMnMoS8.6	280–325 HB	40CrMnMoS8-6
			1.2738	40CrMnNiMoS8.6.4	280–325 HB	40CrMnNiMoS8-6-4
			1.2711	54NiCrMoV6	280–415 HB	54NiCrMoV6
	Acero de herramientas	Full hardening tools steels	1.2343	X38CrMoV5 1	230 HB	X37CrMoV5 1
			1.2080	X210Cr12	250 HB	X210Cr12
			1.2379	X153CrVMo12 1	250 HB	X153CrVMo12 1
			1.2767	X45NiCrMo4	260 HB	X45NiCrMo4
	Aceros nitrurados	Nitriding steels	1.8550	34CrAlNi7	240–300 HB	34CrAlNi7
			1.8519	31CrMoV9	265–310 HB	31CrMoV9
1.7735			14CrMoV6.9	265–310 HB	14CrMoV6.9	
1.2344			X40CrMoV5.1	280–325 HB	X40CrMoV5-1	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100–400 (120–260 HB)	EN-GJl-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150–250 (160–230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400–800 (120–310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350–700 (150–280 HB)	EN-GJMB-550-4
H	Acero endurecido	Hardened steel			45–52 HRC	
					53–56 HRC	
					57–62 HRC	
					63–68 HRC	

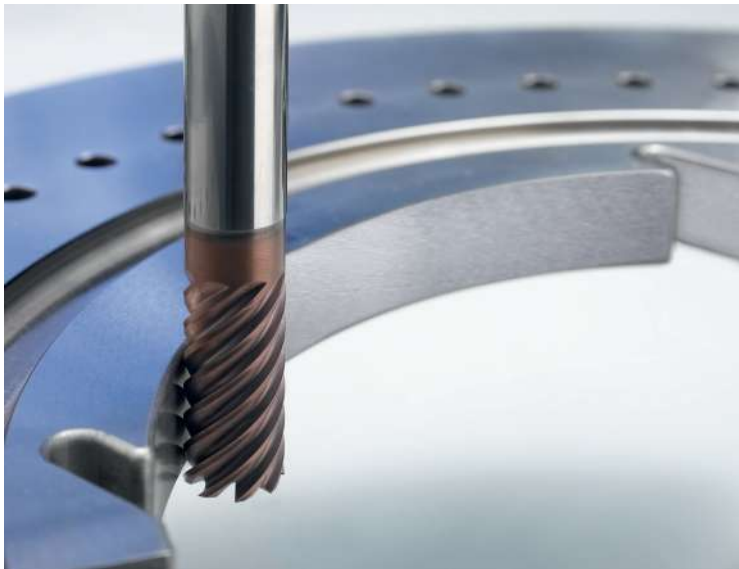
Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Para valores altos del avance total recomendamos reducir los valores unitarios especificados del avance (f_z) en un 30 %.

The cutting data specified represents base values and must be adapted to the existing conditions.

For high values of total feed we recommend reducing the specified unit values of feed (f_z) by 30 %.

Ejemplo de aplicación Application example



Fresado de acabado con gran acabado superficial (seca)

Finish milling with high surface quality (dry)

Herramienta Tool:

Fresas integrales HSCline, tipo HSC SN
HSCline end mill, type HSC SN
1413 C | $d_1 = 20$ mm, $z = 8$
Nanosphere Red LC620ZM

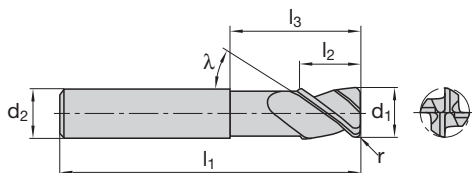
Material Material:

M390 (57–58 HRC)

Datos de corte Cutting data:

$v_c = 200$ m/min
 $n = 3200$ min⁻¹
 $v_f = 1460$ mm/min
 $f_z = 0,057$ mm
 $a_e = 0,2$ mm
 $a_p = 25$ mm

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)										Profundidad de corte Cutting depth a_e (mm)
	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)										
	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20	
200	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,08 x d_1
220	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	
180	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,024	0,03	0,036	0,048	0,054	
200	0,008	0,012	0,016	0,02	0,024	0,032	0,04	0,048	0,056	0,072	0,06 x d_1
200	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	
160	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,024	0,03	0,036	0,042	0,054	
160	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,024	0,03	0,036	0,042	0,054	0,08 x d_1
200	0,008	0,012	0,016	0,02	0,024	0,032	0,04	0,048	0,064	0,072	
180	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,024	0,03	0,036	0,048	0,054	
200	0,006	0,004	0,012	0,015	0,018	0,024	0,03	0,036	0,048	0,054	0,06 x d_1
200	0,008	0,012	0,016	0,02	0,024	0,032	0,04	0,048	0,056	0,072	
200	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	
240	0,015	0,02	0,025	0,035	0,045	0,055	0,07	0,09	0,10	0,11	0,06 x d_1
220	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	
220	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	
200	0,01	0,015	0,02	0,025	0,035	0,045	0,055	0,065	0,07	0,08	
180	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,024	0,03	0,036	0,048	0,054	0,04 x d_1
150	0,006	0,008	0,011	0,014	0,017	0,022	0,028	0,034	0,045	0,05	0,03 x d_1
120	0,005	0,008	0,01	0,013	0,015	0,02	0,025	0,03	0,04	0,045	0,02 x d_1
100	0,005	0,007	0,01	0,012	0,014	0,019	0,024	0,029	0,038	0,043	0,01 x d_1



N.º de cat. Cat.-No.		1450C						
P		<input type="checkbox"/>						
M								
K		<input type="checkbox"/>						
N								
S								
H		<input checked="" type="checkbox"/>						
O								
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code
cortas short								
1	1	38	2,2	3	2	0,2	9207530	EM-HSCH 1x1/2.2 2R0.2A
2	2	50	3,6	6	2	0,3	9207551	EM-HSCH 2x2/3.6 2R0.3A
3	3	50	5,5	6	2	0,4	9207553	EM-HSCH 3x3/5.5 2R0.4A
4	4	57	14,5	6	4	0,5	9207554	EM-HSCH 4x4/14.5 4R0.5A
4	4	57	14,5	6	4	1	9207555	EM-HSCH 4x4/14.5 4R1A
5	5	57	21	6	4	0,5	9207557	EM-HSCH 5x5/21 4R0.5A
5	5	57	21	6	4	1	9207558	EM-HSCH 5x5/21 4R1A
6	6	57	21	6	4	0,5	9207562	EM-HSCH 6x6/21 4R0.5A
6	6	57	21	6	4	1	9207564	EM-HSCH 6x6/21 4R1A
8	8	63	27	8	4	1	9207567	EM-HSCH 8x8/27 4R1A
8	8	63	27	8	4	1,5	9207568	EM-HSCH 8x8/27 4R1.5A
8	8	63	27	8	4	2	9207569	EM-HSCH 8x8/27 4R2A
8	8	63	27	8	4	0,5	9207565	EM-HSCH 8x8/27 4R0.5A
10	10	72	32	10	4	0,5	9207582	EM-HSCH 10x10/32 4R0.5A
10	10	72	32	10	4	1	9207583	EM-HSCH 10x10/32 4R1A
10	10	72	32	10	4	1,5	9207584	EM-HSCH 10x10/32 4R1.5A
10	10	72	32	10	4	2	9207585	EM-HSCH 10x10/32 4R2A
12	12	83	38	12	4	1,5	9207596	EM-HSCH 12x12/38 4R1.5A
12	12	83	38	12	4	2	9207597	EM-HSCH 12x12/38 4R2A
12	12	83	38	12	4	0,5	9207587	EM-HSCH 12x12/38 4R0.5A
12	12	83	38	12	4	1	9207590	EM-HSCH 12x12/38 4R1A
12	12	83	38	12	4	2	9207597	EM-HSCH 12x12/38 4R2A
largas long								
4	4	80	19	6	4	0,5	9207599	EM-HSCH 4x4/19 4R0.5A
4	4	80	19	6	4	1	9207600	EM-HSCH 4x4/19 4R1A
5	5	80	44	6	4	1	9207604	EM-HSCH 5x5/44 4R1A
5	5	80	44	6	4	0,5	9207603	EM-HSCH 5x5/44 4R0.5A
6	6	80	44	6	4	0,5	9207605	EM-HSCH 6x6/44 4R0.5A
6	6	80	44	6	4	1	9207606	EM-HSCH 6x6/44 4R1A
8	8	90	54	8	4	0,5	9207608	EM-HSCH 8x8/54 4R0.5A

Consulte los datos de corte a partir de la página 86
 Cutting data recommendations starting page 86

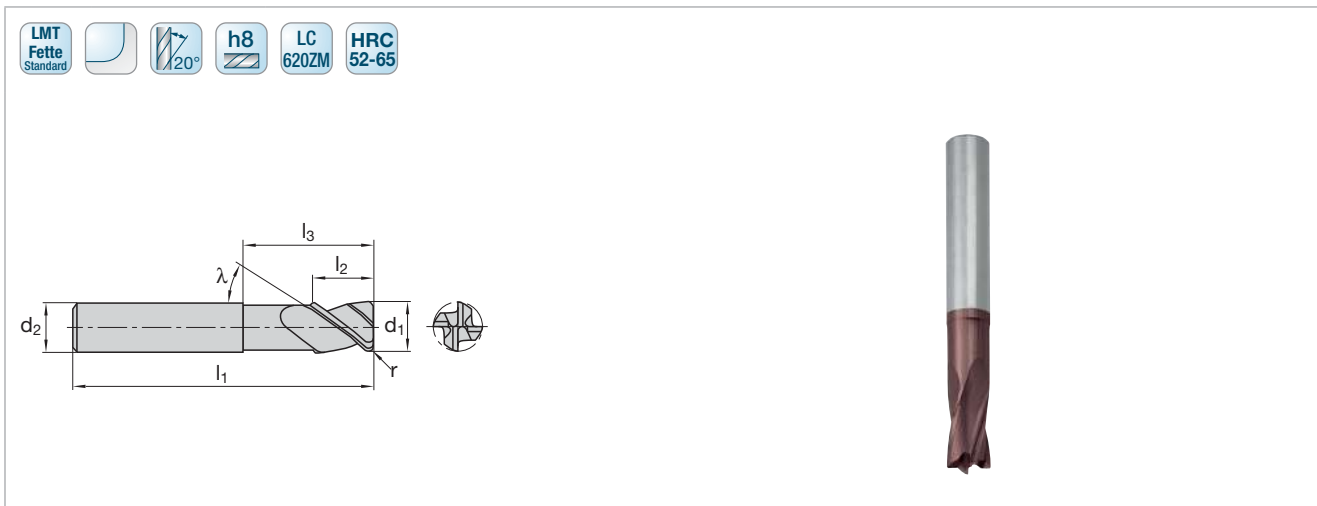
■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice



HSCLine H
Fresas integrales con radio de punta
End mills with corner radius



Fresado con fresas integrales de metal duro
Milling with solid carbide end mills



N.º de cat. Cat.-No.		1450C						
P		<input type="checkbox"/>						
M		<input type="checkbox"/>						
K		<input type="checkbox"/>						
N		<input type="checkbox"/>						
S		<input type="checkbox"/>						
H		<input checked="" type="checkbox"/>						
O		<input type="checkbox"/>						
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code
largas long								
8	8	90	54	8	4	1	9207609	EM-HSCH 8x8/54 4R1A
8	8	90	54	8	4	1,5	9207611	EM-HSCH 8x8/54 4R1.5A
8	8	90	54	8	4	2	9207613	EM-HSCH 8x8/54 4R2A
10	10	100	60	10	4	0,5	9207616	EM-HSCH 10x10/60 4R0.5A
10	10	100	60	10	4	1	9207622	EM-HSCH 10x10/60 4R1A
10	10	100	60	10	4	1,5	9207627	EM-HSCH 10x10/60 4R1.5A
10	10	100	60	10	4	2	9207628	EM-HSCH 10x10/60 4R2A
12	12	110	65	12	4	0,5	9207630	EM-HSCH 12x12/65 4R0.5A
12	12	110	65	12	4	1	9207631	EM-HSCH 12x12/65 4R1A
12	12	110	65	12	4	1,5	9207632	EM-HSCH 12x12/65 4R1.5A
12	12	110	65	12	4	2	9207633	EM-HSCH 12x12/65 4R2A

Consulte los datos de corte a partir de la página 86
 Cutting data recommendations starting page 86

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

HSCLine

Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales tipo H con esquina recta o de punta esférica Cutting data recommendations for end mills type H, straight corner or ball nose

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	Dureza Hardness	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de moldes para tratamiento térmico	Heat-treatable die steels	1.2311	40CrMnMo7	280–325 HB	40CrMnMo7
			1.2312	40CrMnMoS8.6	280–325 HB	40CrMnMoS8-6
			1.2738	40CrMnNiMoS8.6.4	280–325 HB	40CrMnNiMoS8-6-4
			1.2711	54NiCrMoV6	280–415 HB	54NiCrMoV6
	Acero de herramientas	Full hardening tools steels	1.2343	X38CrMoV5 1	230 HB	X37CrMoV5 1
			1.2080	X210Cr12	250 HB	X210Cr12
			1.2379	X155CrVMo12 1	250 HB	X153CrVMo12 1
			1.2767	X45NiCrMo4	260 HB	X45NiCrMo4
	Aceros nitrurados	Nitriding steels	1.8550	34CrAlNi7	240–300 HB	34CrAlNi7
			1.8519	31CrMoV9	265–310 HB	31CrMoV9
			1.7735	14CrMoV6.9	265–310 HB	14CrMoV6.9
			1.2344	X40CrMoV5.1	280–325 HB	X40CrMoV5-1
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100–400 (120–260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150–250 (160–230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400–800 (120–310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350–700 (150–280 HB)	EN-GJMB-550-4
H	Acero endurecido	Hardened steel			45–52 HRC	
					53–56 HRC	
					57–62 HRC	
					63–68 HRC	

	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)								
		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								
		1	2	3	4	5	6	8	10	12
	200-260	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
	220-280	0,012	0,024	0,036	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14
	180-240	0,008	0,016	0,024	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
	200-260	0,012	0,024	0,036	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14
	190-250	0,012	0,024	0,036	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14
	160-220	0,008	0,016	0,024	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
	160-200	0,007	0,014	0,02	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08
	200-260	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
	160-220	0,008	0,016	0,024	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
	180-240	0,008	0,016	0,024	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
	200-260	0,008	0,016	0,024	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
	200-260	0,012	0,024	0,036	0,05	0,06	0,072	0,10	0,12	0,14
	200-300	0,012	0,02	0,03	0,045	0,06	0,07	0,10	0,125	0,15
	180-280	0,01	0,018	0,025	0,04	0,055	0,065	0,09	0,115	0,13
	160-260	0,01	0,018	0,025	0,04	0,055	0,065	0,09	0,115	0,13
	140-240	0,01	0,018	0,025	0,04	0,055	0,065	0,09	0,115	0,13
	160-200	0,008	0,016	0,024	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
	120-150	0,006	0,012	0,018	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
	80-120	0,005	0,01	0,014	0,02	0,023	0,03	0,04	0,05	0,05
	60-100	0,004	0,007	0,011	0,014	0,018	0,02	0,03	0,035	0,04

DHC HARDLINE

Desbaste con dureza completa

Roughing with full hardness



La DHC HARDLINE de LMT Fette se utiliza cuando se procesan materiales de alta resistencia de hasta 1600 N/mm² o de acero templado de 45 a 55 HRC.

La división variable de los filos de corte garantiza la máxima seguridad del proceso y un buen funcionamiento. Se adapta perfectamente al mecanizado HSC o al fresado trocoidal y también es idóneo para el fresado de aristas, resaltes y ranuras, así como para taladrar hasta 0,5 veces su diámetro. El principal beneficio para el usuario de DHC HARDLINE es la excelente acabado superficial de la pieza de trabajo y la mejora de la vida útil de la herramienta hasta un 60 % en comparación con productos similares de la competencia.

La herramienta está disponible en una gama de diámetros de 6 a 20 mm y en dos longitudes de corte diferentes: corta y larga.

The DHC HARDLINE by LMT Fette is used wherever high strength materials up to 1600 N/mm² or hardened steel from 45 up to 55 HRC are processed.

The unequal splits of its cutting edges ensure a maximum in balanced running and process safety. It suits perfectly for HSC machining or trochoidal milling and also comes into its prime when milling edges, shoulders and slots as well as drilling up to 0.5 x its diameter. The main user benefit of the DHC HARDLINE is an excellent surface quality on the work piece and an enhancement of the tool life up to 60 % compared to similar competitor products.

The tool is available in a diameter range from 6–20 mm and in the two different cutting lengths short and long.



Ejemplo de aplicación

Application example



Mecanizado en general General Machining

Torre de segmento Segment turret

Herramienta Tool:

Fresas integrales DHC HARDLINE, larga
DHC HARDLINE end mill, long
N.º de cat. Cat.-No. 1841C, d₁ = 12 mm, z = 4

Material de corte Cutting material:

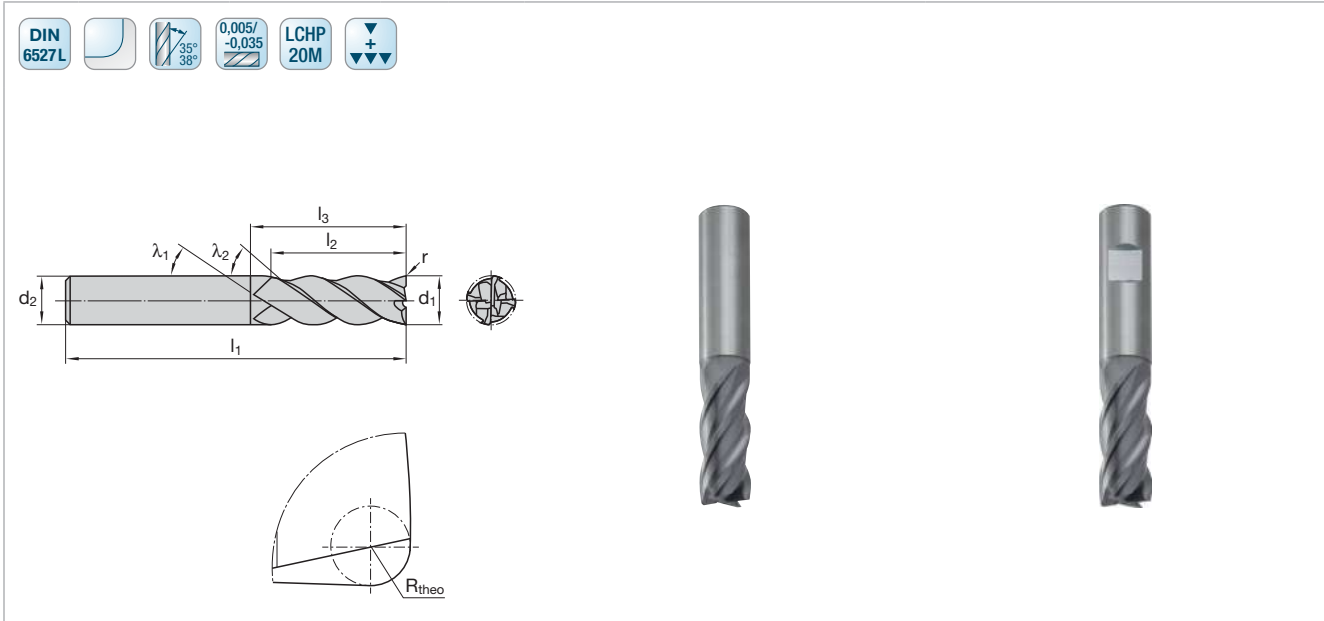
LCHP20M

Material Material:

Acero para herramientas Sleipner 47–50 HRC
Tool steel Sleipner 47–50 HRC

Datos de corte Cutting data:

v _c = 250 m/min	v _f = 1860 mm/min
n = 6630 min ⁻¹	a _e = 2 mm
f _z = 0,07 mm	a _p = 12,5 mm



N.º de cat. Cat.-No.							1840C		1841C	
P							■		■	
M										
K							□		□	
N										
S										
H							■		■	
O										
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	R _{theo} (± 0,1)	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
cortas short										
6	7	54	16	6	4	0,5	7146639	EM-DHCH 6x7/16 4R0.5A	7146648	EM-DHCH 6x7/16 4R0.5B
8	9	58	20	8	4	0,5	7146640	EM-DHCH 8x9/20 4R0.5A	7146649	EM-DHCH 8x9/20 4R0.5B
10	11	66	24	10	4	0,5	7146641	EM-DHCH 10x11/24 4R0.5A	7146650	EM-DHCH 10x11/24 4R0.5B
12	12	73	26	12	4	0,5	7146642	EM-DHCH 12x12/26 4R0.5A	7146651	EM-DHCH 12x12/26 4R0.5B
12	12	73	26	12	4	1	7146643	EM-DHCH 12x12/26 4R1A	7146652	EM-DHCH 12x12/26 4R1B
16	16	82	32	16	4	0,5	7146644	EM-DHCH 16x16/32 4R0.5A	7146653	EM-DHCH 16x16/32 4R0.5B
16	16	82	32	16	4	1	7146645	EM-DHCH 16x16/32 4R1A	7146654	EM-DHCH 16x16/32 4R1B
20	20	92	40	20	4	0,5	7146646	EM-DHCH 20x20/40 4R0.5A	7146655	EM-DHCH 20x20/40 4R0.5B
20	20	92	40	20	4	1	7146647	EM-DHCH 20x20/40 4R1A	7146656	EM-DHCH 20x20/40 4R1B
largas long										
6	15	57	21	6	4	0,5	7146657	EM-DHCH 6x15/21 4R0.5A	7146666	EM-DHCH 6x15/21 4R0.5B
8	20	63	27	8	4	0,5	7146658	EM-DHCH 8x20/27 4R0.5A	7146667	EM-DHCH 8x20/27 4R0.5B
10	25	72	32	10	4	0,5	7146659	EM-DHCH 10x25/32 4R0.5A	7146668	EM-DHCH 10x25/32 4R0.5B
12	30	83	38	12	4	0,5	7146660	EM-DHCH 12x30/38 4R0.5A	7146669	EM-DHCH 12x30/38 4R0.5B
12	30	83	38	12	4	1	7146661	EM-DHCH 12x30/38 4R1A	7146670	EM-DHCH 12x30/38 4R1B
16	35	92	44	16	4	0,5	7146662	EM-DHCH 16x35/44 4R0.5A	7146671	EM-DHCH 16x35/44 4R0.5B
16	35	92	44	16	4	1	7146663	EM-DHCH 16x35/44 4R1A	7146672	EM-DHCH 16x35/44 4R1B
20	44	104	54	20	4	0,5	7146664	EM-DHCH 20x44/54 4R0.5A	7146673	EM-DHCH 20x44/54 4R0.5B
20	44	104	54	20	4	1	7146665	EM-DHCH 20x44/54 4R1A	7146674	EM-DHCH 20x44/54 4R1B

Consulte los datos de corte a partir de la página 90

Recomendación de datos de corte para fresado Dinámico/Trocoidal a partir de la página 158

Cutting data recommendations starting page 90

Cutting data recommendations for dynamic/trochoidal milling starting page 158

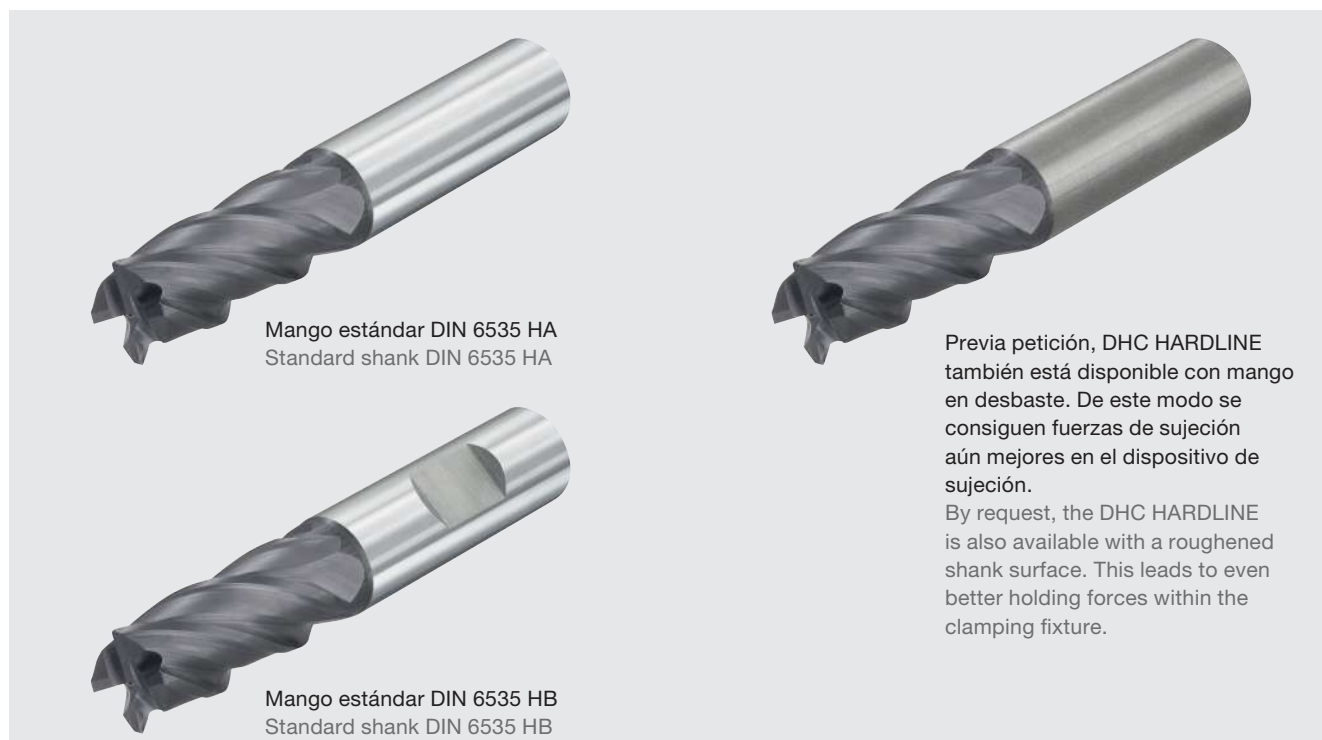
■ = Primera opción First choice

□ = Segunda opción Alternative

DHC HARDLINE
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Aceros para nitruración y aceros para templar	Nitriding steel and heat-treatment steel	1.7225	42CrMo4	950–1400	42CrMo4
			1.2344	X40CrMoV5.1	–900	X40CrMoV5-1
			1.4104	X12CrMoS17	500–950	X14CrMoS17
			1.8504	34CrAl6	950–1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950–1400	X37CrMoV5-1
			1.6580	30CrNiMo8	950–1400	30CrNiMo8
			1.2379	X155CrVMo12 1	–950	X153CrMoV12-1
			1.2080	X210Cr12	950–1400	X210Cr12
			1.2311	40CrMnMo7	–1100	40CrMnMo7
			1.2312	40CrMnNiMoS8.6	–1150	40CrMnNiMoS8-6
			1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950–1150	45CrMnNiMo8-6-4
			1.2358	60CrMoV18-5	850–1000	60CrMoV18-5
			1.2714	55NiCrMoV7	1100–1350	55NiCrMoV7
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100–400 (120–260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150–250 (160–230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400–800 (120–310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350–700 (150–280 HB)	EN-GJMB-550-4
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300–600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel		Sleipner, Toolox	45–49 HRC	Sleipner, Toolox
				Dievar	50–53 HRC	Dievar
				Vandis, Sverker	54–55 HRC	Vandis, Sverker

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data indicated are starting values based and must be adjusted to the prevailing conditions.



Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)					
	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)					
	Fresado lateral Shoulder milling			Fresado de ranuras Slot milling		
	\varnothing 6-8	\varnothing 10-12	\varnothing 16-20	\varnothing 6-8	\varnothing 10-12	\varnothing 16-20
120-140	0,04-0,06	0,06-0,08	0,15-0,18	0,03-0,05	0,04-0,06	0,08-0,10
120-140	0,04-0,06	0,06-0,08	0,15-0,18	0,03-0,05	0,04-0,06	0,08-0,10
120-140	0,04-0,06	0,06-0,08	0,15-0,18	0,03-0,05	0,04-0,06	0,08-0,10
120-140	0,04-0,06	0,06-0,08	0,15-0,18	0,03-0,05	0,04-0,06	0,08-0,10
100-120	0,03-0,05	0,05-0,08	0,12-0,15	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10
120-140	0,03-0,05	0,05-0,08	0,12-0,15	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10
100-120	0,03-0,05	0,05-0,08	0,12-0,15	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10
100-120	0,03-0,05	0,05-0,08	0,12-0,15	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10
120-140	0,03-0,05	0,05-0,08	0,12-0,15	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10
140-160	0,03-0,05	0,05-0,08	0,12-0,15	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10
120-140	0,03-0,05	0,05-0,08	0,12-0,15	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10
100-120	0,03-0,05	0,05-0,08	0,12-0,15	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10
100-120	0,03-0,05	0,05-0,08	0,12-0,15	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10
180-220	0,09-0,12	0,15-0,18	0,22-0,28	0,05-0,06	0,08-0,09	0,11-0,14
160-180	0,08-0,11	0,13-0,16	0,20-0,26	0,04-0,06	0,07-0,08	0,10-0,13
150-180	0,07-0,10	0,12-0,14	0,19-0,24	0,04-0,05	0,06-0,07	0,09-0,12
120-150	0,07-0,10	0,12-0,14	0,19-0,24	0,04-0,05	0,06-0,07	0,09-0,12
80-100	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,05	0,01-0,02	0,01-0,02	0,02-0,04
100-120	0,02-0,03	0,04-0,05	0,08-0,10	0,02-0,03	0,04-0,05	0,06-0,08
80-100	0,01-0,02	0,02-0,03	0,06-0,08	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,06
80	0,01-0,02	0,02-0,03	0,05-0,06	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,05

Factor de corrección de avance f_1 Feed correction factor f_1							
	a_e	a_p	DHC HARDLINE cortas short	DHC HARDLINE largas long	a_p	DHC HARDLINE cortas short	DHC HARDLINE largas long
			f_1	f_1		f_1	f_1
$0,1 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	$1,5 \times d_1$	2	1,8	-	-	-
		$2 \times d_1$	-	1,6	-	-	-
		$2 \times d_1$	-	1,4	-	-	-
$0,25 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	$1,5 \times d_1$	1,9	1,4	-	-	-
		$2 \times d_1$	-	1,2	-	-	-
		$2 \times d_1$	-	1	-	-	-
$0,5 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	$1,5 \times d_1$	1,4	1	-	-	-
		$2 \times d_1$	-	0,8	-	-	-
		$2 \times d_1$	-	0,6	-	-	-
$0,75 \cdot d_1$	$1 \times d_1$	$1,5 \times d_1$	0,9	0,6	-	-	-
		$2 \times d_1$	-	0,5	-	-	-
$1 \cdot d_1$	-	-	-	-	$0,5 \times d_1$	1,4	1,2
		-	-	-	$1 \times d_1$	1,2	1

Mecanizado en seco, con suficiente refrigeración por chorro de aire
 Dry machining, mind sufficient air-blast cooling

Fresado de ranuras, una refrigeración suficiente por chorro de aire evita el atasco de virutas
 Slot milling, sufficient air-blast cooling avoids chip congestion

HSCline SuperFinish2 | SuperFinish4

Fresa copiadora para satisfacer las más altas exigencias

Copy milling cutter to fit highest requirements



Para el desarrollo de las nuevas fresas de metal duro con 2 o 4 filos de corte nuevas y punta esférica fueron necesarios los conocimientos técnicos de los expertos en herramientas de LMT Fette y de LMT Kieninger. Asimismo, la nueva gama de herramientas se sometió a un control exhaustivo. Se implementaron numerosas mejoras recientemente desarrolladas para esta herramienta.

Los SuperFinish2 y SuperFinish4 de HSCline marcan nuevos estándares en cuanto a precisión, fiabilidad del proceso y vida útil. Además, los valores de corte especificados garantizan la máxima productividad.

La geometría, el sustrato y el recubrimiento son parámetros bien conocidos que facilitan el éxito:

- Geometría optimizada con tolerancias de fabricación muy estrechas para una máxima precisión durante su uso
- Sustrato de gran calidad para altas velocidades de corte (materiales de hasta 65 HRC) y tiempos de procesamiento más cortos
- Recubrimiento muy desarrollado con gran resistencia al desgaste para procesos de fabricación estables

The know-how of the tool experts at LMT Fette as well as at LMT Kieninger was called upon to develop the solid carbide end mill with 2 or new 4 cutting edges and a round face. In conjunction with this, the new existing tool range underwent a close check. Numerous improvements were implemented in the newly developed tool.

The HSCline SuperFinish2 and SuperFinish4 sets new standards with regard to precision, process reliability and service life. In addition, the specified cutting values ensure maximum productivity.

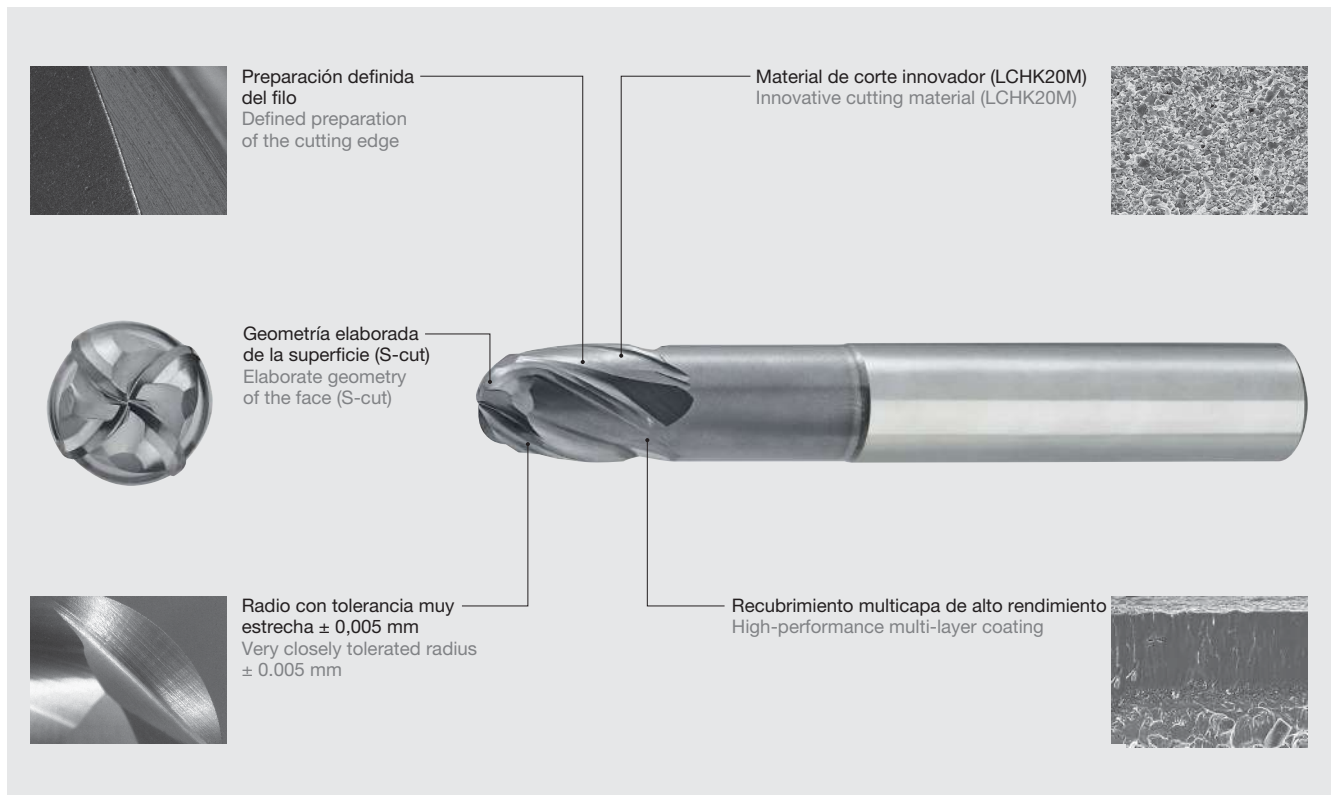
The success is easy to describe by means of the well-known parameters geometry, substrate and coating:

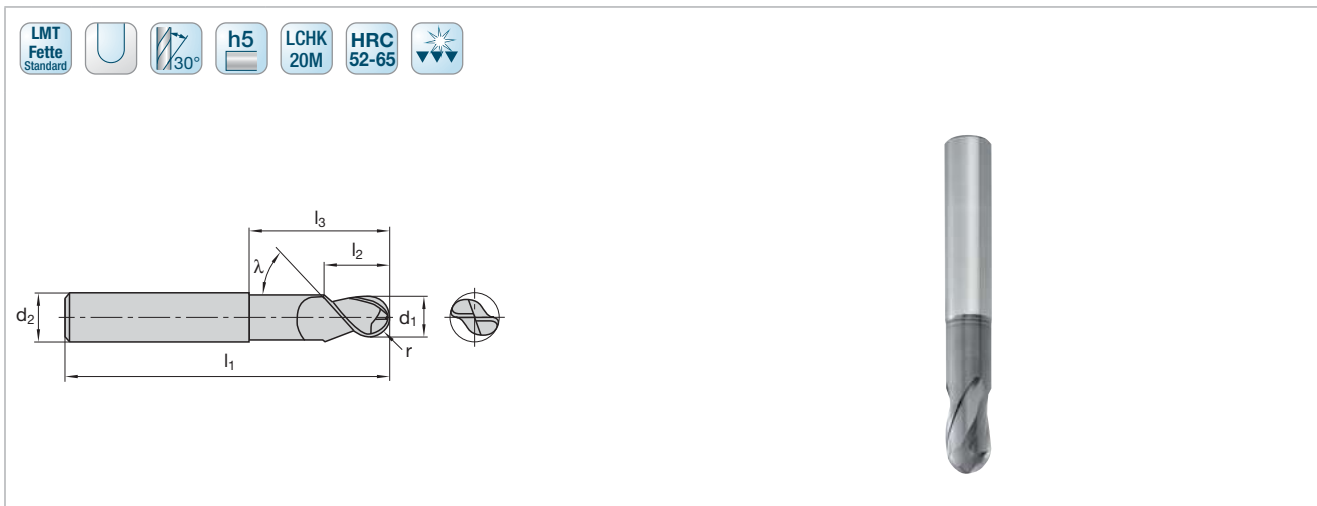
- Optimized geometry with very narrow manufacturing tolerances for maximum precision during use
- High quality substrate for high cutting speeds (materials up to 65 HRC) and shorter processing times
- Highly developed coating with high wear resistance for stable manufacturing processes

HSCline SuperFinish2 | SuperFinish4

Características de un vistazo

Features at a glance





N.º de cat. Cat.-No.	1854C
P	<input type="checkbox"/>
M	
K	<input type="checkbox"/>
N	
S	
H	<input checked="" type="checkbox"/>
O	

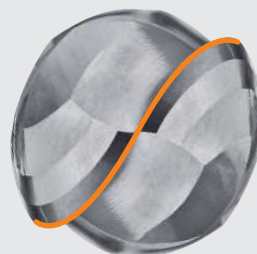
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code
cortas short								
4	5	57	14,5	6	2	2	7172234	EM-HSCSF2 4x5/57 2BA
6	7,5	57	21	6	2	3	7172235	EM-HSCSF2 6x7.5/57 2BA
8	10	63	27	8	2	4	7172236	EM-HSCSF2 8x10/63 2BA
10	12,5	72	32	10	2	5	7172237	EM-HSCSF2 10x12.5/72 2BA
12	15	83	38	12	2	6	7172238	EM-HSCSF2 12x15/83 2BA
largas long								
4	5	80	19	6	2	2	7172239	EM-HSCSF2 4x5/80 2BA
6	7,5	90	54	6	2	3	7172240	EM-HSCSF2 6x7.5/90 2BA
8	10	100	64	8	2	4	7172241	EM-HSCSF2 8x10/100 2BA
10	12,5	100	60	10	2	5	7172242	EM-HSCSF2 10x12.5/100 2BA
12	15	110	65	12	2	6	7172243	EM-HSCSF2 12x15/110 2BA

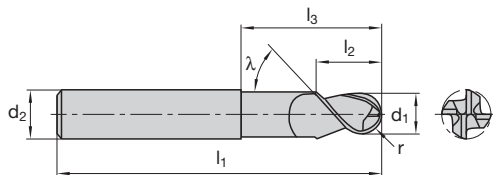
Consulte los datos de corte a partir de la página 96
 Cutting data recommendations starting page 96

= Primera opción First choice
 = Segunda opción Alternative

El S-cut situado en el centro del filo de corte permite optimizar los datos de corte para garantizar un acabado superficial de alta calidad.

The S-cut in the center of the front cutting edge enables optimized cutting data to ensures high class surface qualities.





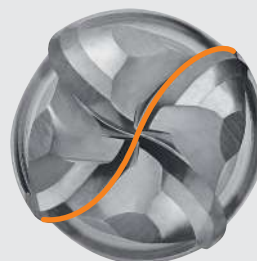
N.º de cat. Cat.-No.							1864C		
P							<input type="checkbox"/>		
M									
K							<input type="checkbox"/>		
N									
S									
H							<input checked="" type="checkbox"/>		
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code	
cortas short									
6	7,5	57	21	6	4	3	7172244	EM-HSCSF4 6x7.5/57 4BA	
8	10	63	27	8	4	4	7172245	EM-HSCSF4 8x10/63 4BA	
10	12,5	72	32	10	4	5	7172246	EM-HSCSF4 10x12.5/72 4BA	
12	15	83	38	12	4	6	7172247	EM-HSCSF4 12x15/83 4BA	
largas long									
6	7,5	90	54	6	4	3	7172248	EM-HSCSF4 6x7.5/90 4BA	
8	10	100	64	8	4	4	7172249	EM-HSCSF4 8x10/100 4BA	
10	12,5	100	60	10	4	5	7172250	EM-HSCSF4 10x12.5/100 4BA	
12	15	110	65	12	4	6	7172251	EM-HSCSF4 12x15/110 4BA	

Consulte los datos de corte a partir de la página 96
 Cutting data recommendations starting page 96

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Alternative

El S-cut situado en el centro del filo de corte permite optimizar los datos de corte para garantizar un acabado superficial de alta calidad.

The S-cut in the center of the front cutting edge enables optimized cutting data to ensures high class surface qualities.





SuperFinish2 | SuperFinish4
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Resistencia a la tracción (N/mm²)	Descripción DIN antigua DIN Description Old	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)
P	Acero de moldes para tratamiento térmico	Heat-treatable die steels	1.2311	950-1150	40CrMnMo7	230-280
			1.2312	950-1150	40CrMnNiMoS8-6	260-300
			1.2738	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	230-300
			1.2711	950-1400	54NiCrMoV6	220-280
	Acero de herramientas	Full hardening tools steels	1.2358	850-1000	60CrMoV18-5	230-280
			1.2343	-950	X37CrMoV5 1	250-300
			1.2080	-850	X210Cr12	220-280
			1.2379	-850	X153CrVMo12 1	230-280
	Aceros nitrurados	Nitriding steels	1.2767	-900	X45NiCrMo4	250-300
			1.8550	800-1000	34CrAlNi7	220-280
			1.8519	850-1050	31CrMoV9	240-320
			1.7735	850-1050	14CrMoV6.9	260-350
K	Fundición gris	Grey cast iron	1.2344	950-1100	X40CrMoV5-1	260-350
			0.6025	400-900	EN-GJI-250	200-280
			0.6678	500-800	EN-GJLA-XNiCr35-2	220-280
			0.7060	400-1000	EN-GJS-600-3	220-260
Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.7070	400-1000	EN-GJS-700-2U	220-260	
		0.8155	500-1000	EN-GJMB-550-4	140-240	
H	Acero endurecido	Hardened steel	Acero para herramientas y fundiciones nodulares, acero para trabajos en frío y aceros pulvimetalúrgicos Tool steel and nodular cast iron alloys, cold working steel and powder metallurgical steel	45-52 HRC		230-280
				53-56 HRC		200-250
				57-62 HRC		150-200
				63-65 HRC		100-150

Al usar la versión larga recomendamos reducir el avance (f_z) al 30 %.
 When using the long version we recommend reducing the feed (f_z) by 30 %.

Ejemplo de aplicación
Application example



Moldes y matrices: Acabado
Mold & Die: Finishing punching

Herramienta Tool:
 HSCline SuperFinish2, largas long (Ident No. 7172243)
 N.º de cat. Cat.-No. 1854C, $d_1 = 12$ mm, $z = 2$

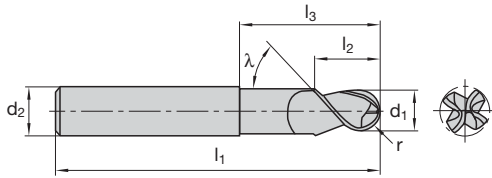
Material de corte Cutting material: LCHK20M

Material Material: 1.2343, ca. 50-52 HRC

Datos de corte Cutting data:
 $v_c = 250$ m/min $v_f = 1195$ mm/min
 $n = 6635$ min⁻¹ $a_e = 0,1$ mm
 $f_z = 0,09$ mm $a_p = 0,05$ mm

Diámetro de corte Cutting diameter (mm)						Acabado Finishing a_e (mm)
Acabado Finishing a_p (mm) 0,05–0,12			Acabado Finishing a_p (mm) 0,08–0,2			
Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)						
Ø 4	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12		
0,05	0,07–0,1	0,1	0,12–0,15	0,12–0,18	d x 0,018–0,02	
0,06	0,09–0,12	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,04	0,06–0,08	0,08	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,06	0,08–0,1	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,05	0,08–0,1	0,1	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,06	0,09	0,12	0,14	0,17		
0,04	0,06	0,08	0,1	0,12		
0,03	0,05	0,07	0,08	0,1		
0,05	0,07	0,1	0,12	0,14		
0,06	0,09–0,12	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,06	0,09–0,12	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,06	0,09–0,12	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,06	0,09–0,12	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,06	0,09–0,12	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,05	0,07–0,1	0,1	0,12–0,15	0,12–0,18	d x 0,018–0,02	
0,06	0,08–0,1	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,06	0,08–0,1	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,06	0,08–0,1	0,12	0,12–0,15	0,12–0,18		
0,05	0,07–0,1	0,1	0,12–0,15	0,12–0,18	d x 0,018–0,02	
0,03	0,04	0,06	0,07	0,09		
0,02	0,04	0,05	0,06	0,07		
0,02	0,03	0,04	0,05	0,06		

Los datos de corte especificados son solo para el primer intento. Hay que ajustarlos a las condiciones particulares de la producción.
 The cutting data specified are just for the first try. They need to be adjusted to the individual conditions within the production.



N.º de cat. Cat.-No.		1451C						
P		<input type="checkbox"/>						
M								
K		<input type="checkbox"/>						
N								
S								
H		<input checked="" type="checkbox"/>						
O								
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	r	Ident No.	LMT-Code
cortas short								
1	1	38	2,2	3	2	0,5	9207645	EM-HSCH 1x1/2.2 2BA
2	2	50	3,6	6	2	1	9207653	EM-HSCH 2x2/3.6 2BA
3	3	50	5,5	6	2	1,5	9207655	EM-HSCH 3x3/5.5 2BA
4	4	57	14,5	6	2	2	9207863	EM-HSCH 4x4/14.5 2BA
5	5	57	21	6	2	2,5	9207865	EM-HSCH 5x5/21 2BA
6	6	57	21	6	2	3	9207867	EM-HSCH 6x6/21 2BA
8	8	63	27	8	2	4	9207870	EM-HSCH 8x8/27 2BA
10	10	72	32	10	2	5	9207904	EM-HSCH 10x10/32 2BA
12	12	83	38	12	2	6	9207905	EM-HSCH 12x12/38 2BA
4	4	57	14,5	6	4	2	9207862	EM-HSCH 4x4/14.5 4BA
5	5	57	21	6	4	2,5	9207864	EM-HSCH 5x5/21 4BA
6	6	57	21	6	4	3	9207866	EM-HSCH 6x6/21 4BA
8	8	63	27	8	4	4	9207869	EM-HSCH 8x8/27 4BA
10	10	72	32	10	4	5	9207871	EM-HSCH 10x10/32 4BA
largas long								
4	4	80	19	6	2	2	9207907	EM-HSCH 4x4/19 2BA
5	5	80	44	6	2	2,5	9207909	EM-HSCH 5x5/44 2BA
6	6	80	44	6	2	3	9207923	EM-HSCH 6x6/44 2BA
8	8	90	54	8	2	4	9207926	EM-HSCH 8x8/54 2BA
10	10	100	60	10	2	5	9207930	EM-HSCH 10x10/60 2BA
12	12	110	65	12	2	6	9207931	EM-HSCH 12x12/65 2BA
4	4	80	19	6	4	2	9207906	EM-HSCH 4x4/19 4BA
5	5	80	44	6	4	2,5	9207908	EM-HSCH 5x5/44 4BA
6	6	80	44	6	4	3	9207910	EM-HSCH 6x6/44 4BA
8	8	90	54	8	4	4	9207925	EM-HSCH 8x8/54 4BA
10	10	100	60	10	4	5	9207927	EM-HSCH 10x10/60 4BA

Consulte los datos de corte a partir de la página 100
Cutting data recommendations starting page 100

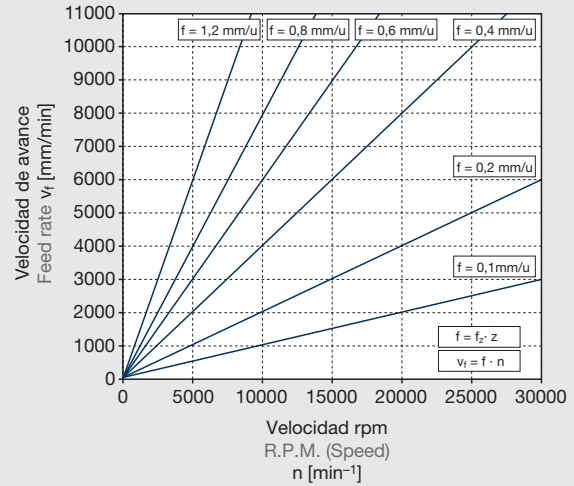
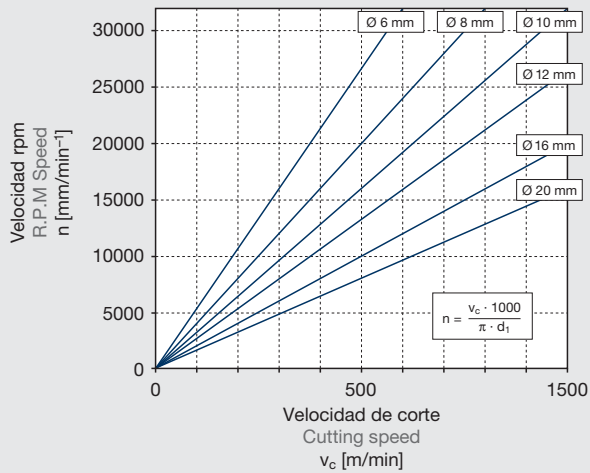
■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Cálculo de datos de corte para fresas integrales de punta esférica y fresas integrales con radio de punta

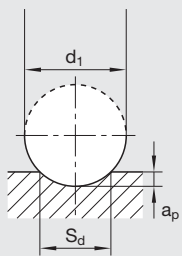
Calculating of cutting data for ball nose end mills and end mills with corner radius

Los diagramas son válidos para $a_p \geq 0,5 \cdot d_1$ respectivamente $a_p \geq 0,5 \cdot d_4$ de lo contrario consulte la siguiente fórmula

Diagrams are valid for $a_p \geq 0,5 \cdot d_1$ respectively $a_p \geq 0,5 \cdot d_4$ otherwise see formula below



Fresa copiadora esférica Ball nose copying milling cutter



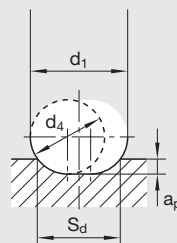
Fresa de punta esférica con profundidad de corte
Ball nose copying milling cutter with depth of cut
 $a_p < 0,5 \cdot d_1$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{d_1 \cdot a_p - a_p^2}} \quad [\text{min}^{-1}]$$

- a_p = Profundidad de corte
Depth of cut [mm]
- S_d = Diámetro del círculo de corte, Ø efectivo
Cutting circle dia., effective Ø [mm]
- d_1 = Diámetro de fresa
Milling Cutter dia. [mm]

$$S_d = 2 \cdot \sqrt{d_1 \cdot a_p - a_p^2}$$

Fresa con radio de corte Milling cutter with corner radius



Fresa con profundidad de corte
Cutter with depth of cut
 $a_p < 0,5 \cdot d_4$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{(d_1 - d_4 + 2 \cdot \sqrt{d_4 \cdot a_p - a_p^2}) \cdot \pi} \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$d_4 = 2 \cdot \text{Radio de punta} = 2 \cdot \text{Corner radius} \quad [\text{mm}]$$

$$S_d = d_1 - d_4 + 2 \cdot \sqrt{d_4 \cdot a_p - a_p^2}$$

- z = N.º de dientes
No. of teeth
- f_z = Avance/dientes
Feed/Tooth [mm]
- f = Avance/revolución
Feed/Revolution [mm/u]

Fresas de punta esférica HSline (1451C)

Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales tipo H con esquina recta o de punta esférica HSline end mill with ball nose (1451C)

Cutting data recommendations for end mills type H, straight corner or ball nose

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	Dureza Hardness	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de moldes para tratamiento térmico	Heat-treatable die steels	1.2311	40CrMnMo7	280–325 HB	40CrMnMo7
			1.2312	40CrMnMoS8.6	280–325 HB	40CrMnMoS8-6
			1.2738	40CrMnNiMoS8.6.4	280–325 HB	40CrMnNiMoS8-6-4
			1.2711	54NiCrMoV6	280–415 HB	54NiCrMoV6
	Acero de herramientas	Full hardening tools steels	1.2343	X38CrMoV5 1	230 HB	X37CrMoV5 1
			1.2080	X210Cr12	250 HB	X210Cr12
			1.2379	X155CrVMo12 1	250 HB	X153CrVMo12 1
			1.2767	X45NiCrMo4	260 HB	X45NiCrMo4
	Aceros nitrurados	Nitriding steels	1.8550	34CrAlNi7	240–300 HB	34CrAlNi7
			1.8519	31CrMoV9	265–310 HB	31CrMoV9
			1.7735	14CrMoV6.9	265–310 HB	14CrMoV6.9
			1.2344	X40CrMoV5.1	280–325 HB	X40CrMoV5-1
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100–400 (120–260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150–250 (160–230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400–800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120–310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350–700 (150–280 HB)	EN-GJMB-550-4	
H	Acero endurecido	Hardened steel			45–52 HRC	
					53–56 HRC	
					57–62 HRC	
					63–68 HRC	

Los datos de corte especificados se consideran valores promedio y se deben adaptar a las condiciones reinantes.

Para valores altos de avance total recomendamos reducir los valores unitarios especificados de avance (f_z) en un 30 %.

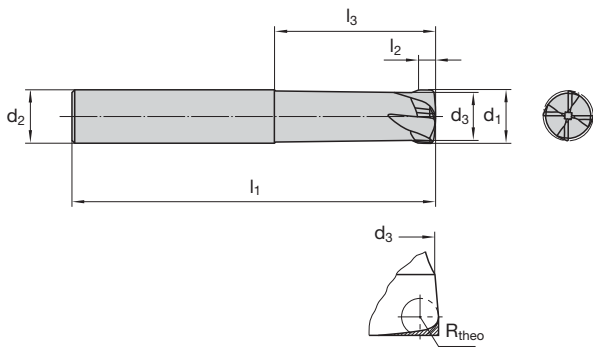
Consejos para el cálculo del diámetro efectivo de corte para fresas de punta esférica en página 99.

The cutting data specified represents base values and must be adapted to the existing conditions.

For high values of total feed we recommend reducing the specified unit values of feed (f_z) by 30 %.

Hints for calculation of the effective cutting diameter of ball nose end mills see page 99.

	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)								
		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								
		1	2	3	4	5	6	8	10	12
	280-400	0,012	0,024	0,036	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14
	280-400	0,014	0,03	0,043	0,06	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17
	260-350	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
	260-350	0,014	0,03	0,043	0,06	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17
	250-300	0,014	0,03	0,043	0,06	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17
	220-280	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
	200-250	0,008	0,017	0,025	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10
	250-300	0,01	0,024	0,036	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14
	220-280	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
	240-320	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
	260-350	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
	260-350	0,014	0,03	0,043	0,06	0,07	0,09	0,12	0,14	0,17
	200-300	0,012	0,02	0,03	0,045	0,06	0,07	0,10	0,125	0,15
	180-280	0,01	0,018	0,025	0,04	0,055	0,065	0,09	0,115	0,13
	160-260	0,01	0,018	0,025	0,04	0,055	0,065	0,09	0,115	0,13
	140-240	0,01	0,018	0,025	0,04	0,055	0,065	0,09	0,115	0,13
	200-250	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
	180-220	0,007	0,014	0,02	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,09
	150-200	0,006	0,012	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
	100-150	0,005	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06



N.º de cat. Cat.-No.		1431C									
P		■									
M											
K		□									
N											
S											
H		■									
O											
d ₁	d ₃	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	R _{theo}	a _{p max}	Ident No.	LMT-Code	
extra cortas extra short											
3	2,7	1	50	6	6	4	0,3	0,15	7048450	EM-4F 3x1/6 4FA	
4	3,55	1,5	57	8	6	4	0,4	0,2	9207993	EM-4F 4x1.5/8 4FA	
5	4,4	2	57	10	6	4	0,5	0,25	9207994	EM-4F 5x2/10 4FA	
6	5,3	2,5	57	12	6	4	0,6	0,3	9207995	EM-4F 6x2.5/12 4FA	
8	7,1	3	63	16	8	4	0,8	0,4	9207996	EM-4F 8x3/16 4FA	
10	8,9	3,5	72	20	10	4	1	0,5	9207997	EM-4F 10x3.5/20 4FA	
12	10,7	4	83	24	12	4	1,2	0,6	9207998	EM-4F 12x4/24 4FA	
cortas short											
3	2,7	1	57	12	6	4	0,3	0,15	7048451	EM-4F 3x1/12 4FA	
4	3,55	1,5	57	15	6	4	0,4	0,2	9207999	EM-4F 4x1.5/15 4FA	
5	4,4	2	57	17,5	6	4	0,5	0,25	9208000	EM-4F 5x2/17.5 4FA	
6	5,3	2,5	57	19	6	4	0,6	0,3	9208002	EM-4F 6x2.5/19 4FA	
8	7,1	3	63	24	8	4	0,8	0,4	9208003	EM-4F 8x3/24 4FA	
10	8,9	3,5	72	28,5	10	4	1	0,5	9208004	EM-4F 10x3.5/28.5 4FA	
12	10,7	4	83	34	12	4	1,2	0,6	9208005	EM-4F 12x4/34 4FA	
largas long											
3	2,7	1	70	18	6	4	0,3	0,15	7019116	EM-4F 3x1/18 4FA	
4	3,55	1,5	70	24	6	4	0,4	0,2	7048452	EM-4F 4x1.5/24 4FA	
5	4,4	2	70	30	6	4	0,5	0,25	7048453	EM-4F 5x2/30 4FA	
6	5,3	2,5	80	35	6	4	0,6	0,3	9208006	EM-4F 6x2.5/35 4FA	
8	7,1	3	80	40	8	4	0,8	0,4	9208007	EM-4F 8x3/40 4FA	
10	8,9	3,5	90	45	10	4	1	0,5	9208008	EM-4F 10x3.5/45 4FA	
12	10,7	4	100	50	12	4	1,2	0,6	9208009	EM-4F 12x4/50 4FA	

Consulte los datos de corte a partir de la página 104
 Cutting data recommendations starting page 104

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

Herramientas duras para materiales endurecidos.

Las fresas integrales Nanosphere Red han sido especialmente diseñadas para el mecanizado de materiales endurecidos y aceros para herramientas de alta resistencia entre 54 y 68 HRC.

Durante estos procesos se producen temperaturas extremadamente altas. Nanosphere Red aumenta la temperatura de trabajo en 200 °C con respecto a los recubrimientos disponibles anteriormente.

Al mismo tiempo, Nanosphere Red aprovecha al máximo las ventajas de la estructura del recubrimiento basada en nanorecubrimientos, extremadamente dura, con una alta resistencia. Por lo tanto, no hay posibilidad de que se formen grietas.

Características:

- Fresas integrales para moldes y matrices
- Para materiales entre 54 y 68 HRC
- Recubrimiento con nanocapa de PVD de 3 µm de grosor
- Recubrimiento con nanoestructura
- Temperaturas de trabajo de hasta 1100 °C

Ventajas:

- Resistente a altas temperaturas
- Altamente resistente al desgaste
- Duplica la vida útil
- Permite velocidades superiores de mecanizado
- Se puede recubrir
- Servicio en todo el mundo

Hard tools for hardened materials

Nanosphere Red end mills have been specially made for machining hardened materials and high-tensile tooling steels between 54 and 68 HRC.

Extremely high temperatures arise during these processes. Nanosphere Red increases the working temperature by 200 °C with respect to coatings previously available.

At the same time Nanosphere Red makes the most of the advantages of the nano-based structure of the coating – extremely hard with a high toughness. Hence there is no chance of cracks being formed.

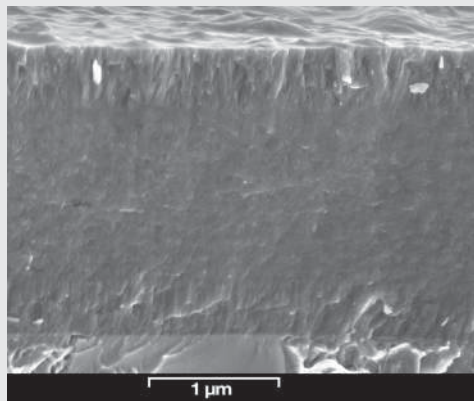
Features:

- End mills for mould and die
- For materials between 54 and 68 HRC
- 3 µm thick nanolayer PVD coating
- Coating with nano structure
- Working temperatures of up to 1100 °C

Advantages:

- Resistant to high temperatures
- Highly wear-proof
- Doubled useful life
- Enables higher machining speeds
- Can be recoated
- Worldwide service

Imagen SEM (del inglés, Scanning Electron Microscope) de la estructura basada en nano-recubrimiento
 SEM (scanning electron microscope) image of the nano-based structure



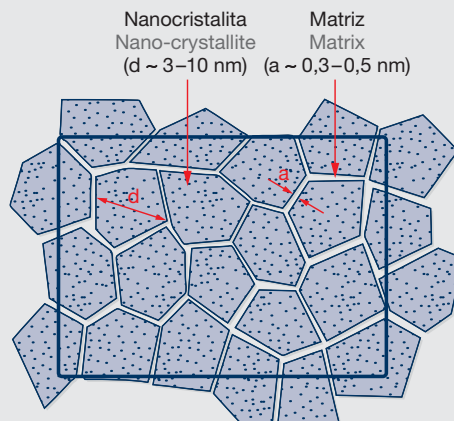
Ventajas:

- Resistencia muy alta a la oxidación
- Sin deformación plástica de la nanocrystalita
- Sin desplazamiento límite del grano
- Valores altos de dureza (> 4000 HV)
- Resistencia extrema
- Las grietas no se propagan
- Comportamiento del material cuasi-isotrópico

Advantages:

- Very high resistance to oxidation
- No plastic deformation of the nano-crystallite
- No grain boundary slip
- High values of hardness (> 4000 HV)
- Extreme toughness
- No spread of cracks
- Quasi-isotrope material behavior

Vista esquemática del recubrimiento basado en nanotecnología
 Schematic view of the nano-based coating



MultiEdge 4Feed HSC
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de moldes para tratamiento térmico	Heat-treatable die steels	1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7
			1.2312	40CrMnMoS8.6		40CrMnMoS8-6
			1.2738	40CrMnNiMoS8.6.4		40CrMnNiMoS8-6-4
			1.2711	54NiCrMoV6		54NiCrMoV6
	Acero de herramientas	Full hardening tools steels	1.2343	X38CrMoV5 1	350-1400	X37CrMoV5 1
			1.2080	X210Cr12		X210Cr12
			1.2379	X155CrVMo12 1		X153CrVMo12 1
			1.2767	X45NiCrMo4		X45NiCrMo4
	Aceros nitrurados	Nitriding steels	1.8550	34CrAlNi7	950-1400	34CrAlNi7
			1.8519	31CrMoV9		31CrMoV9
			1.7735	14CrMoV6.9		14CrMoV6.9
			1.2344	X40CrMoV5.1		X40CrMoV5-1
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJl-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
H	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-56 HRC	
					57-62 HRC	
					63-68 HRC	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio basados en Ø 10 mm y se deben ajustar a las condiciones reinantes. Recomendamos reducir el valor f_z con la versión larga en un 30 %.



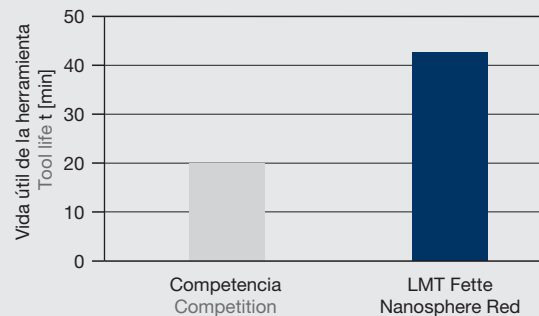
Moldes y matrices: desbaste (seco)
Mould and die - roughing (dry)

Herramienta Tool:
 MultiEdge 4Feed HSC
 1431C | d₁ = 10 mm, z = 4
 Nanosphere Red LC620ZM

Material Material:
 1.2379 (HRC 57-58)

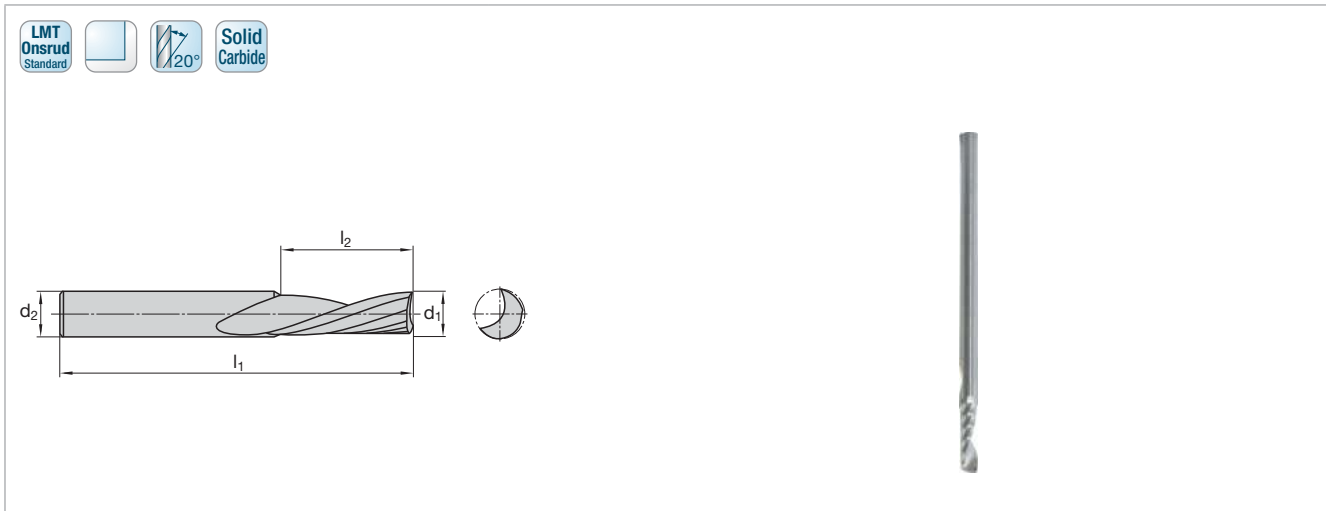
Datos de corte
Cutting data:
 v_c = 120 m/min
 n = 3800 min⁻¹
 v_f = 4400 mm/min
 f_z = 0,29 mm
 a_e = 3 mm
 a_p = 0,25 mm

Vida útil de la herramienta Tool life:
Vida útil superior en un 50 % 50 % higher tool life



Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)						Profundidad de corte Cutting depth a_p (mm)
	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)						
	4	5	6	8	10	12	
240	0,30	0,38	0,45	0,60	0,75	0,90	0,05 x d_1 (= $a_{p \max}$)
220	0,30	0,38	0,45	0,60	0,75	0,90	
200	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,70	0,04 x d_1
200	0,28	0,35	0,42	0,56	0,70	0,85	
180	0,26	0,33	0,39	0,52	0,65	0,80	0,04 x d_1
160	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,70	
200	0,28	0,35	0,42	0,56	0,70	0,85	0,04 x d_1
180	0,26	0,33	0,39	0,52	0,65	0,80	
160	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,70	0,05 x d_1
200	0,35	0,40	0,55	0,65	0,80	0,95	
180	0,30	0,35	0,50	0,60	0,75	0,90	
180	0,30	0,35	0,50	0,60	0,75	0,90	
160	0,30	0,35	0,50	0,60	0,75	0,90	0,04 x d_1
160-180	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,48	
120-160	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	
100-120	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24	
80-100	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15	0,18	0,01 x d_1

The cutting data indicated are starting values based on \varnothing 10 mm and must be adjusted to the prevailing conditions.
We recommended to reduce the f_z -value with the long version by 30%.



N.º de cat. Cat.-No.					63-850	
P						
M						
K						
N						
S						
H						
O	■					
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code
2	8	64	6	1	2349956	63-854
3	8	50	3	1	2349959	63-860
3	8	64	6	1	2349960	63-862
3	12	64	3	1	2349961	63-864
3	12	64	6	1	2349962	63-866
4	12	64	4	1	2349964	63-870
4	20	64	6	1	2349966	63-874
5	16	64	5	1	2349968	63-878
5	16	64	6	1	2349969	63-880
6	12	64	6	1	2349972	63-886
6	20	64	6	1	2349973	63-888
6	38	76	6	1	2349975	63-892
8	25	64	8	1	2349976	63-894
8	38	76	8	1	7100378	63-896
10	30	76	10	1	7095442	63-898

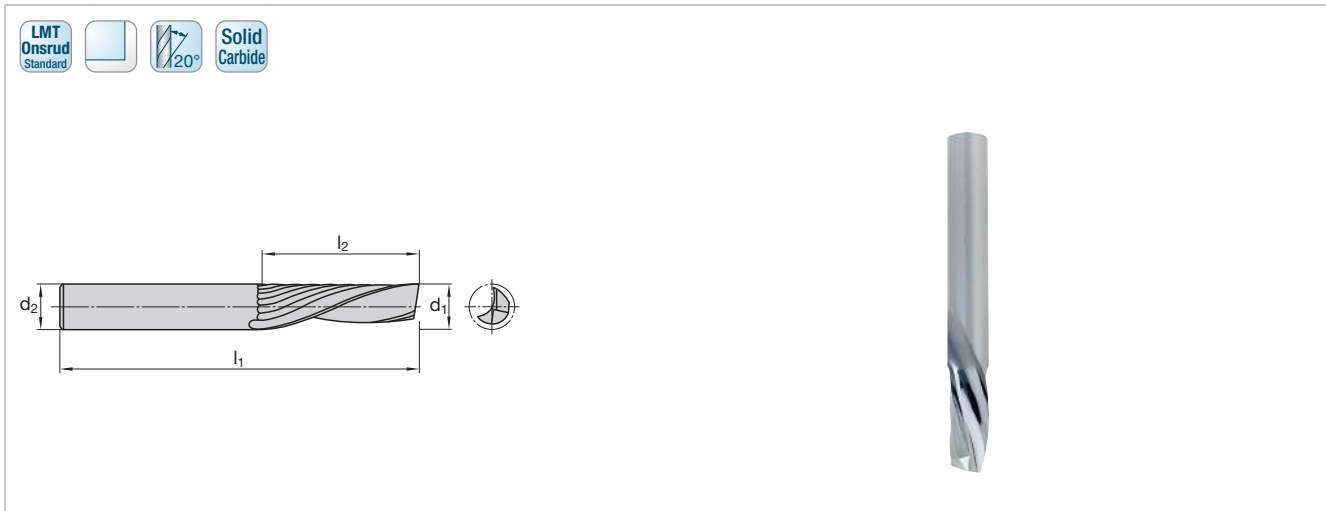
■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)		
							2-4	5-6	8-10
O	Plástico suave Soft Plastic		Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	40-70	Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	450-700	0,12	0,14	0,20
	Plástico duro Hard Plastic		Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	20-40	Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	450-700	0,12	0,14	0,20

Fresa de un filo de metal duro de ranura en O

1 Flute solid carbide upcut spiral O-Flute



N.º de cat. Cat.-No.		64-000 65-000					
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O			■				
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Hélice Helix	Ident No.	LMT-Code
3	12	50	6	1	izquierda left	9125264	64-012M
6	32	76	6	1	izquierda left	9125350	64-026M
2	6	50	3	1	Derecha right	9125266	65-000M
5	16	64	6	1	Derecha right	9125267	65-018M
6	16	64	6	1	Derecha right	7068618	65-023M
10	29	76	10	1	Derecha right	9125269	65-033M

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte

Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)		
							2-3	4-6	8-10
O	Plástico suave Soft Plastic		Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	40-70	Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	115-575	0,10	0,20	0,30
	Plástico duro Hard Plastic		Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	20-40	Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	115-575	0,10	0,20	0,30


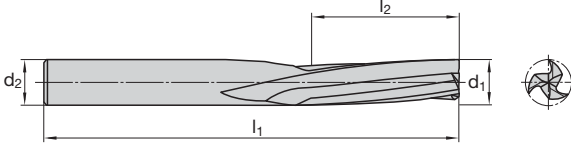

N.º de cat. Cat.-No.					52-700		
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O						■	
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	
12	35	100	12	2	7053925	52-742	
12	45	100	12	2	6601084	52-744	
12	55	100	12	2	6601085	52-746	
16	45	120	16	2	6601086	52-752	
16	55	120	16	2	7053929	52-754	
20	65	125	20	2	6601088	52-764	

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)		
							12	16	20
O	Plástico suave Soft Plastic		Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	40-70	Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	675-1150	0,34	0,39	0,42

Fresa de 3 filos para acabado con poca hélice
3 Flute low helix finisher

						
						
N.º de cat. Cat.-No.				60-200		
P						
M						
K						
N						
S						
H						
O	■					
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code
8	25	76	8	3	2349864	60-471
10	35	76	10	3	2349865	60-473
12	35	88	12	3	2349866	60-475

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

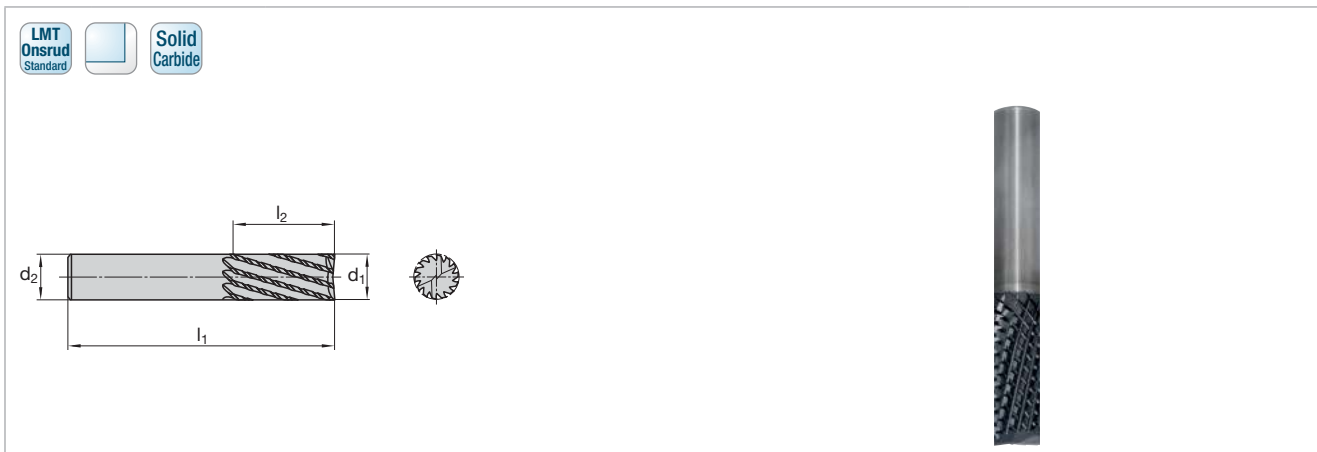
	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)		
							8	10	12
O	Plástico suave Soft Plastic		Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	40-70	Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	450-700	0,12	0,14	0,20
	Plástico duro Hard Plastic		Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	20-40	Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	450-700	0,12	0,14	0,20

N.º de cat. Cat.-No.	54-200						
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O	■						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Hélice Helix	Ident No.	LMT-Code
6	19	76	6	4	derecha right	7069569	54-260
8	22	76	8	4	derecha right	2608180	54-266
10	25	76	10	4	derecha right	7069571	54-270
12	25	76	12	4	derecha right	7100377	54-276
6	19	76	6	4	izquierda left	2608178	54-261
8	22	76	8	4	izquierda left	2608181	54-267
10	25	76	10	4	izquierda left	2608182	54-271
12	25	76	12	4	izquierda left	2608183	54-277

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)			
							6	8	10	12
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	170-375	0,08	0,11	0,13	0,20
			GFRP		G10/Fiberglass					
			Fenólico		Phenolic					



N.º de cat. Cat.-No.		66-500					
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O							
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Estilo de punta Point Style	Ident No.	LMT-Code
3	8	50	6	6	Corte al centro End mill	2643784	66-570
3	8	50	6	6	Broca Drill	2643785	66-572
4	11	50	6	6	Corte al centro End mill	2643786	66-574
4	11	50	6	6	Broca Drill	2643787	66-576
5	13	50	6	8	Corte al centro End mill	2643788	66-578
5	13	50	6	8	Broca Drill	2643789	66-580
6	13	50	6	10	Corte al centro End mill	2643790	66-582
6	13	50	6	10	Broca Drill	2643791	66-584
8	19	63	8	12	Corte al centro End mill	2643792	66-586
8	19	63	8	12	Broca Drill	2643793	66-588
10	22	72	10	12	Corte al centro End mill	2643794	66-590
10	22	72	10	12	Broca Drill	2643795	66-592
12	26	83	12	14	Corte al centro End mill	2643796	66-594
12	26	83	12	14	Broca Drill	2643797	66-596

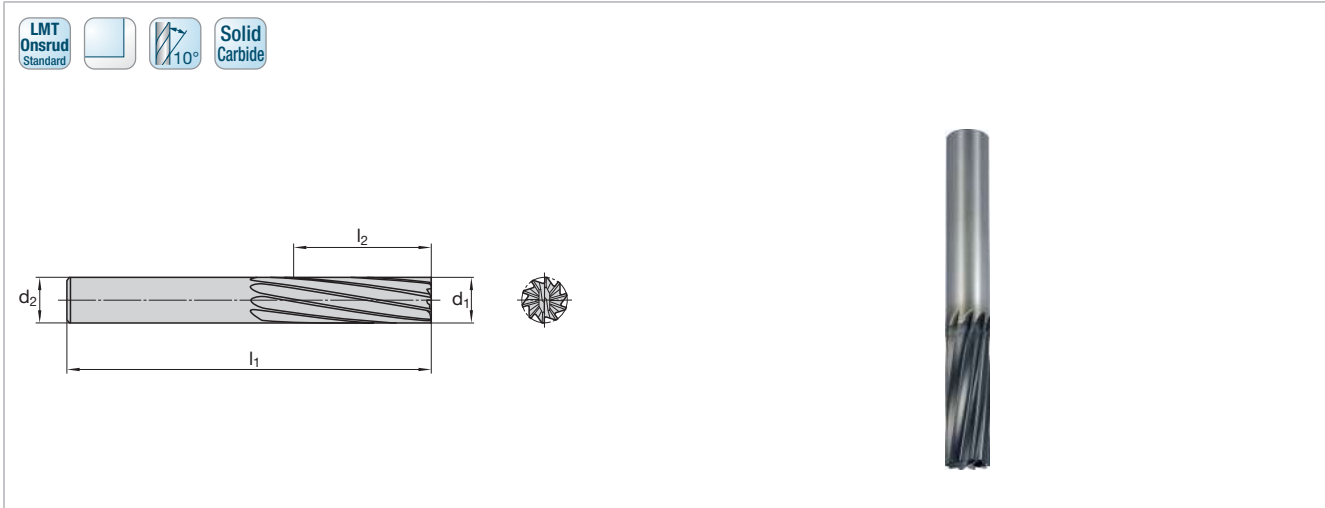
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Second choice

Factor de corrección de avance f ₁ Feed correction factor f ₁									
v _f = n · z · f _z · f ₁									
CFRP			G10 Fibra de vidrio Fiberglass			Fenólico Phenolic			
a _e	a _p		a _e	a _p		a _e	a _p		
	1x	1,25x		2x	1x		1,25x	2x	1x
1 x d ₁	1		1 x d ₁	1		1 x d ₁	1		
0,33 x d ₁	1,4	1,4	0,33 x d ₁	1,4	1,4	0,33 x d ₁	1,4	1,4	
0,15 x d ₁	2	2	0,15 x d ₁	2	2	0,15 x d ₁	2	2	2
0,05 x d ₁	2,5	2,5	0,05 x d ₁	2,5	2,5	0,05 x d ₁	2,5	2,5	2,5

a_e = Ancho de corte en mm Width of cut in mm
a_p = Profundidad de corte en mm Depth of cut in mm
d₁ = Diámetro de la fresa en mm
Cutter diameter in mm
f₁ = Factor de corrección para v_f
Correction factor for v_f
f_z = Avance por diente en mm Feed per tooth in mm
n = Velocidad en min⁻¹ Speed in min⁻¹
v_f = Velocidad de avance en mm/min
Feed rate in mm/min
z = N.º de dientes No. of teeth

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)			
							3-4	5-6	8-10	12
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	270-500	0,043	0,130	0,138	0,151
			GFRP		G10/Fiberglass	250-500	0,036	0,107	0,114	0,124
			Fenólico		Phenolic	200-500	0,030	0,091	0,098	0,107



N.º de cat. Cat.-No.					66-700		
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O						■	
d₁	l₂	l₁	d₂	z	Ident No.	LMT-Code	
6	20	90	6	6	2644511	66-720	
8	25	100	8	8	2605684	66-725	
10	30	100	10	8	2605685	66-730	
12	40	100	12	10	2605686	66-735	

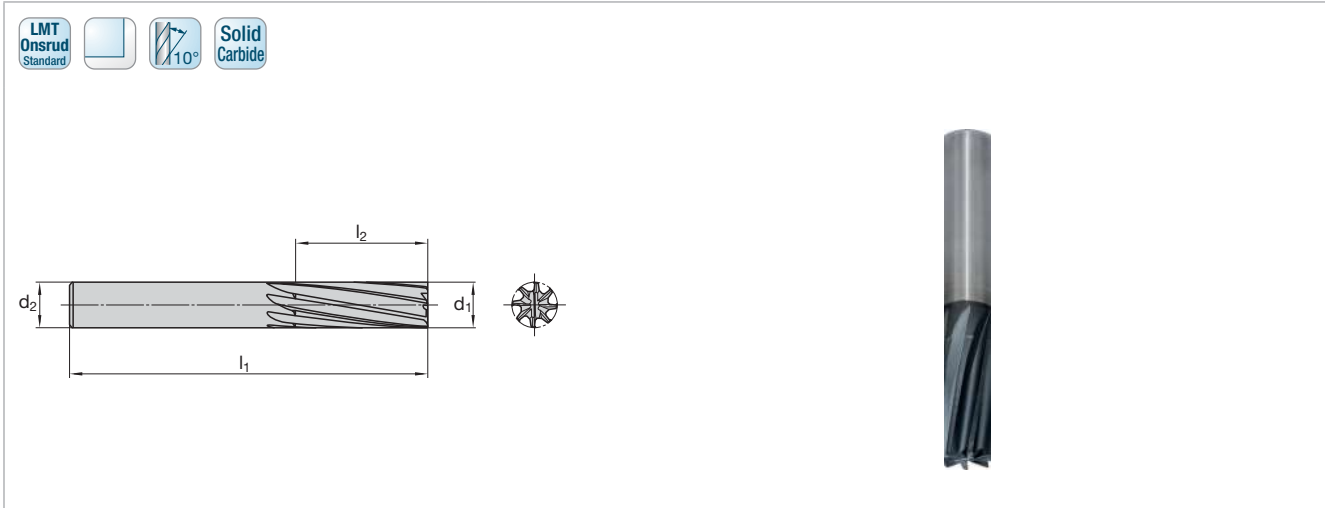
■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Factor de corrección de avance f_1 Feed correction factor f_1											
$v_f = n \cdot z \cdot f_z \cdot f_1$											
CFRP			G10 Fibra de vidrio Fiberglass			Fenólico Phenolic					
a_e	a_p			a_e	a_p			a_e	a_p		
	1x	1,25x	2x		1x	1,25x	2x		1x	1,25x	2x
0,15 x d ₁	1	1	1	0,15 x d ₁	1	1	1	0,15 x d ₁	1	1	1
0,05 x d ₁	1,2	1,2	1,2	0,05 x d ₁	1,2	1,2	1,2	0,05 x d ₁	1,2	1,2	1,2

a_e = Ancho de corte en mm Width of cut in mm
 a_p = Profundidad de corte en mm Depth of cut in mm
 d_1 = Diámetro de la fresa en mm
Cutter diameter in mm
 f_1 = Factor de corrección para v_f
Correction factor for v_f
 f_z = Avance por diente en mm Feed per tooth in mm
 n = Velocidad en min^{-1} Speed in min^{-1}
 v_f = Velocidad de avance en mm/min
Feed rate in mm/min
 z = N.º de dientes No. of teeth

Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R_m/UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
							Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)		
							6	8-10	12
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	150-450	0,009	0,013	0,018
		GFRP		G10/Fiberglass					
		Fenólico		Phenolic					



N.º de cat. Cat.-No.					66-750		
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O						■	
d₁	l₂	l₁	d₂	z	Ident No.	LMT-Code	
6	20	90	6	4	2643740	66-766	
8	25	100	8	6	2643741	66-768	
10	30	100	10	6	2643742	66-770	
12	38	100	12	8	2643743	66-772	

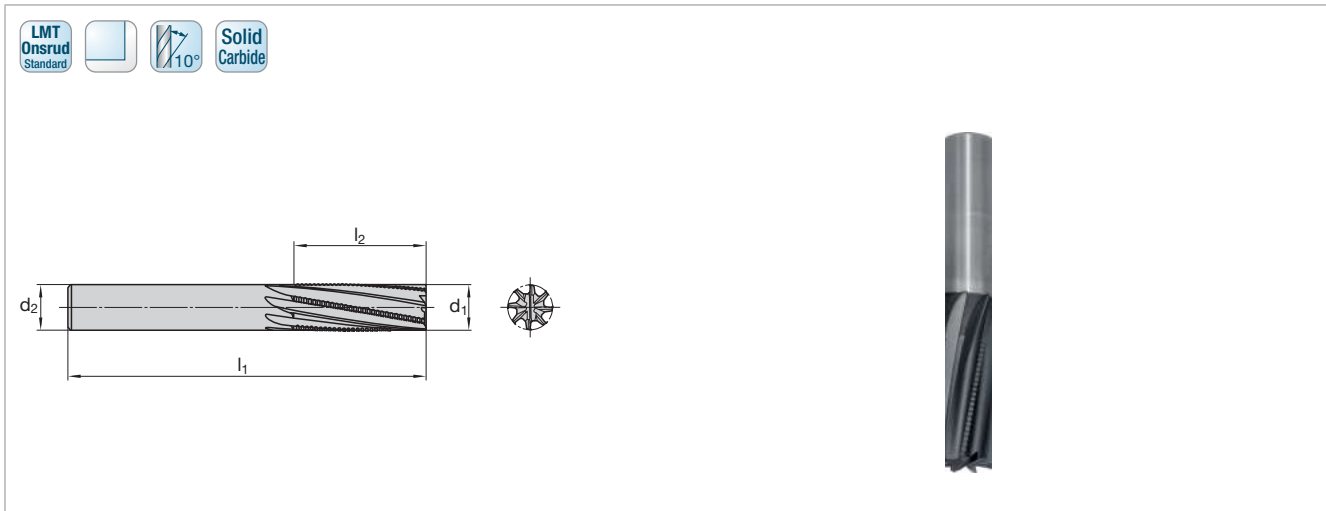
■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Factor de corrección de avance f_1 Feed correction factor f_1										
$v_f = n \cdot z \cdot f_z \cdot f_1$										
CFRP			G10 Fibra de vidrio Fiberglass			Fenólico Phenolic				
a_e	a_p		a_e	a_p		a_e	a_p			
	1x	1,25x		2x	1x		1,25x	2x	1x	1,25x
1 x d ₁	1					1 x d ₁	1			
0,33 x d ₁	1,4	1,4				0,33 x d ₁	1,4	1,4		
0,15 x d ₁	2	2	2			0,15 x d ₁	2	2	2	
0,05 x d ₁	2,5	2,5	2,5			0,05 x d ₁	2,5	2,5	2,5	

a_e = Ancho de corte en mm Width of cut in mm
 a_p = Profundidad de corte en mm Depth of cut in mm
 d_1 = Diámetro de la fresa en mm
Cutter diameter in mm
 f_1 = Factor de corrección para v_f
Correction factor for v_f
 f_z = Avance por diente en mm Feed per tooth in mm
 n = Velocidad en min^{-1} Speed in min^{-1}
 v_f = Velocidad de avance en mm/min
Feed rate in mm/min
 z = N.º de dientes No. of teeth

Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R_m/UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
							Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)		
							6	8-10	12
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	150-450	0,004	0,007	0,009
		GFRP		G10/Fiberglass					
		Fenólico		Phenolic					



N.º de cat. Cat.-No.					66-775	
P						
M						
K						
N						
S						
H						
O						■
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code
6	20	90	6	4	2643750	66-791
8	25	100	8	6	2643751	66-793
10	30	100	10	6	2643752	66-795
12	38	100	12	8	2643753	66-797

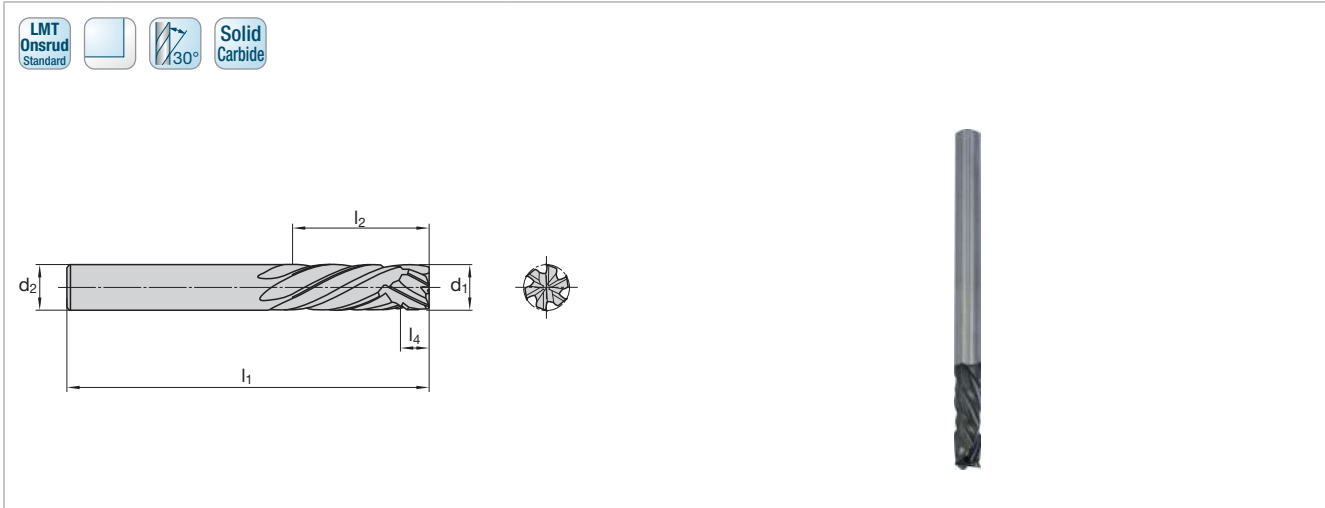
■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Factor de corrección de avance f ₁ Feed correction factor f ₁										
v _f = n · z · f _z · f ₁										
CFRP			G10 Fibra de vidrio Fiberglass			Fenólico Phenolic				
a _e	a _p		a _e	a _p		a _e	a _p			
	1x	1,25x		2x	1x		1,25x	2x	1x	1,25x
1 x d ₁	1					1 x d ₁	1			
0,33 x d ₁	1,4	1,4				0,33 x d ₁	1,4	1,4		
0,15 x d ₁	2	2	2			0,15 x d ₁	2	2	2	
0,05 x d ₁	2,5	2,5	2,5			0,05 x d ₁	2,5	2,5	2,5	

a_e = Ancho de corte en mm Width of cut in mm
a_p = Profundidad de corte en mm Depth of cut in mm
d₁ = Diámetro de la fresa en mm
Cutter diameter in mm
f₁ = Factor de corrección para v_f
Correction factor for v_f
f_z = Avance por diente en mm Feed per tooth in mm
n = Velocidad en min⁻¹ Speed in min⁻¹
v_f = Velocidad de avance en mm/min
Feed rate in mm/min
z = N.º de dientes No. of teeth

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)		
							6	8-10	12
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	90-500	0,022	0,033	0,044
			GFRP		G10/Fiberglass	90-365	0,013	0,020	0,027
			Fenólico		Phenolic	90-365	0,022	0,033	0,044



N.º de cat. Cat.-No.						66-800	
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O						■	
d ₁	l ₂	l ₄	l ₁	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code
6	20	7,75	90	6	4	2643761	66-852
8	25	8	100	8	4	2643762	66-858
10	25	8,5	100	10	6	2643763	66-864
12	25	9	100	12	6	2643764	66-870

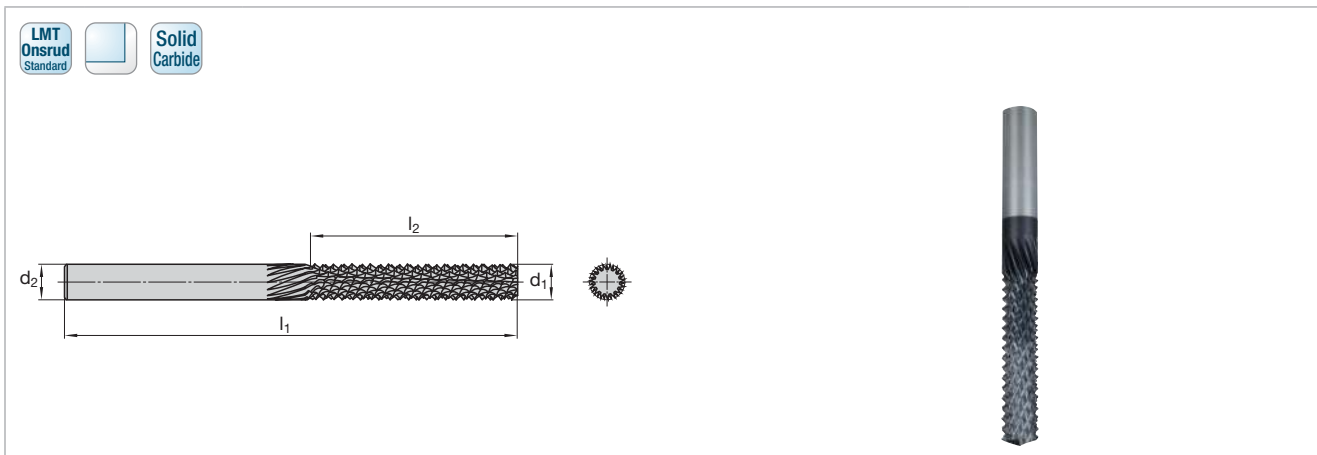
■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Factor de corrección de avance f ₁ Feed correction factor f ₁			
v _f = n · z · f _z · f ₁			
CFRP			
a _e	a _p		
	1x	1,25x	2x
1 x d ₁	1		
0,33 x d ₁	1,4	1,4	
0,15 x d ₁	2		2
0,06 x d ₁	2,5	2,5	2,5

a_e = Ancho de corte en mm Width of cut in mm
a_p = Profundidad de corte en mm Depth of cut in mm
d₁ = Diámetro de la fresa en mm Cutter diameter in mm
f₁ = Factor de corrección para v_f Correction factor for v_f
f_z = Avance por diente en mm Feed per tooth in mm
n = Velocidad en min⁻¹ Speed in min⁻¹
v_f = Velocidad de avance en mm/min Feed rate in mm/min
z = N.º de dientes No. of teeth

Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
						Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)		
						6	8-10	12
O Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	150-600	0,040	0,059	0,080



N.º de cat. Cat.-No.	66-900
P	
M	
K	
N	
S	
H	
O	■

d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Estilo de punta Point style	Ident No.	LMT-Code
4	16	50	6	MULTI	Lisa No	7053814	66-971ALTIN
4	16	50	6	MULTI	Rayada Burr	7053815	66-972ALTIN
4	16	50	6	MULTI	Corte al centro End mill	7053816	66-973ALTIN
4	16	50	6	MULTI	Broca Drill	7053817	66-974ALTIN
6	19	75	6	MULTI	Lisa No	7053818	66-975ALTIN
6	19	75	6	MULTI	Rayada Burr	7053819	66-976ALTIN
6	19	75	6	MULTI	Corte al centro End mill	7053820	66-977ALTIN
6	19	75	6	MULTI	Broca Drill	7053821	66-978ALTIN
6	25	75	6	MULTI	Lisa No	7053822	66-979ALTIN
6	25	75	6	MULTI	Rayada Burr	7053823	66-980ALTIN
6	25	75	6	MULTI	Corte al centro End mill	7051442	66-981ALTIN
6	25	75	6	MULTI	Broca Drill	7053371	66-982ALTIN
8	25	63	8	MULTI	Lisa No	7053824	66-983ALTIN
8	25	63	8	MULTI	Rayada Burr	7053825	66-984ALTIN
8	25	63	8	MULTI	Corte al centro End mill	7050939	66-985ALTIN
8	25	63	8	MULTI	Broca Drill	7050489	66-986ALTIN
10	25	75	10	MULTI	Lisa No	7053826	66-987ALTIN
10	25	75	10	MULTI	Rayada Burr	7053827	66-988ALTIN
10	25	75	10	MULTI	Corte al centro End mill	7050950	66-989ALTIN
10	25	75	10	MULTI	Broca Drill	7053829	66-990ALTIN
12	25	75	12	MULTI	Lisa No	7053830	66-991ALTIN
12	25	75	12	MULTI	Rayada Burr	7053831	66-992ALTIN
12	25	75	12	MULTI	Corte al centro End mill	7053832	66-993ALTIN
12	25	75	12	MULTI	Broca Drill	7053833	66-994ALTIN

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)				
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)				
							4	6	8	10	12
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	115-340	0,076	0,127	0,127	0,127	0,178
		GFRP		G10/Fiberglass							
		Fenólico		Phenolic							

Fresa de metal duro de 3 filos con ranuras para fenólico
3 Flute solid carbide phenolic cutter

N.º de cat. Cat.-No.		67-200					
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O							■
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Hélice Helix	Ident No.	LMT-Code
10	22	75	10	3	derecha right	2606149	67-207
10	22	75	10	3	izquierda left	2606150	67-208
12	28	75	12	3	derecha right	2606151	67-209
12	28	75	12	3	izquierda left	2606152	67-210

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

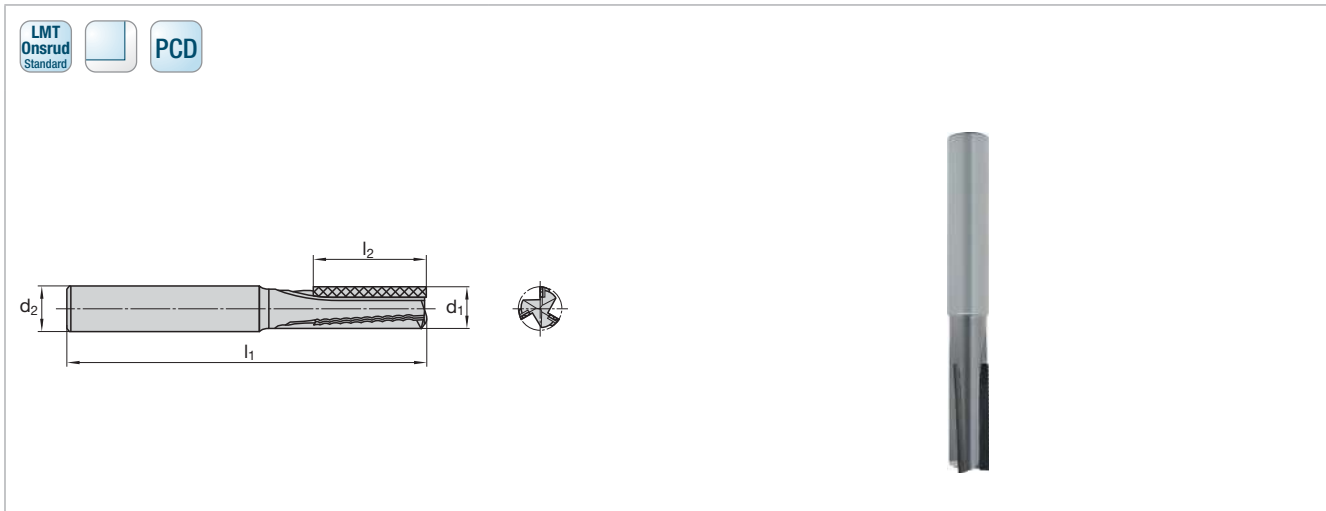
	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)	
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)	
							10	12
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	315-350	0,178	0,178
			GFRP		G10/Fiberglass			
			Fenólico		Phenolic			

N.º de cat. Cat.-No.					68-200		
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O						■	
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	
6	20	76	6	2	7052123	68-213M	
10	25	88	10	2	7053914	68-226M	
12	32	100	12	2	7053915	68-236M	

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)		
							6	10	12
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	225-600	0,020	0,040	0,040
		GFRP		G10/Fiberglass					
		Fenólico		Phenolic					



N.º de cat. Cat.-No.					68-300		
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O						■	
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	
8	10	76	8	3	7052122	68-310	
10	14	100	10	3	7053902	68-325	
12	14	100	12	3	7053903	68-330	
12	26	100	12	3	7053904	68-335	
16	26	100	16	3	7053905	68-355	

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)			
							8	10	12	16
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	300-800	0,040	0,040	0,040	0,080
			GFRP		G10/Fiberglass					
			Fenólico		Phenolic					



N.º de cat. Cat.-No.						29-050	
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O							
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	R	Ident No.	LMT-Code
6	32	100	6	6	3	7053967	29-054
10	60	120	10	14	5	7053968	29-056
12	75	120	12	20	6	7053969	29-061
20	75	120	20	20	10	7053970	29-065

■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Second choice

Triturador Honeycomb Honeycomb hogger						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	Ident No.	LMT-Code	
44,24	12,7	76,2	25,4	7054044	29-083	
62,23	15,875	76,2	25,4	7054048	29-093	

Opciones de cuchillas de corte Cutting blade options									
Diámetro de cuchilla Blade diameter	Metal duro Solid carbide		Metal duro con dientes Solid carbide w/ teeth		Chapado en diamante Diamond plated		Sierra HSS HSS saw		
	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code	
45	7054084	30-026	7054113	30-326	7054096	30-126	7054103	30-226	
63	7054088	30-036	7054115	30-336	7054098	30-136	7054105	30-236	

Piezas de repuesto Spare parts					
Anillo Ring			Tornillo Screw		
Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code		
7054081	30-020-3	7054082	30-020-4		
7054085	30-030-3	7054086	30-030-4		

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

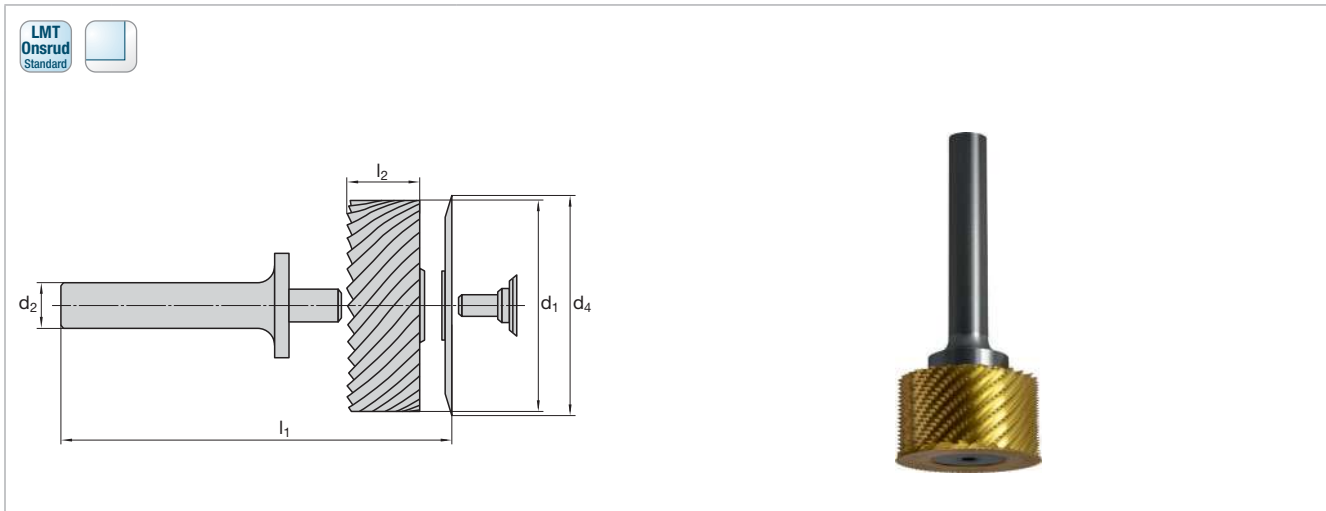
	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Avance de mesa Table feed v _f (mm/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)					
							Velocidad máxima Max. RPM (U/min ⁻¹)					
							6	10	12	20	45	63
O	Honeycomb Honeycomb		Base de papel		Paper based	20300	25000	25000	25000	25000	18000	15000
			Papel reforzado con fibras		Paper based with fiber reinforcement	20300						
			Fibra de vidrio		Fiberglass	20300						
			Fenólico		Phenolic	20300						
			Aramida		Aramid	2500						

N.º de cat. Cat.-No.		29-100				
P						
M						
K						
N						
S						
H						
O					■	
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code
12	60	150	12	8	7053971	29-120
16	80	150	16	10	7053972	29-135

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Avance de mesa Table feed v _f (mm/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)	
						Velocidad máxima Max. RPM (U/min ⁻¹)	
						12	16
O Honeycomb Honeycomb		Aluminio		Aluminum based	2500	25000	25000
		Base de papel		Paper based	10200		
		Papel reforzado con fibras		Paper based with fiber reinforcement	20300		
		Fibra de vidrio		Fiberglass	15200		
		Fenólico		Phenolic	15200		
		Fibra de carbono		Carbon Fiber	20300		
		Aramida		Aramid	20300		



N.º de cat. Cat.-No.	32-200
P	
M	
K	
N	
S	
H	
O	■

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Triturador Honeycomb Honeycomb Hogger			
d ₁	l ₂	Ident No.	LMT-Code
43,69	25,4	2605363	32-220
61,47	25,4	7092853	32-230

Perno de sujeción Arbor			
l ₁	d ₂	Ident No.	LMT-Code
101,6	12,7	7092840	32-231
101,6	12,7	7092840	32-231

Opciones de cuchillas de corte Cutting Blade Options				
d ₄ Diámetro de cuchilla Blade diameter	Metal duro Solid carbide		Metal duro con dientes Solid carbide with teeth	
	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
45	2605364	32-426	2640839	32-526
63	2640839	32-436	2609040	32-536

Piezas de repuesto Spare parts			
Separador Spacer		Tornillo Screw	
Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
7092842	32-231-3	7092844	32-231-4
7092842	32-231-3	7092844	32-231-4

	Material Material	Descripción DIN antigua DIN Description Old	Descripción DIN nueva DIN Description New	Avance de mesa Table feed v_f (mm/min)				Diámetro de corte Cutting diameter (mm)	
				Metal duro Solid carbide	Metal duro con dientes Solid carbide with teeth	Diamante Diamond saw	HSS	Velocidad máxima Max. RPM (U/min ⁻¹)	
								45	63
O	Honeycomb Honeycomb	Aluminio	Aluminum based	2500	2500	No usar	3800	18000	15000
		Base de papel	Paper based	10200	10200	Do not use	6400		
		Papel reforzado con fibras	Paper based with fiber reinforcement	20300	20300	10200	3800		
		Fibra de vidrio	Fiberglass	15200	15200	15200	No usar		
		Fenólico	Phenolic	5100	5100	10200	Do not use		
		Fibra de carbono	Carbon Fiber	No usar Do not use	No usar Do not use	20300			
		Aramida	Aramid	20300	20300	10200			

N.º de cat. Cat.-No.		65-200B					
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O			■				
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	R	Ident No.	LMT-Code
3	12	64	3	2	1,5	7053979	65-280B
6	20	76	6	2	3	7053980	65-285B
8	25	76	8	2	4	7053981	65-290B
10	30	76	10	2	5	7053982	65-295B

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)			
							3	6	8	10
O	Plástico suave Soft Plastic		Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	40-70	Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	170-575	0,06	0,10	0,10	0,12
	Plástico duro Hard Plastic		Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	20-40	Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	170-575	0,06	0,10	0,10	0,12

N.º de cat. Cat.-No.	77-100							
P								
M								
K								
N								
S								
H								
O	■							
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ángulo Angle	Radio Radii	Ident No.	LMT-Code
3	39	76	6	3	1°	1,5	9125270	77-102M
3	25	76	6	3	3°	1,5	9125271	77-104M
3	19	76	6	3	5°	1,5	9125272	77-106M
3	12	76	6	3	7°	1,5	9125273	77-108M
6	50	100	12	2	3°	3	9125274	77-112M
6	35	100	12	2	5°	3	9125275	77-114M
6	25	100	12	2	7°	3	9125276	77-116M

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)	
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)	
							3	6
O	Plástico suave Soft Plastic		Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	40-70	Termoplásticos: PVC, PE, PP, ...	170-350	0,016	0,022
	Plástico duro Hard Plastic		Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	20-40	Duroplásticos: Bakelit, Melamin, ME, MPF	170-350	0,016	0,022

N.º de cat. Cat.-No.	68-400						
P							
M							
K							
N							
S							
H							
O	■						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	R	Ident No.	LMT-Code
6	10	76	6	2	3	2609049	68-440
8	10	76	8	2	4	2609050	68-445
10	12	76	10	2	5	2609051	68-450
12	20	100	12	2	6	7088736	68-455

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte Cutting data recommendations

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
							Avance por diente Feed per tooth f _z (mm/z.)			
							6	8	10	12
O	Materiales compuestos Composites		CFRP		CFRP	225-600	0,02	0,02	0,03	0,04
			GFRP		G10/Fiberglass					
			Fenólico		Phenolic					



N.º de cat. Cat.-No.		1563C				1564C			
P		■				■			
M									
K		■				■			
N									
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
largas long									
6	13	57	21	6	3	1123000	EM-RFT45 6x13/21 3SA	1123010	EM-RFT45 6x13/21 3SB
8	19	63	27	8	3	1123001	EM-RFT45 8x19/27 3SA	1123012	EM-RFT45 8x19/27 3SB
10	22	72	32	10	4	1123003	EM-RFT45 10x22/32 4SA	1123013	EM-RFT45 10x22/32 4SB
12	26	83	38	12	4	1123004	EM-RFT45 12x26/38 4SA	1123014	EM-RFT45 12x26/38 4SB
16	32	92	44	16	4	1123006	EM-RFT45 16x32/44 4SA	1123016	EM-RFT45 16x32/44 4SB
18	32	92	44	18	4	1123007	EM-RFT45 18x32/44 4SA	-	-
20	38	104	54	20	4	1123008	EM-RFT45 20x38/54 4SA	1123018	EM-RFT45 20x38/54 4SB

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Chafilán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	6-8	0,3
	10	0,4
	12-20	0,5

Consulte los datos de corte a partir de la página 134
Cutting data recommendations starting page 134



N.º de cat. Cat.-No.						1591C		1592C	
P						■		■	
M									
K						■		■	
N									
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
largas long									
10	22	72	32	10	4	1121927	EM-RFT25 10x22/32 4SA	1121935	EM-RFT25 10x22/32 4SB
12	26	83	38	12	4	1121928	EM-RFT25 12x26/38 4SA	1121936	EM-RFT25 12x26/38 4SB
16	32	92	44	16	4	1121930	EM-RFT25 16x32/44 4SA	1121938	EM-RFT25 16x32/44 4SB
20	38	104	54	20	4	1121933	EM-RFT25 20x38/54 4SA	1121940	EM-RFT25 20x38/54 4SB
25	45	121	65	25	4	1122005	EM-RFT25 25x45/65 4SA	1122004	EM-RFT25 25x45/65 4SB

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Consulte los datos de corte a partir de la página 134
Cutting data recommendations starting page 134

Chafilán de protección de puntas Edge protection chamfer	d ₁	b
	8	0,3
	10	0,4
	12-20	0,5
	25	0,6

N.º de cat.		Cat.-No.		1426C		1425C			
P				■		■			
M				□		□			
K				■		■			
N				□		□			
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
cortas short									
2	3	50	14	6	2	1122346	EM-N 2x3/14 2SA	1100091	EM-N 2x3/14 2SB
3	4	50	14	6	2	1122358	EM-N 3x4/14 2SA	1100092	EM-N 3x4/14 2SB
4	5	54	18	6	2	1122370	EM-N 4x5/18 2SA	1100093	EM-N 4x5/18 2SB
5	6	54	18	6	2	1122394	EM-N 5x6/18 2SA	1100094	EM-N 5x6/18 2SB
6	7	54	18	6	2	1122420	EM-N 6x7/18 2SA	1100095	EM-N 6x7/18 2SB
8	9	58	22	8	2	1122447	EM-N 8x9/22 2SA	1100096	EM-N 8x9/22 2SB
10	11	66	26	10	2	1122473	EM-N 10x11/26 2SA	1100097	EM-N 10x11/26 2SB
12	12	73	28	12	2	1122498	EM-N 12x12/28 2SA	1100098	EM-N 12x12/28 2SB
largas long									
2	6	38	10	3	2	1122246	EM-N 2x6/10 2SA	-	-
3	7	38	10	3	2	1122258	EM-N 3x7/10 2SA	-	-
4	8	50	22	4	2	1122271	EM-N 4x8/22 2SA	-	-
5	10	50	22	5	2	1122285	EM-N 5x10/22 2SA	-	-
6	10	57	21	6	2	1122298	EM-N 6x10/21 2SA	1100117	EM-N 6x10/21 2SB
8	16	63	27	8	2	1122323	EM-N 8x16/27 2SA	1100118	EM-N 8x16/27 2SB
10	19	72	32	10	2	1122347	EM-N 10x19/32 2SA	1100119	EM-N 10x19/32 2SB
12	22	83	38	12	2	1122371	EM-N 12x22/38 2SA	1100120	EM-N 12x22/38 2SB

Consulte los datos de corte a partir de la página 134
Cutting data recommendations starting page 134

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

N.º de cat.		Cat.-No.		1428C		1429C			
P				■		■			
M				□		□			
K				■		■			
N				□		□			
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
cortas short									
4	5	54	18	6	3	1122116	EM-N 4x5/18 3SA	1100171	EM-N 4x5/18 3SB
6	7	54	18	6	3	1122142	EM-N 6x7/18 3SA	1100173	EM-N 6x7/18 3SB
8	9	58	22	8	3	1122155	EM-N 8x9/22 3SA	1100174	EM-N 8x9/22 3SB
10	11	66	26	10	3	1122168	EM-N 10x11/26 3SA	1100175	EM-N 10x11/26 3SB
12	12	73	28	12	3	1122181	EM-N 12x12/28 3SA	1100176	EM-N 12x12/28 3SB
largas long									
2	6	38	10	3	3	1122007	EM-N 2x6/10 3SA	-	-
3	7	38	10	3	3	1122020	EM-N 3x7/10 3SA	-	-
4	8	50	22	4	3	1122034	EM-N 4x8/22 3SA	-	-
5	10	50	22	5	3	1122046	EM-N 5x10/22 3SA	-	-
6	10	57	21	6	3	1122060	EM-N 6x10/21 3SA	1100181	EM-N 6x10/21 3SB
8	16	63	27	8	3	1122087	EM-N 8x16/27 3SA	1100182	EM-N 8x16/27 3SB
10	19	72	32	10	3	1122113	EM-N 10x19/32 3SA	1100183	EM-N 10x19/32 3SB
12	22	83	38	12	3	1122139	EM-N 12x22/38 3SA	1100184	EM-N 12x22/38 3SB
14	26	83	38	14	3	1122152	EM-N 14x26/38 3SA	1100185	EM-N 14x26/38 3SB

Consulte los datos de corte a partir de la página 134
Cutting data recommendations starting page 134

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

N.º de cat.		Cat.-No.		1585				1584			
P				■				■			
M				□				□			
K											
N				□				□			
S											
H											
O											
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code		
cortas short											
4	8	54	18	6	4	1120214	EM-N 4x8/18 4SA	1120215	EM-N 4x8/18 4SB		
6	10	54	18	6	4	1300027	EM-N 6x10/18 4SA	1143359	EM-N 6x10/18 4SB		
8	12	58	22	8	4	1300028	EM-N 8x12/22 4SA	1143361	EM-N 8x12/22 4SB		
10	14	66	26	10	4	1300029	EM-N 10x14/26 4SA	1143363	EM-N 10x14/26 4SB		
12	16	73	28	12	4	1300030	EM-N 12x16/28 4SA	1143365	EM-N 12x16/28 4SB		
16	22	82	34	16	4	1300032	EM-N 16x22/34 4SA	1143367	EM-N 16x22/34 4SB		
largas long											
4	11	50	22	4	4	1142765	EM-N 4x11/22 4SA	-	-		
5	13	50	22	5	4	1142767	EM-N 5x13/22 4SA	-	-		
6	13	57	21	6	4	1142769	EM-N 6x13/21 4SA	1142704	EM-N 6x13/21 4SB		
8	19	63	27	8	4	1142773	EM-N 8x19/27 4SA	1142713	EM-N 8x19/27 4SB		
10	22	72	32	10	4	1142776	EM-N 10x22/32 4SA	1142722	EM-N 10x22/32 4SB		
12	26	83	38	12	4	1142780	EM-N 12x26/38 4SA	1142731	EM-N 12x26/38 4SB		
14	26	83	38	14	4	1142783	EM-N 14x26/38 4SA	1142608	EM-N 14x26/38 4SB		
16	32	92	44	16	4	1142785	EM-N 16x32/44 4SA	1142740	EM-N 16x32/44 4SB		
20	38	104	54	20	4	1142789	EM-N 20x38/54 4SA	1142759	EM-N 20x38/54 4SB		

Consulte los datos de corte a partir de la página 134
Cutting data recommendations starting page 134

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice



N.º de cat.		Cat.-No.		1585C		1584C			
P				■		■			
M				□		□			
K				■		■			
N				□		□			
S									
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
cortas short									
4	8	54	18	6	4	1122871	EM-N 4x8/18 4SA	1100206	EM-N 4x8/18 4SB
6	10	54	18	6	4	1122584	EM-N 6x10/18 4SA	1100207	EM-N 6x10/18 4SB
8	12	58	22	8	4	1122596	EM-N 8x12/22 4SA	1100208	EM-N 8x12/22 4SB
10	14	66	26	10	4	1122608	EM-N 10x14/26 4SA	1100209	EM-N 10x14/26 4SB
12	16	73	28	12	4	1122620	EM-N 12x16/28 4SA	1100210	EM-N 12x16/28 4SB
14	18	75	30	14	4	1122633	EM-N 14x18/30 4SA	1100211	EM-N 14x18/30 4SB
16	22	82	34	16	4	1122645	EM-N 16x22/34 4SA	1100212	EM-N 16x22/34 4SB
largas long									
4	11	50	22	4	4	1122422	EM-N 4x11/22 4SA	-	-
5	13	50	22	5	4	1122436	EM-N 5x13/22 4SA	-	-
6	13	57	21	6	4	1122449	EM-N 6x13/21 4SA	1100215	EM-N 6x13/21 4SB
8	19	63	27	8	4	1122475	EM-N 8x19/27 4SA	1100216	EM-N 8x19/27 4SB
10	22	72	32	10	4	1122500	EM-N 10x22/32 4SA	1100217	EM-N 10x22/32 4SB
12	26	83	38	12	4	1122536	EM-N 12x26/38 4SA	1100218	EM-N 12x26/38 4SB
14	26	83	38	14	4	1122548	EM-N 14x26/38 4SA	1100219	EM-N 14x26/38 4SB
16	32	92	44	16	4	1122560	EM-N 16x32/44 4SA	1100220	EM-N 16x32/44 4SB
20	38	104	54	20	4	1122585	EM-N 20x38/54 4SA	1100222	EM-N 20x38/54 4SB
25	45	121	65	25	4	-	-	1110080	EM-N 25x45/65 4SB

Consulte los datos de corte a partir de la página 134
Cutting data recommendations starting page 134

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte para tipo N, RFT, fresas integrales universales
Cutting data recommendations for type N, RFT, universal end mills

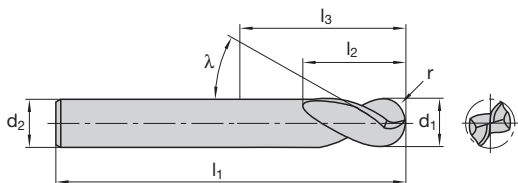
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104 1.4122	X12CrMoS17 X35CrMo17		X14CrMoS17 X39CrMo17-1
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
			1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316 1.2738	X38CrMo16 45CrMnNiMo8.6.4	-1100 950-1150	X38CrMo16 45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63		300-500
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3

Por favor, tenga en cuenta las recomendaciones sobre materiales en cada página del catálogo del producto.
Please take notice of the material recommendations at each catalogue page of the product.

Consejos para el cálculo del diámetro efectivo de corte para fresas de punta esférica en página 488.
Hints for calculation of the effective cutting diameter of ball nose end mills on page 488.

	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
			Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)			
	Metal duro Carbide		Ø 2-4	Ø 5-10	Ø 11-16	Ø >16
Con recubrimiento coated	Sin recubrir uncoated					
	230	185	0,03	0,06	0,09	0,15
	200	160	0,025	0,06	0,08	0,14
	140	110	0,025	0,05	0,08	0,14
	120	95	0,02	0,04	0,07	0,13
	140	110	0,03	0,05	0,08	0,14
	80	65	0,015	0,035	0,07	0,10
	110	90	0,015	0,04	0,06	0,12
	100	80	0,015	0,04	0,06	0,12
	100	80	0,015	0,04	0,06	0,12
	60	50	0,013	0,035	0,05	0,08
	80	65	0,013	0,035	0,05	0,08
	180	145	0,03	0,07	0,10	0,15
	160	130	0,025	0,06	0,09	0,14
	150	120	0,02	0,06	0,09	0,14
	120	95	0,02	0,06	0,09	0,14
	300	240	0,03	0,06	0,10	0,15
	1000	800	0,03	0,06	0,10	0,15
	250	200	0,025	0,05	0,09	0,14
	300	240	0,025	0,05	0,09	0,14
	250	200	0,03	0,06	0,10	0,15
	350	280	0,025	0,05	0,10	0,15
	400	320	0,04	0,08	0,15	0,20
	70	55	0,015	0,03	0,05	0,09
	40	30	0,01	0,03	0,05	0,09
	30	25	0,01	0,03	0,05	0,09
	20	15	0,01	0,03	0,05	0,09

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.



N.º de cat. Cat.-No.							1418C			
P										■
M										■
K										■
N										□
S										
H										
O										
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	r	z	Ident No.		LMT-Code	
largas long										
3	7	57	21	6	1,5	2	1122569		EM-N 3x7/21 2BA	
4	8	57	21	6	2	2	1122582		EM-N 4x8/21 2BA	
5	10	57	21	6	2,5	2	1122594		EM-N 5x10/21 2BA	
6	10	57	21	6	3	2	1122606		EM-N 6x10/21 2BA	
8	16	63	27	8	4	2	1122618		EM-N 8x16/27 2BA	
10	19	72	32	10	5	2	1122631		EM-N 10x19/32 2BA	
12	22	83	38	12	6	2	1122643		EM-N 12x22/38 2BA	
14	22	83	38	14	7	2	1122656		EM-N 14x22/38 2BA	
16	26	92	44	16	8	2	1122668		EM-N 16x26/44 2BA	
18	26	92	44	18	9	2	1122680		EM-N 18x26/44 2BA	
20	32	104	54	20	10	2	1122692		EM-N 20x32/54 2BA	

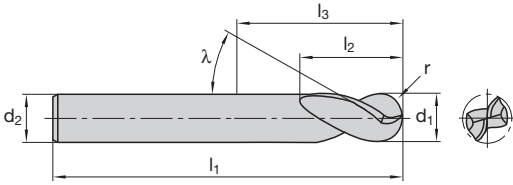
Consulte los datos de corte a partir de la página 138
Cutting data recommendations starting page 138

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Typ N
Fresas integrales de punta esférica universales
Universal ball nose end mills



Fresado con fresas integrales de metal duro
Milling with solid carbide end mills



N.º de cat. Cat.-No.								1417C		
P								■		
M								■		
K								■		
N								□		
S										
H										
O										
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	r	z	Ident No.	LMT-Code		
largas long										
3	7	57	21	6	1,5	2	1331040	EM-N 3x7/21 2BB		
4	8	57	21	6	2	2	1331029	EM-N 4x8/21 2BB		
5	10	57	21	6	2,5	2	1331030	EM-N 5x10/21 2BB		
6	10	57	21	6	3	2	1331031	EM-N 6x10/21 2BB		
8	16	63	27	8	4	2	1331032	EM-N 8x16/27 2BB		
10	19	72	32	10	5	2	1331033	EM-N 10x19/32 2BB		
12	22	83	38	12	6	2	1331034	EM-N 12x22/38 2BB		

Consulte los datos de corte a partir de la página 138
 Cutting data recommendations starting page 138

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte para tipo N, fresas integrales universales
Cutting data recommendations for type N, universal end mills

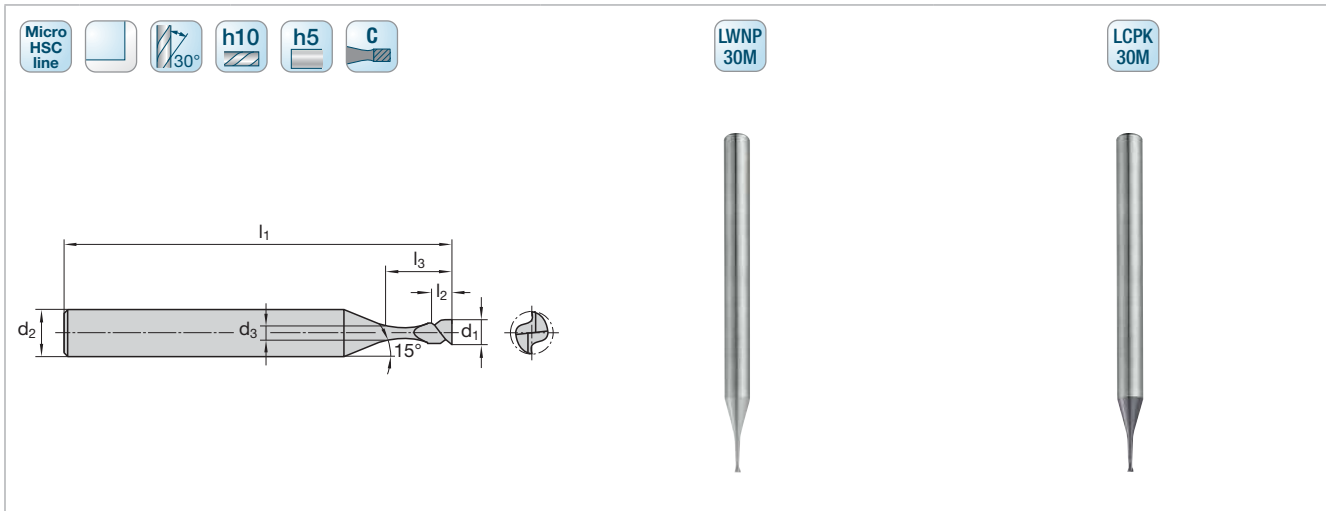
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104 1.4122	X12CrMoS17 X35CrMo17		X14CrMoS17 X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
1.2343			X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
1.2379			X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316			X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
1.2738			45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3

Por favor, tenga en cuenta las recomendaciones sobre materiales en cada página del catálogo del producto.
Please take notice of the material recommendations at each catalogue page of the product.

Consejos para el cálculo del diámetro efectivo de corte para fresas de punta esférica en página 99.
Hints for calculation of the effective cutting diameter of ball nose end mills on page 99.

	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
			Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)			
	Metal duro Carbide		Ø 2-4	Ø 5-10	Ø 11-16	Ø >16
Con recubrimiento coated	Sin recubrir uncoated					
	230	185	0,03	0,06	0,09	0,15
	200	160	0,025	0,06	0,08	0,14
	140	110	0,025	0,05	0,08	0,14
	120	95	0,02	0,04	0,07	0,13
	140	110	0,03	0,05	0,08	0,14
	80	65	0,015	0,035	0,07	0,10
	110	90	0,015	0,04	0,06	0,12
	100	80	0,015	0,04	0,06	0,12
	100	80	0,015	0,04	0,06	0,12
	60	50	0,013	0,035	0,05	0,08
	80	65	0,013	0,035	0,05	0,08
	180	145	0,03	0,07	0,10	0,15
	160	130	0,025	0,06	0,09	0,14
	150	120	0,02	0,06	0,09	0,14
	120	95	0,02	0,06	0,09	0,14
	300	240	0,03	0,06	0,10	0,15
	1000	800	0,03	0,06	0,10	0,15
	250	200	0,025	0,05	0,09	0,14
	300	240	0,025	0,05	0,09	0,14
	250	200	0,03	0,06	0,10	0,15
	350	280	0,025	0,05	0,10	0,15
	400	320	0,04	0,08	0,15	0,20
	70	55	0,015	0,03	0,05	0,09
	40	30	0,01	0,03	0,05	0,09
	30	25	0,01	0,03	0,05	0,09
	20	15	0,01	0,03	0,05	0,09

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.



N.º de cat. Cat.-No.								1415		1415C	
P								<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
M											
K										<input type="checkbox"/>	
N								<input checked="" type="checkbox"/>			
S											
H											
O											
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z		Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
0,2	0,2	40	0,6	3	0,2	2	XS	9120774	EM-M 002x002/0006 SC ...	1302000	EM-M 002x002/0006 SC ...
0,3	0,3	40	0,9	3	0,3	2	XS	9120801	EM-M 003x003/0009 SC ...	1302001	EM-M 003x003/0009 SC ...
0,4	0,4	40	1,2	3	0,4	2	XS	9120802	EM-M 004x004/0012 SC ...	1121872	EM-M 004x004/0012 SC ...
0,5	0,5	40	1,5	3	0,5	2	XS	9120803	EM-M 005x005/0015 SC ...	1121873	EM-M 005x005/0015 SC ...
0,6	0,6	40	1,8	3	0,6	2	XS	9120804	EM-M 006x006/0018 SC ...	1121874	EM-M 006x006/0018 SC ...
0,8	0,8	40	2,4	3	0,8	2	XS	9120806	EM-M 008x008/0024 SC ...	1121875	EM-M 008x008/0024 SC ...
1	1	40	3	4	1	2	XS	9120807	EM-M 010x010/0030 SC ...	1121876	EM-M 010x010/0030 SC ...
1,2	1,2	40	3,6	4	1,2	2	XS	9120808	EM-M 012x012/0036 SC ...	1121877	EM-M 012x012/0036 SC ...
1,4	1,4	40	4,2	4	1,4	2	XS	9120809	EM-M 014x014/0042 SC ...	1121878	EM-M 014x014/0042 SC ...
1,5	1,5	40	4,5	4	1,5	2	XS	9120810	EM-M 015x015/0045 SC ...	1121879	EM-M 015x015/0045 SC ...
1,6	1,6	40	4,8	4	1,6	2	XS	9120812	EM-M 016x016/0048 SC ...	1121880	EM-M 016x016/0048 SC ...
1,8	1,8	40	5,4	4	1,8	2	XS	9120813	EM-M 018x018/0054 SC ...	1121881	EM-M 018x018/0054 SC ...
2	2	40	6	4	2	2	XS	9120814	EM-M 020x020/0060 SC ...	1121882	EM-M 020x020/0060 SC ...
0,2	0,2	50	1	3	0,2	2	S	9120818	EM-M 002x002/0010 SC ...	1302002	EM-M 002x002/0010 SC ...
0,3	0,3	50	1,5	3	0,3	2	S	9120820	EM-M 003x003/0015 SC ...	1302003	EM-M 003x003/0015 SC ...
0,4	0,4	50	2	3	0,4	2	S	9120824	EM-M 004x004/0020 SC ...	1302004	EM-M 004x004/0020 SC ...
0,5	0,5	50	2,5	3	0,5	2	S	9120827	EM-M 005x005/0025 SC ...	1331056	EM-M 005x005/0025 SC ...
0,6	0,6	50	3	3	0,6	2	S	9120828	EM-M 006x006/0030 SC ...	1302005	EM-M 006x006/0030 SC ...
0,8	0,8	50	4	3	0,8	2	S	9120839	EM-M 008x008/0040 SC ...	1302006	EM-M 008x008/0040 SC ...
1	1	50	5	4	1	2	S	9120840	EM-M 010x010/0050 SC ...	1331057	EM-M 010x010/0050 SC ...
1,2	1,2	50	6	4	1,2	2	S	9120841	EM-M 012x012/0060 SC ...	1302007	EM-M 012x012/0060 SC ...
1,4	1,4	50	7	4	1,4	2	S	9120843	EM-M 014x014/0070 SC ...	1302008	EM-M 014x014/0070 SC ...
1,5	1,5	50	7,5	4	1,5	2	S	9120844	EM-M 015x015/0075 SC ...	1331041	EM-M 015x015/0075 SC ...
1,6	1,6	50	8	4	1,6	2	S	9120845	EM-M 016x016/0080 SC ...	1302009	EM-M 016x016/0080 SC ...
1,8	1,8	50	9	4	1,8	2	S	9120846	EM-M 018x018/0090 SC ...	1302010	EM-M 018x018/0090 SC ...
0,4	0,4	50	4	3	0,4	2	XL	9120853	EM-M 004x004/0040 SC ...	1302013	EM-M 004x004/0040 SC ...
0,5	0,5	50	5	3	0,5	2	XL	9120854	EM-M 005x005/0050 SC ...	1331043	EM-M 005x005/0050 SC ...
0,6	0,6	50	6	3	0,6	2	XL	9120856	EM-M 006x006/0060 SC ...	1302014	EM-M 006x006/0060 SC ...
0,8	0,8	50	8	3	0,8	2	XL	9120857	EM-M 008x008/0080 SC ...	1302015	EM-M 008x008/0080 SC ...
1	1	50	10	4	1	2	XL	9120858	EM-M 010x010/0100 SC ...	1331044	EM-M 010x010/0100 SC ...
1,2	1,2	50	12	4	1,2	2	XL	9120859	EM-M 012x012/0120 SC ...	1302016	EM-M 012x012/0120 SC ...

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

= Primera opción First choice
 = Segunda opción Second choice



Micro HSC line

30°

h10

h5

C

LWNP 30M

LCPK 30M

N.º de cat. Cat.-No.	1415	1415C
P	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M		
K		<input type="checkbox"/>
N	<input checked="" type="checkbox"/>	
S		
H		
O		

d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z		Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
1,5	1,5	50	15	4	1,5	2	XL	9120863	EM-M 015x015/0150 SC ...	1331045	EM-M 015x015/0150 SC ...

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice



Caja del reloj Watchcase

Material Material:
 Latón Brass

Herramienta Tool:
 N.º de cat. Cat.-No. 1415, LWNP30M
 Esquina recta straight corner
 Ø 1,0 mm

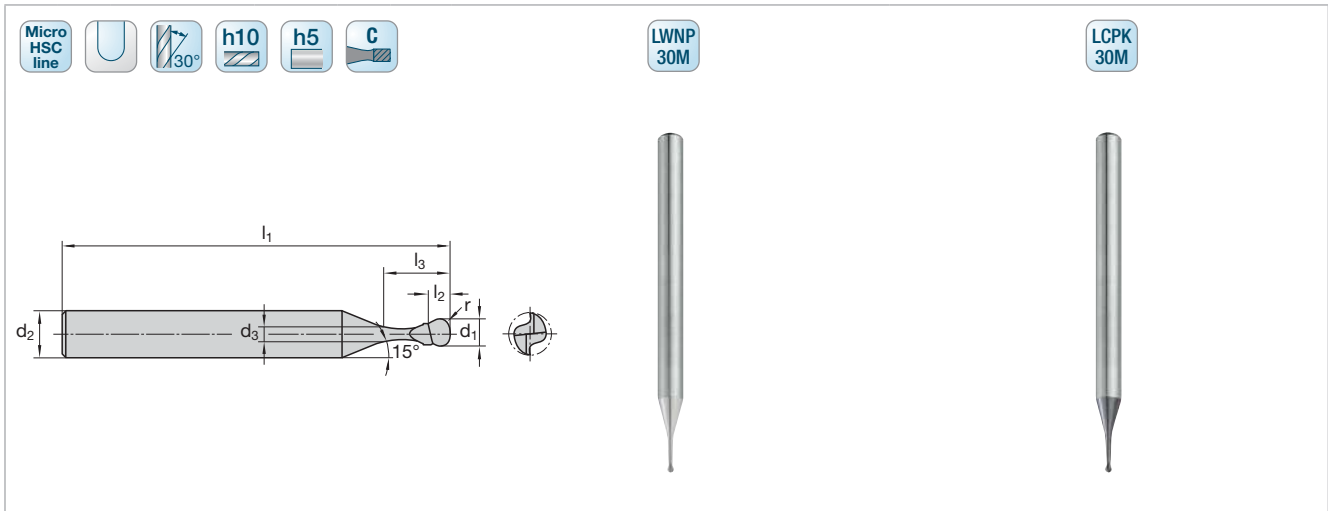
Ramal Branch:
 Mecanizado en general incluido decoletaje
 General machining incl. decolletage

Velocidad de avance Feed rate:
 V_f = 1000 mm/min

Velocidad Speed:
 n = 25 000 min⁻¹ 1)
 a_p = 200 µm
 a_e = 250 µm

Tiempo de corte Cutting time:
 15 min

1) Velocidad máxima de giro de la máquina
 Max. spindle speed of the particular machine.



N.º de cat. Cat.-No.	1419	1419C
P	□	■
M		
K		□
N	■	
S		
H		
O		

d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z	r		Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code
0,2	0,2	40	0,6	3	0,2	2	0,10	XS	9120873	EM-M 002x002/0006 BN 0010 ...	1302020	EM-M 002x002/0006 BN 0010 ...
0,3	0,3	40	0,9	3	0,3	2	0,15	XS	9120874	EM-M 003x003/0009 BN 0015 ...	1302021	EM-M 003x003/0009 BN 0015 ...
0,4	0,4	40	1,2	3	0,4	2	0,20	XS	9120876	EM-M 004x004/0012 BN 0020 ...	1121883	EM-M 004x004/0012 BN 0020 ...
0,5	0,5	40	1,5	3	0,5	2	0,25	XS	9120878	EM-M 005x005/0015 BN 0025 ...	1121884	EM-M 005x005/0015 BN 0025 ...
0,6	0,6	40	1,8	3	0,6	2	0,30	XS	9120879	EM-M 006x006/0018 BN 0030 ...	1121885	EM-M 006x006/0018 BN 0030 ...
0,8	0,8	40	2,4	3	0,8	2	0,40	XS	9120880	EM-M 008x008/0024 BN 0040 ...	1121886	EM-M 008x008/0024 BN 0040 ...
1	1	40	3	4	1	2	0,50	XS	9120882	EM-M 010x010/0030 BN 0050 ...	1121887	EM-M 010x010/0030 BN 0050 ...
1,2	1,2	40	3,6	4	1,2	2	0,60	XS	9120883	EM-M 012x012/0036 BN 0060 ...	1121888	EM-M 012x012/0036 BN 0060 ...
1,4	1,4	40	4,2	4	1,4	2	0,70	XS	9120884	EM-M 014x014/0042 BN 0070 ...	1121890	EM-M 014x014/0042 BN 0070 ...
1,5	1,5	40	4,5	4	1,5	2	0,75	XS	9120885	EM-M 015x015/0045 BN 0075 ...	1121891	EM-M 015x015/0045 BN 0075 ...
1,6	1,6	40	4,8	4	1,6	2	0,80	XS	9120887	EM-M 016x016/0048 BN 0080 ...	1121892	EM-M 016x016/0048 BN 0080 ...
1,8	1,8	40	5,4	4	1,8	2	0,90	XS	9120888	EM-M 018x018/0054 BN 0090 ...	1121893	EM-M 018x018/0054 BN 0090 ...
2	2	40	6	4	2	2	1	XS	9120890	EM-M 020x020/0060 BN 0100 ...	1121894	EM-M 020x020/0060 BN 0100 ...
0,3	0,3	50	1,5	3	0,3	2	0,15	S	9120899	EM-M 003x003/0015 BN 0015 ...	1302023	EM-M 003x003/0015 BN 0015 ...
0,4	0,4	50	2	3	0,4	2	0,20	S	9120901	EM-M 004x004/0020 BN 0020 ...	1302024	EM-M 004x004/0020 BN 0020 ...
0,5	0,5	50	2,5	3	0,5	2	0,25	S	9120904	EM-M 005x005/0025 BN 0025 ...	1331047	EM-M 005x005/0025 BN 0025 ...
0,6	0,6	50	3	3	0,6	2	0,30	S	9120930	EM-M 006x006/0030 BN 0030 ...	1302025	EM-M 006x006/0030 BN 0030 ...
0,8	0,8	50	4	3	0,8	2	0,40	S	9120931	EM-M 008x008/0040 BN 0040 ...	1302026	EM-M 008x008/0040 BN 0040 ...
1	1	50	5	4	1	2	0,50	S	9120932	EM-M 010x010/0050 BN 0050 ...	1331048	EM-M 010x010/0050 BN 0050 ...
1,2	1,2	50	6	4	1,2	2	0,60	S	9120933	EM-M 012x012/0060 BN 0060 ...	1302027	EM-M 012x012/0060 BN 0060 ...
1,4	1,4	50	7	4	1,4	2	0,70	S	9120934	EM-M 014x014/0070 BN 0070 ...	1302028	EM-M 014x014/0070 BN 0070 ...
1,5	1,5	50	7,5	4	1,5	2	0,75	S	9120935	EM-M 015x015/0075 BN 0075 ...	1331049	EM-M 015x015/0075 BN 0075 ...
1,8	1,8	50	9	4	1,8	2	0,90	S	9120937	EM-M 018x018/0090 BN 0090 ...	1302030	EM-M 018x018/0090 BN 0090 ...
0,2	0,2	50	2	3	0,2	2	0,10	XL	9120941	EM-M 002x002/0020 BN 0010 ...	1302031	EM-M 002x002/0020 BN 0010 ...
0,3	0,3	50	3	3	0,3	2	0,15	XL	9120942	EM-M 003x003/0030 BN 0015 ...	1302032	EM-M 003x003/0030 BN 0015 ...
0,4	0,4	50	4	3	0,4	2	0,20	XL	9120943	EM-M 004x004/0040 BN 0020 ...	1302033	EM-M 004x004/0040 BN 0020 ...
0,5	0,5	50	5	3	0,5	2	0,25	XL	9120945	EM-M 005x005/0050 BN 0025 ...	1331051	EM-M 005x005/0050 BN 0025 ...
0,6	0,6	50	6	3	0,6	2	0,30	XL	9120946	EM-M 006x006/0060 BN 0030 ...	1302034	EM-M 006x006/0060 BN 0030 ...
0,8	0,8	50	8	3	0,8	2	0,40	XL	9120947	EM-M 008x008/0080 BN 0040 ...	1302035	EM-M 008x008/0080 BN 0040 ...
1	1	50	10	4	1	2	0,50	XL	9120949	EM-M 010x010/0100 BN 0050 ...	1331052	EM-M 010x010/0100 BN 0050 ...
1,2	1,2	50	12	4	1,2	2	0,60	XL	9120950	EM-M 012x012/0120 BN 0060 ...	1302036	EM-M 012x012/0120 BN 0060 ...

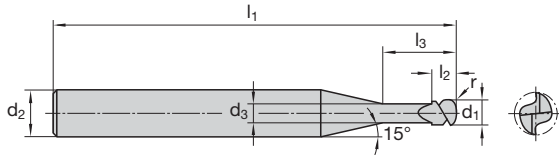
Consulte los datos de corte a partir de la página 154 ■ = Primera opción First choice
 Cutting data recommendations starting page 154 □ = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.										1419		1419C	
P										☐		■	
M													
K												☐	
N										■			
S													
H													
O													
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z	r		Ident No.	LMT-Code	Ident No.	LMT-Code	
1,4	1,4	50	14	4	1,4	2	0,70	XL	9120951	EM-M 014x014/0140 BN 0070 ...	1302037	EM-M 014x014/0140 BN 0070 ...	
1,5	1,5	50	15	4	1,5	2	0,75	XL	9120952	EM-M 015x015/0150 BN 0075 ...	1331053	EM-M 015x015/0150 BN 0075 ...	
1,6	1,6	55	16	4	1,6	2	0,80	XL	9120953	EM-M 016x016/0160 BN 0080 ...	1302038	EM-M 016x016/0160 BN 0080 ...	
1,8	1,8	55	18	4	1,8	2	0,90	XL	9120954	EM-M 018x018/0180 BN 0090 ...	1302039	EM-M 018x018/0180 BN 0090 ...	

Fresado con fresas integrales de metal duro
Milling with solid carbide end mills

Consulte los datos de corte a partir de la página 154 ■ = Primera opción First choice
 Cutting data recommendations starting page 154 ☐ = Segunda opción Second choice






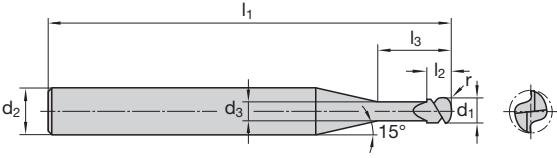




N.º de cat. Cat.-No.		1465C									
P		<input type="checkbox"/>									
M											
K											
N											
S											
H		<input checked="" type="checkbox"/>									
O											
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z	r		Ident No.	LMT-Code	
0,2	0,3	50	0,5	4	0,17	2	0,02	XS	7114561	EM-M 002x003/0005 CR 0002 ...	
2	3	50	6	4	1,90	2	0,20	XS	7114590	EM-M 020x030/0060 CR 0020 ...	
3	4,5	50	8	6	2,80	2	0,30	XS	7114600	EM-M 030x045/0080 CR 0030 ...	
0,2	0,3	50	1	4	0,17	2	0,02	S	7114562	EM-M 002x003/0010 CR 0002 ...	
0,3	0,4	50	1	4	0,27	2	0,03	S	7114564	EM-M 003x004/0010 CR 0003 ...	
0,4	0,6	50	2	4	0,37	2	0,03	S	7114566	EM-M 004x006/0020 CR 0003 ...	
0,5	0,7	50	2	4	0,45	2	0,05	S	7114569	EM-M 005x007/0020 CR 0005 ...	
0,8	1,2	50	4	4	0,75	2	0,08	S	7114573	EM-M 008x012/0040 CR 0008 ...	
1,5	2,3	50	6	4	1,40	2	0,15	S	7114585	EM-M 015x023/0060 CR 0015 ...	
2	3	50	8	4	1,90	2	0,20	S	7114591	EM-M 020x030/0080 CR 0020 ...	
2	3	50	10	4	1,90	2	0,20	S	7114592	EM-M 020x030/0100 CR 0020 ...	
2,5	3,7	50	8	4	2,40	2	0,30	S	7114596	EM-M 025x037/0080 CR 0030 ...	
2,5	3,7	50	12	4	2,40	2	0,30	S	7114597	EM-M 025x037/0120 CR 0030 ...	
3	4,5	50	10	6	2,80	2	0,30	S	7114601	EM-M 030x045/0100 CR 0030 ...	
3	4,5	50	12	6	2,80	2	0,30	S	7114602	EM-M 030x045/0120 CR 0030 ...	
0,2	0,3	50	1,5	4	0,17	2	0,02	L	7114563	EM-M 002x003/0015 CR 0002 ...	
0,3	0,4	50	2	4	0,27	2	0,03	L	7114565	EM-M 003x004/0020 CR 0003 ...	
0,4	0,6	50	3	4	0,37	2	0,03	L	7114567	EM-M 004x006/0030 CR 0003 ...	
0,5	0,7	50	4	4	0,45	2	0,05	L	7114570	EM-M 005x007/0040 CR 0005 ...	
0,8	1,2	50	6	4	0,75	2	0,08	L	7114574	EM-M 008x012/0060 CR 0008 ...	
1	1,5	50	6	4	0,90	2	0,10	L	7114578	EM-M 010x015/0060 CR 0010 ...	
1	1,5	50	8	4	0,90	2	0,10	L	7114579	EM-M 010x015/0080 CR 0010 ...	
1,2	1,8	50	8	4	1,10	2	0,10	L	7114583	EM-M 012x018/0080 CR 0010 ...	
1,5	2,3	50	8	4	1,40	2	0,15	L	7114586	EM-M 015x023/0080 CR 0015 ...	
1,5	2,3	50	10	4	1,40	2	0,15	L	7114587	EM-M 015x023/0100 CR 0015 ...	
1,5	2,3	50	12	4	1,40	2	0,15	L	7114588	EM-M 015x023/0120 CR 0015 ...	
2	3	50	12	4	1,90	2	0,20	L	7114593	EM-M 020x030/0120 CR 0020 ...	
2	3	50	16	4	1,90	2	0,20	L	7114594	EM-M 020x030/0160 CR 0020 ...	
2,5	3,7	50	16	4	2,40	2	0,30	L	7114598	EM-M 025x037/0160 CR 0030 ...	
2,5	3,7	60	20	4	2,40	2	0,30	L	7114599	EM-M 025x037/0200 CR 0030 ...	
3	4,5	60	16	6	2,80	2	0,30	L	7114603	EM-M 030x045/0160 CR 0030 ...	
3	4,5	60	20	6	2,80	2	0,30	L	7114604	EM-M 030x045/0200 CR 0030 ...	

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

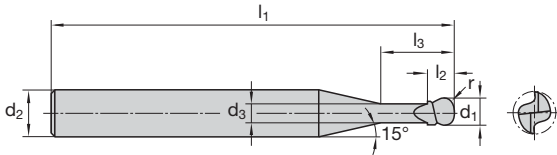
■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice



    											
											
N.º de cat. Cat.-No.										1465C	
P										<input type="checkbox"/>	
M											
K											
N											
S											
H										<input checked="" type="checkbox"/>	
O											
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z	r		Ident No.	LMT-Code	
0,4	0,6	50	4	4	0,37	2	0,03	XL	7114568	EM-M 004x006/0040 CR 0003 ...	
0,5	0,7	50	6	4	0,45	2	0,05	XL	7114571	EM-M 005x007/0060 CR 0005 ...	
0,5	0,7	50	8	4	0,45	2	0,05	XL	7114572	EM-M 005x007/0080 CR 0005 ...	
0,8	1,2	50	8	4	0,75	2	0,08	XL	7114575	EM-M 008x012/0080 CR 0008 ...	
0,8	1,2	50	10	4	0,75	2	0,08	XL	7114576	EM-M 008x012/0100 CR 0008 ...	
0,8	1,2	50	12	4	0,75	2	0,08	XL	7114577	EM-M 008x012/0120 CR 0008 ...	
1	1,5	50	10	4	0,90	2	0,10	XL	7114580	EM-M 010x015/0100 CR 0010 ...	
1	1,5	50	12	4	0,90	2	0,10	XL	7114581	EM-M 010x015/0120 CR 0010 ...	
1	1,5	50	16	4	0,90	2	0,10	XL	7114582	EM-M 010x015/0160 CR 0010 ...	
1,2	1,8	50	12	4	1,10	2	0,10	XL	7114584	EM-M 012x018/0120 CR 0010 ...	
1,5	2,3	50	16	4	1,40	2	0,15	XL	7114589	EM-M 015x023/0160 CR 0015 ...	
2	3	60	20	4	1,90	2	0,20	XL	7114595	EM-M 020x030/0200 CR 0020 ...	

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

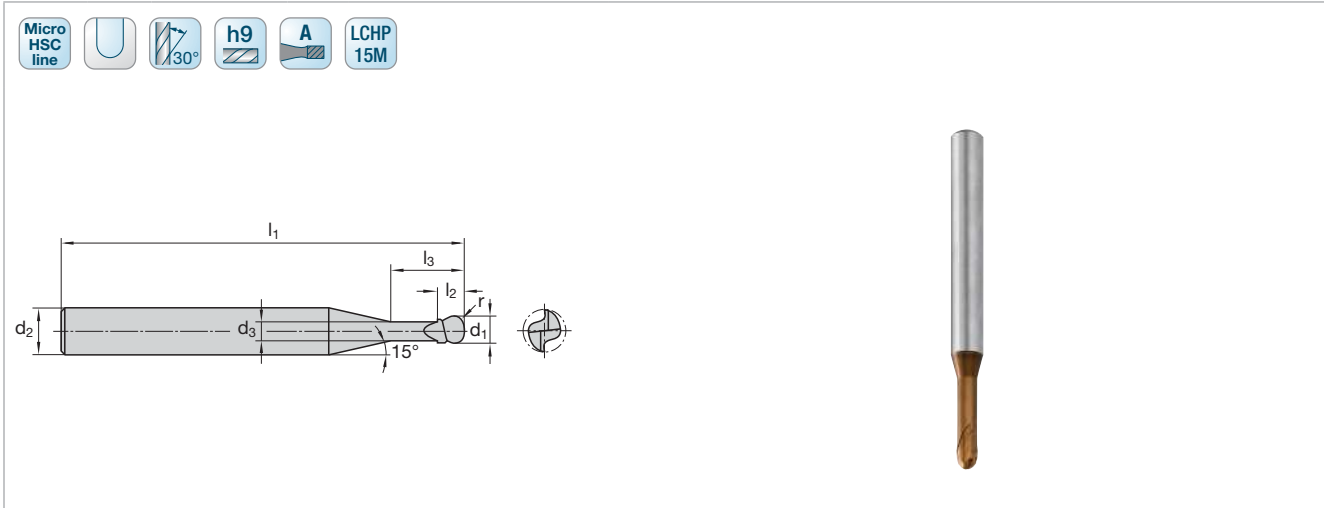


N.º de cat. Cat.-No.		1466C								
P		<input type="checkbox"/>								
M										
K										
N										
S										
H		<input checked="" type="checkbox"/>								
O										
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z	r		Ident No.	LMT-Code
0,2	0,2	50	0,5	4	0,17	2	0,10	XS	7114520	EM-M 002x002/0005 BN 0010 ...
0,4	0,4	50	1	4	0,37	2	0,20	XS	7114525	EM-M 004x004/0010 BN 0020 ...
0,8	0,6	50	2	4	0,75	2	0,40	XS	7114534	EM-M 008x006/0020 BN 0040 ...
1	0,8	50	3	4	0,90	2	0,50	XS	7114539	EM-M 010x008/0030 BN 0050 ...
2	1,6	50	4	4	1,90	2	1	XS	7114551	EM-M 020x016/0040 BN 0100 ...
2	1,6	50	6	4	1,90	2	1	XS	7114552	EM-M 020x016/0060 BN 0100 ...
3	2,4	50	8	6	2,80	2	1,50	XS	7114557	EM-M 030x024/0080 BN 0150 ...
0,2	0,2	50	1	4	0,17	2	0,10	S	7114521	EM-M 002x002/0010 BN 0010 ...
0,3	0,3	50	1	4	0,27	2	0,15	S	7114523	EM-M 003x003/0010 BN 0015 ...
0,4	0,4	50	2	4	0,37	2	0,20	S	7114526	EM-M 004x004/0020 BN 0020 ...
0,5	0,4	50	2	4	0,45	2	0,25	S	7114529	EM-M 005x004/0020 BN 0025 ...
0,8	0,6	50	4	4	0,75	2	0,40	S	7114535	EM-M 008x006/0040 BN 0040 ...
1	0,8	50	4	4	0,90	2	0,50	S	7114540	EM-M 010x008/0040 BN 0050 ...
2	1,6	50	8	4	1,90	2	1	S	7114553	EM-M 020x016/0080 BN 0100 ...
2	1,6	50	10	4	1,90	2	1	S	7114554	EM-M 020x016/0100 BN 0100 ...
3	2,4	50	10	6	2,80	2	1,50	S	7114558	EM-M 030x024/0100 BN 0150 ...
0,2	0,2	50	1,5	4	0,17	2	0,10	L	7114522	EM-M 002x002/0015 BN 0010 ...
0,3	0,3	50	2	4	0,27	2	0,15	L	7114524	EM-M 003x003/0020 BN 0015 ...
0,4	0,4	50	3	4	0,37	2	0,20	L	7114527	EM-M 004x004/0030 BN 0020 ...
0,5	0,4	50	3	4	0,45	2	0,25	L	7114530	EM-M 005x004/0030 BN 0025 ...
0,5	0,4	50	4	4	0,45	2	0,25	L	7114531	EM-M 005x004/0040 BN 0025 ...
0,8	0,6	50	6	4	0,75	2	0,40	L	7114536	EM-M 008x006/0060 BN 0040 ...
1	0,8	50	6	4	0,90	2	0,50	L	7114541	EM-M 010x008/0060 BN 0050 ...
1	0,8	50	8	4	0,90	2	0,50	L	7114542	EM-M 010x008/0080 BN 0050 ...
1,2	1	50	8	4	1,10	2	0,60	L	7114546	EM-M 012x010/0080 BN 0060 ...
1,5	1,2	50	8	4	1,40	2	0,75	L	7114548	EM-M 015x012/0080 BN 0075 ...
1,5	1,2	50	12	4	1,40	2	0,75	L	7114549	EM-M 015x012/0120 BN 0075 ...
2	1,6	50	12	4	1,90	2	1	L	7114555	EM-M 020x016/0120 BN 0100 ...
2	1,6	50	16	4	1,90	2	1	L	7114556	EM-M 020x016/0160 BN 0100 ...
3	2,4	60	16	6	2,80	2	1,50	L	7114559	EM-M 030x024/0160 BN 0150 ...
3	2,4	60	20	6	2,80	2	1,50	L	7114560	EM-M 030x024/0200 BN 0150 ...

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice





N.º de cat. Cat.-No.		1466C								
P		☐								
M										
K										
N										
S										
H		■								
O										
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z	r		Ident No.	LMT-Code
0,4	0,4	50	4	4	0,37	2	0,20	XL	7114528	EM-M 004x004/0040 BN 0020 ...
0,5	0,4	50	6	4	0,45	2	0,25	XL	7114532	EM-M 005x004/0060 BN 0025 ...
0,5	0,4	50	8	4	0,45	2	0,25	XL	7114533	EM-M 005x004/0080 BN 0025 ...
0,8	0,6	50	8	4	0,75	2	0,40	XL	7114537	EM-M 008x006/0080 BN 0040 ...
0,8	0,6	50	10	4	0,75	2	0,40	XL	7114538	EM-M 008x006/0100 BN 0040 ...
1	0,8	50	10	4	0,90	2	0,50	XL	7114543	EM-M 010x008/0100 BN 0050 ...
1	0,8	50	12	4	0,90	2	0,50	XL	7114544	EM-M 010x008/0120 BN 0050 ...
1	0,8	50	16	4	0,90	2	0,50	XL	7114545	EM-M 010x008/0160 BN 0050 ...
1,2	1	50	12	4	1,10	2	0,60	XL	7114547	EM-M 012x010/0120 BN 0060 ...
1,5	1,2	50	16	4	1,40	2	0,75	XL	7114550	EM-M 015x012/0160 BN 0075 ...

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

■ = Primera opción First choice
 ☐ = Segunda opción Second choice



Punzón de conformado Forming punch

Material Material:
 S390, recocido annealed 300 HB

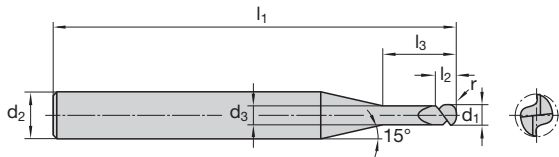
Herramienta Tool:
 N.º de cat. Cat.-No. 1466C, LCHP15M
 De punta esférica Ballnose Ø 0,5 mm

Ramal Branch:
 Moldes y matrices Mold and die

Velocidad de avance Feed rate:
 $V_f = 200 \text{ mm/min}$

Velocidad Speed:
 $n = 30\,000 \text{ min}^{-1}$
 $a_p = 100 \text{ }\mu\text{m}$
 $a_e = 5 \text{ }\mu\text{m}$

Tiempo de corte Cutting time:
 100 min

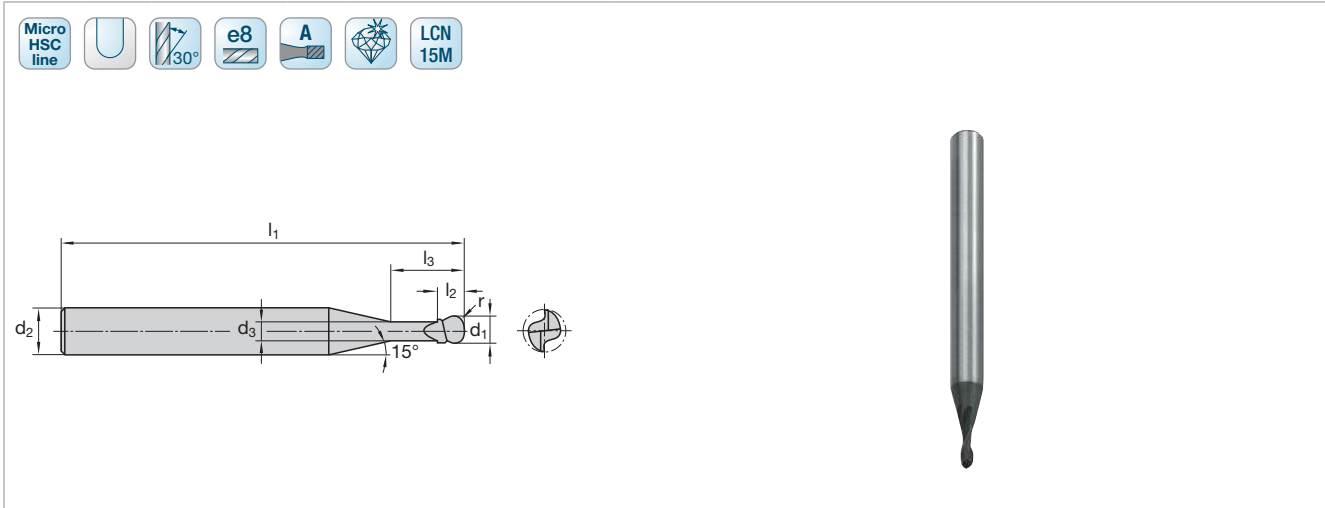


N.º de cat. Cat.-No.									1468C	
P										
M										
K										
N									■ 1)	
S										
H										
O										
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z	r		Ident No.	LMT-Code
1	3	40	4,0	4	1	2	0,15	S	7114613	EM-M 010x030/0040 CR 0015 ...
1,5	4,5	40	6,5	4	1,5	2	0,15	S	7114614	EM-M 015x045/0065 CR 0015 ...
2	6,5	40	8,5	4	2	2	0,15	S	7114615	EM-M 020x065/0085 CR 0015 ...
2,5	6,5	40	8,5	4	2,5	2	0,20	S	7114616	EM-M 025x065/0085 CR 0020 ...
3	9	50	11,0	6	3	2	0,20	S	7114617	EM-M 030x090/0110 CR 0020 ...

1) Principalmente para grafito
 Mainly for graphite

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice



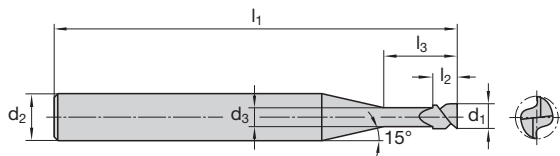
N.º de cat. Cat.-No.		1469C								
P										
M										
K										
N		■ 1)								
S										
H										
O										
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z	r		Ident No.	LMT-Code
0,5	1	50	6	4	0,45	2	0,25	XL	7114605	EM-M 005x010/0060 BN 0025 ...
0,8	1,60	50	8	4	0,75	2	0,40	XL	7114606	EM-M 008x016/0080 BN 0040 ...
1	3	60	10	4	0,90	2	0,50	XL	7114607	EM-M 010x030/0100 BN 0050 ...
1,5	3	60	15	4	1,40	2	0,75	XL	7114608	EM-M 015x030/0150 BN 0075 ...
2	4	60	20	4	1,90	2	1	XL	7114609	EM-M 020x040/0200 BN 0100 ...
2,5	4	60	25	4	2,40	2	1,25	XL	7114610	EM-M 025x040/0250 BN 0125 ...
3	5	75	35	6	2,80	2	1,50	XL	7114611	EM-M 030x050/0350 BN 0150 ...
3	5	100	60	6	2,80	2	1,50	XL	7114612	EM-M 030x050/0600 BN 0150 ...

1) Principalmente para grafito
 Mainly for graphite

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

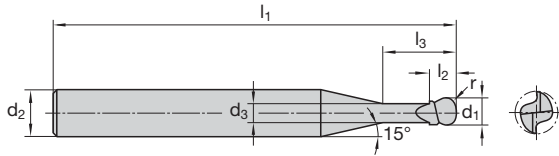




N.º de cat. Cat.-No.		1475C							
P									
M									■
K									
N									□
S									■
H									
O									
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z		Ident No.	LMT-Code
2	3	50	6	4	1,90	2	XS	7114471	EM-M 020x030/0060 SC ...
3	4,5	50	8	6	2,80	2	XS	7114480	EM-M 030x045/0080 SC ...
0,3	0,4	50	1	4	0,27	2	S	7114450	EM-M 003x004/0010 SC ...
0,5	0,7	50	2	4	0,45	2	S	7114452	EM-M 005x007/0020 SC ...
0,8	1,2	50	4	4	0,75	2	S	7114456	EM-M 008x012/0040 SC ...
1,5	2,3	50	6	4	1,40	2	S	7114466	EM-M 015x023/0060 SC ...
2	3	50	8	4	1,90	2	S	7114472	EM-M 020x030/0080 SC ...
2,5	3,7	50	8	4	2,40	2	S	7114476	EM-M 025x037/0080 SC ...
2,5	3,7	50	12	4	2,40	2	S	7114477	EM-M 025x037/0120 SC ...
3	4,5	50	10	6	2,80	2	S	7114481	EM-M 030x045/0100 SC ...
3	4,5	50	12	6	2,80	2	S	7114482	EM-M 030x045/0120 SC ...
0,3	0,4	50	2	4	0,27	2	L	7114451	EM-M 003x004/0020 SC ...
0,5	0,7	50	4	4	0,45	2	L	7114453	EM-M 005x007/0040 SC ...
0,8	1,2	50	6	4	0,75	2	L	7114457	EM-M 008x012/0060 SC ...
1	1,5	50	6	4	0,90	2	L	7114460	EM-M 010x015/0060 SC ...
1	1,5	50	8	4	0,90	2	L	7114461	EM-M 010x015/0080 SC ...
1,2	1,8	50	8	4	1,10	2	L	7114464	EM-M 012x018/0080 SC ...
1,5	2,3	50	8	4	1,40	2	L	7114467	EM-M 015x023/0080 SC ...
1,5	2,3	50	10	4	1,40	2	L	7114468	EM-M 015x023/0100 SC ...
1,5	2,3	50	12	4	1,40	2	L	7114469	EM-M 015x023/0120 SC ...
2	3	50	12	4	1,90	2	L	7114473	EM-M 020x030/0120 SC ...
2	3	50	16	4	1,90	2	L	7114474	EM-M 020x030/0160 SC ...
2,5	3,7	50	16	4	2,40	2	L	7114478	EM-M 025x037/0160 SC ...
2,5	3,7	60	20	4	2,40	2	L	7114479	EM-M 025x037/0200 SC ...
3	4,5	60	16	6	2,80	2	L	7114483	EM-M 030x045/0160 SC ...
3	4,5	60	20	6	2,80	2	L	7114484	EM-M 030x045/0200 SC ...
0,5	0,7	50	6	4	0,45	2	XL	7114454	EM-M 005x007/0060 SC ...
0,5	0,7	50	8	4	0,45	2	XL	7114455	EM-M 005x007/0080 SC ...
0,8	1,2	50	8	4	0,75	2	XL	7114458	EM-M 008x012/0080 SC ...
0,8	1,2	50	10	4	0,75	2	XL	7114459	EM-M 008x012/0100 SC ...
1	1,5	50	10	4	0,90	2	XL	7114462	EM-M 010x015/0100 SC ...
1	1,5	50	12	4	0,90	2	XL	7114463	EM-M 010x015/0120 SC ...
1,2	1,8	50	12	4	1,10	2	XL	7114465	EM-M 012x018/0120 SC ...
1,5	2,3	50	16	4	1,40	2	XL	7114470	EM-M 015x023/0160 SC ...
2	3	60	20	4	1,90	2	XL	7114475	EM-M 020x030/0200 SC ...

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.		1476C									
P											
M		■									
K											
N		□									
S		■									
H											
O											
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	d ₃	z	r		Ident No.	LMT-Code	
0,8	0,6	50	2	4	0,75	2	0,40	XS	7114492	EM-M 008x006/0020 BN 0040 ...	
1	0,8	50	3	4	0,90	2	0,50	XS	7114497	EM-M 010x008/0030 BN 0050 ...	
2	1,6	50	4	4	1,90	2	1	XS	7114509	EM-M 020x016/0040 BN 0100 ...	
2	1,6	50	6	4	1,90	2	1	XS	7114510	EM-M 020x016/0060 BN 0100 ...	
3	2,4	50	8	6	2,80	2	1,50	XS	7114515	EM-M 030x024/0080 BN 0150 ...	
0,3	0,3	50	1	4	0,27	2	0,15	S	7114485	EM-M 003x003/0010 BN 0015 ...	
0,5	0,4	50	2	4	0,45	2	0,25	S	7114487	EM-M 005x004/0020 BN 0025 ...	
0,8	0,6	50	4	4	0,75	2	0,40	S	7114493	EM-M 008x006/0040 BN 0040 ...	
1	0,8	50	4	4	0,90	2	0,50	S	7114498	EM-M 010x008/0040 BN 0050 ...	
2	1,6	50	8	4	1,90	2	1	S	7114511	EM-M 020x016/0080 BN 0100 ...	
3	2,4	50	10	6	2,80	2	1,50	S	7114516	EM-M 030x024/0100 BN 0150 ...	
0,3	0,3	50	2	4	0,27	2	0,15	L	7114486	EM-M 003x003/0020 BN 0015 ...	
0,5	0,4	50	3	4	0,45	2	0,25	L	7114488	EM-M 005x004/0030 BN 0025 ...	
0,5	0,4	50	4	4	0,45	2	0,25	L	7114489	EM-M 005x004/0040 BN 0025 ...	
0,8	0,6	50	6	4	0,75	2	0,40	L	7114494	EM-M 008x006/0060 BN 0040 ...	
1	0,8	50	6	4	0,90	2	0,50	L	7114499	EM-M 010x008/0060 BN 0050 ...	
1	0,8	50	8	4	0,90	2	0,50	L	7114500	EM-M 010x008/0080 BN 0050 ...	
1,2	1	50	8	4	1,10	2	0,60	L	7114503	EM-M 012x010/0080 BN 0060 ...	
1,5	1,2	50	8	4	1,40	2	0,75	L	7114505	EM-M 015x012/0080 BN 0075 ...	
1,5	1,2	50	12	4	1,40	2	0,75	L	7114506	EM-M 015x012/0120 BN 0075 ...	
2	1,6	50	12	4	1,90	2	1	L	7114512	EM-M 020x016/0120 BN 0100 ...	
2	1,6	50	16	4	1,90	2	1	L	7114513	EM-M 020x016/0160 BN 0100 ...	
3	2,4	60	16	6	2,80	2	1,50	L	7114517	EM-M 030x024/0160 BN 0150 ...	
3	2,4	60	20	6	2,80	2	1,50	L	7114518	EM-M 030x024/0200 BN 0150 ...	
0,5	0,4	50	6	4	0,45	2	0,25	XL	7114490	EM-M 005x004/0060 BN 0025 ...	
0,5	0,4	50	8	4	0,45	2	0,25	XL	7114491	EM-M 005x004/0080 BN 0025 ...	
0,8	0,6	50	8	4	0,75	2	0,40	XL	7114495	EM-M 008x006/0080 BN 0040 ...	
0,8	0,6	50	10	4	0,75	2	0,40	XL	7114496	EM-M 008x006/0100 BN 0040 ...	
1	0,8	50	10	4	0,90	2	0,50	XL	7114501	EM-M 010x008/0100 BN 0050 ...	
1	0,8	50	12	4	0,90	2	0,50	XL	7114502	EM-M 010x008/0120 BN 0050 ...	
1,2	1	50	12	4	1,10	2	0,60	XL	7114504	EM-M 012x010/0120 BN 0060 ...	
1,5	1,2	50	16	4	1,40	2	0,75	XL	7114507	EM-M 015x012/0160 BN 0075 ...	
1,5	1,2	60	18	4	1,40	2	0,75	XL	7114508	EM-M 015x012/0180 BN 0075 ...	
2	1,6	60	20	4	1,90	2	1	XL	7114514	EM-M 020x016/0200 BN 0100 ...	
3	2,4	75	25	6	2,80	2	1,50	XL	7114519	EM-M 030x024/0250 BN 0150 ...	

Consulte los datos de corte a partir de la página 154
 Cutting data recommendations starting page 154

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice

Los beneficios son obvios:

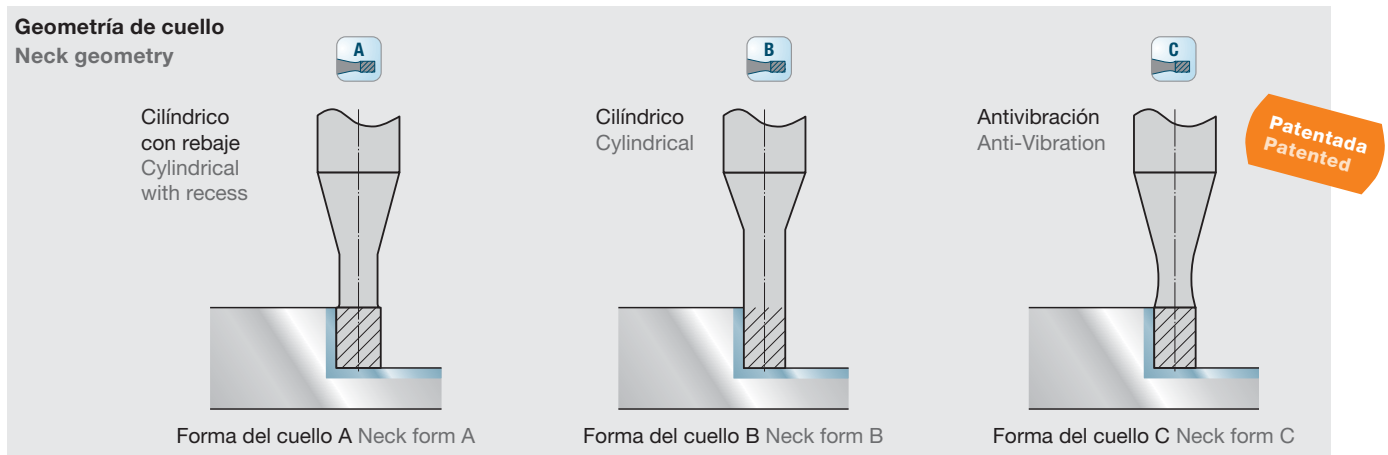
- Gama de productos adaptados específicamente a las necesidades de los diferentes sectores
- Amplia gama de microfresas de 0,2 mm a 3 mm
- Tipos de metal duro de alta calidad para las más altas exigencias
- Recubrimientos innovadores especialmente adaptados (incluido el recubrimiento de diamante)
- Últimas técnicas para herramientas optimizadas (cálculos de elementos finitos, preparación de filos de corte, tecnología de recubrimiento ...)
- Mecanizado rentable de una amplia gama de materiales diferentes

The benefits are obvious:

- Product range tailored specifically to meet the requirements of the different industries
- Comprehensive range of micro-cutter products from 0.2 mm to 3 mm
- Extremely fine-graded carbide types for highest demands
- Special adapted innovative coatings (including diamond coating)
- Latest techniques for optimized tools (finite element calculations, cutting edge preparation, coating technology ...)
- Cost-efficient processing of a wide range of different materials

Hay tres formas de cuello disponibles:

Three neck forms are available:



La forma antivibración (forma del cuello en C)

The anti-vibration-form (Neck form C)

Características de la geometría antivibración patentada:

- Mayor diámetro del núcleo de la herramienta
- Desplazamiento del punto más débil del mango a un área con menor presión
- Diseño con método de elementos finitos
- Geometría de cuello patentada

Features of the patented anti-vibration-geometry:

- Stronger tool core diameter
- Shifting of the weakest point of the shank to an area with lower pressure
- Construction with finite-element-method
- Patented neck geometry

Ventajas:

- Reducción del riesgo de rotura de la herramienta
- Reducción de la fuerza sobre la herramienta en un 50 %
- Mejor concentricidad
- Mayor calidad dimensional en la pieza de trabajo
- Mayor fiabilidad de proceso

Advantages:

- Reduction of risk of tool breakage
- Reduction of the appearing force of the tool by 50 %
- Better concentricity
- Higher dimensional quality at the work piece
- Increased process reliability

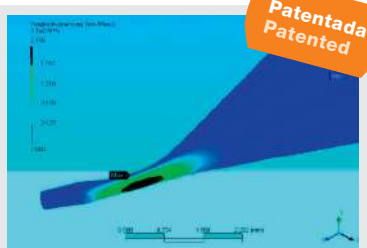
Micro fresas LMT Fette antivibración

– geometría de cuello estable

LMT Fette Micro Cutters

Anti-Vibration

– stable neck geometry

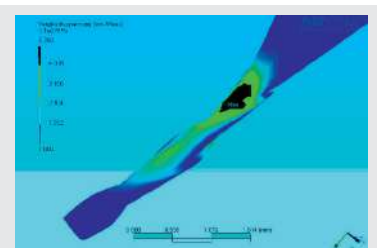


Diseño de fresas integrales convencional

– herramienta rota en la zona de transición

Conventional end mill design

– broken tool in transition area



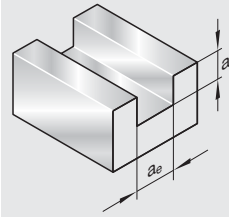
Velocidad de avance Feed rate $f_z = f_{z1} \cdot KFL$		
		KFL
XS	extra cortas extra short	1,35
S	cortas short	1
L	largas long	0,8
XL	extra largas extra long	0,6

KFL = Longitud del factor de corrección
Correction factor length

Clasificación según la longitud de diseño Classification design length		
		Relación Relation l_3/d_1
XS	extra cortas extra short	2,0 – 3,0
S	cortas short	3,1 – 5,0
L	largas long	5,1 – 8,0
XL	extra largas extra long	8,1 – 20,0

Los datos de corte indicados se consideran guías y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are guidelines and must be adjusted to the prevailing conditions.

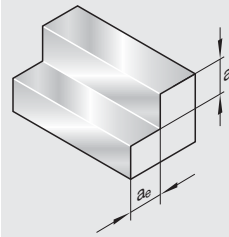
Fresado de ranuras
Slot milling



$$a_e = d_1$$

$$a_p = 0,08 \cdot d_1 \cdot KFL$$

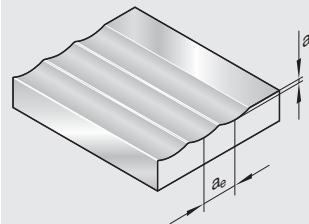
Fresado lateral
Side milling



$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

$$a_p = 0,5 \cdot d_1 \cdot KFL$$

Copiado
Copy milling



$$a_e = 0,05 \cdot d_1$$

(Acabado, Finishing)

$$a_e = 0,1 \cdot d_1$$

(Desbaste, Roughing)

$$a_p = 0,5 \cdot d_1 \cdot KFL$$



Fuente Sources: Firma Work NC-Dental®

Micro HSCline
Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales
Cutting data recommendations for end mills

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN DIN Description	R _m /UTS (N/mm ²)	Velocidad de corte	
						General machining	
						LWNP30M	LCPK30M
P	Acero fácil mecanización	Free cutting steel	1.0715	9 SMn 28	-700	120	150
	Acero de construcción	Structural alloy steel	1.1191 1.7219	Ck 45, 26 CrMo 4	500-950	120	150
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.2251	42 CrMo 4 50 CrV 4	500-950	120	150
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS 40	-950	120	150
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16 MnCr 5	-950	120	150
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006 1.4104 1.4122	X 10 Cr 13 X 12 CrMoS 17 X 35 CrMo 17	500-950	120	150
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42 CrMo 4 30 CrNiMo 8	950-1400	100	130
	Acero de nitruración, templado.	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34 CrAl6	950-1400	100	130
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343 1.2379	X 38 CrMoV 5 1 X 155 CrV Mo 12 1	950-1400	100	130
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301 1.4404 1.4751	X5CrNi18-10 X2CrNiMo17-12-2 X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	100	130
	Acero inoxidable, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4024 1.4057 1.4122	X15Cr13 X17CrNi16-2 X35CrMo17	500-950	100	130
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709 1.4542 1.4568	X3NiCoMoTi18-9-5 X5CrNiCuNb16-4 X7CrNiAl17-7	800-1000	100	130
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	150	180
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr 35 2	150-300 (160-230 HB)	130	160
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800 (120-310 HB)	120	150
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	120	150
N	Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics		ZrO2	1200-1300 HV		
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg 3 AlZnMgCu 1,5	-550	200	
	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi 12	-400	200	
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-700	200	
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	200	
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	200-400	
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	200-400	
	Grafito	Graphite		Graphite			
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115 3.7165	TiAl5Sn2,5 TiAl6V4	-950		
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400		
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys		CoCr	-890		
	Aleaciones base de níquel, resistencia media	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950		
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	Inconel 718	NiCr19Fe19NbMo	900-1400		
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB		
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC 53-59 HRC 60-65 HRC		

Los datos de corte especificados son guías. En muchos casos, el RPM calculado no se puede alcanzar. Por favor, utilice la máxima velocidad de giro posible de su máquina (consulte el manual del fabricante).
The specified cutting data are guidelines. In many cases, the calculated RPM can not be achieved.
Please use the max. possible spindle speed of your machine (refer manufacturer's manual).

Cutting speed v_c (m/min) ¹⁾			$\varnothing 0,2 - \varnothing 0,4$		$\varnothing 0,5 - \varnothing 0,8$		$\varnothing 1,0 - \varnothing 1,4$		$\varnothing 1,5 - \varnothing 2,0$		$\varnothing 2,5 - \varnothing 3,0$	
Mold and die		Dental medical										
LCN15M	LCHP15M	LCSM20M	f_{z1}	a_p	f_{z1}	a_p	f_{z1}	a_p	f_{z1}	a_p	f_{z1}	a_p
	250-300		0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
	250-300		0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
	250-300		0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
	250-300		0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
	250-300		0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
	250-300		0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
	200-300		0,02	0,015-0,025	0,03	0,03-0,05	0,04	0,06-0,10	0,05	0,10-0,13	0,06	0,12-0,18
	200-300		0,02	0,015-0,025	0,03	0,03-0,05	0,04	0,06-0,10	0,05	0,10-0,13	0,06	0,12-0,18
	200-300		0,02	0,015-0,025	0,03	0,03-0,05	0,04	0,06-0,10	0,05	0,10-0,13	0,06	0,12-0,18
		130	0,02	0,015-0,025	0,03	0,03-0,05	0,04	0,06-0,10	0,05	0,10-0,13	0,06	0,12-0,18
		130	0,02	0,015-0,025	0,03	0,03-0,05	0,04	0,06-0,10	0,05	0,10-0,13	0,06	0,12-0,18
		130	0,02	0,01-0,02	0,03	0,025-0,04	0,04	0,04-0,08	0,05	0,08-0,10	0,06	0,10-0,15
	180-250		0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
	150-240		0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
	130-220		0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
	130-220		0,02	0,015-0,025	0,03	0,03-0,05	0,035	0,06-0,10	0,04	0,10-0,13	0,05	0,12-0,18
		300-400	0,01	0,02-0,03	0,015	0,04-0,06	0,02	0,08-0,10	0,03	0,12-0,15	0,04	0,15-0,20
			0,03	0,02-0,04	0,04	0,05-0,08	0,05	0,10-0,15	0,06	0,15-0,20	0,08	0,20-0,30
			0,03	0,02-0,04	0,04	0,05-0,08	0,05	0,10-0,15	0,06	0,15-0,20	0,08	0,20-0,30
			0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
			0,03	0,015-0,03	0,04	0,04-0,06	0,05	0,08-0,12	0,06	0,12-0,15	0,08	0,15-0,20
			0,01	0,02-0,03	0,015	0,04-0,06	0,02	0,08-0,10	0,03	0,12-0,15	0,04	0,15-0,20
			0,01	0,02-0,03	0,015	0,04-0,06	0,02	0,08-0,10	0,03	0,12-0,15	0,04	0,15-0,20
200-300			0,04	0,04-0,06	0,05	0,10-0,12	0,06	0,12-0,20	0,08	0,20-0,35	0,10	0,30-0,50
		80-100	0,01	0,015-0,02	0,015	0,025-0,04	0,02	0,05-0,075	0,03	0,075-0,1	0,04	0,10-0,15
		60- 80	0,01	0,015-0,02	0,015	0,025-0,04	0,02	0,05-0,075	0,03	0,075-0,1	0,04	0,10-0,15
		130-150	0,01	0,02-0,03	0,015	0,04-0,06	0,02	0,08-0,10	0,03	0,12-0,15	0,04	0,15-0,20
		100-130	0,01	0,02-0,03	0,015	0,04-0,06	0,02	0,08-0,10	0,03	0,12-0,15	0,04	0,15-0,20
		120-150	0,01	0,02-0,03	0,015	0,04-0,06	0,02	0,08-0,10	0,03	0,12-0,15	0,04	0,15-0,20
	180-220		0,025	0,02-0,04	0,03	0,05-0,08	0,04	0,10-0,15	0,045	0,10-0,20	0,06	0,15-0,25
	180-220		0,025	0,02-0,04	0,03	0,05-0,08	0,04	0,10-0,15	0,045	0,10-0,20	0,06	0,15-0,25
	160-180		0,02	0,012-0,025	0,025	0,03-0,05	0,035	0,05-0,08	0,04	0,08-0,12	0,05	0,12-0,18
	140-160		0,01	0,01-0,015	0,015	0,02-0,032	0,02	0,04-0,06	0,03	0,06-0,08	0,04	0,08-0,15

¹⁾ Datos de corte para la longitud de diseño S (corta), factor de corrección para la otra longitud de diseño, ver página 153
 Cutting data for design length S (short), correction factor for the other design length see page 153

El fresado dinámico genera nuevos rendimientos

Hasta ahora, las herramientas de alto rendimiento de LMT habían demostrado su capacidad en los procedimientos establecidos de fresado de alta velocidad (HSC), que se utiliza sobre todo para generar excelentes superficies de acabado, y de corte de alto avance (HFC), que sirve para eliminar grandes volúmenes de viruta. Ahora, el fresado trocoidal de alto rendimiento completa la gama de selección.

En este, la fresa sigue girando a velocidad constante. Sin embargo, a diferencia del fresado convencional de ranurado y torneado, durante el fresado trocoidal la herramienta no realiza movimientos de avance lineal con carga de viruta constante. Más bien se mueve muy rápidamente por trayectorias curvas, las denominadas trocoides.

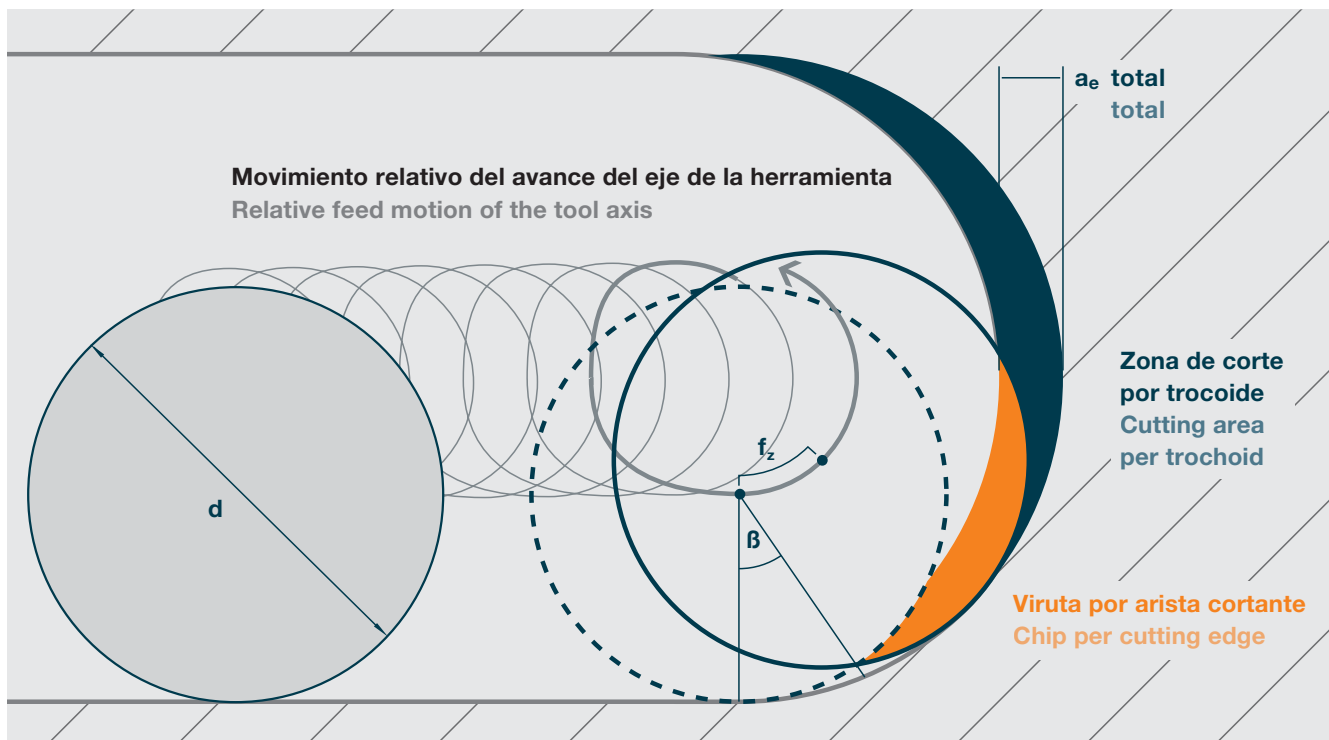
La superposición del avance y el movimiento circular tiene un impacto positivo en las condiciones de operación. La carga de viruta f_z , la profundidad radial a_e cortada y el ángulo de contacto β cambian constantemente. El sistema de programación combina estos parámetros de tal manera que el espesor medio de viruta y, por lo tanto, la presión sobre los filos de corte se mantiene constante a lo largo de todo el proceso. Esto evita una distribución excesiva y desigual de la fuerza sobre los filos de corte y el husillo de la máquina.

Dynamic milling boots performance

Until now, high-performance tools by LMT demonstrated their ability on the established procedures high-speed cutting (HSC), which is predominantly used to generate excellent finishing surfaces, and high feed cutting (HFC) that serves to remove large chip volumes. Now, the top performer trochoidal milling completes the choice.

Here, the cutter still rotates at constant speed. However, as opposed to conventional slot and edge milling, during trochoidal milling this tool does not perform linear feed motions with constant chip load. It rather moves very quickly on curved paths, the so-called trochoids.

The superposition of feed and circular motion has a positive impact on the operation conditions. The chip load f_z , the radial depth of the cut a_e and the wrap angle β constantly change. The programming system combines these parameters in such a way that the mean chip thickness and thus the stress on the cutting blades remain constant over the entire process. This avoids an excessive and uneven distribution of force on the cutting blades and the machine spindle.



Movimiento de avance y formación de virutas en fresado trocoidal
Feed motion and chip formation in trochoidal milling

“El trayecto más corto es... una curva” “The shortest way is ... a curve”

En principio, se aplica lo siguiente: Cuanto mayor sea el ángulo de contacto, más calor del proceso de mecanizado se transferirá al filo de la herramienta. En el fresado trocoidal, el ángulo de contacto durante un ciclo de fresado es de 10° respecto al máximo de 80° y, por lo tanto, considerablemente más pequeño que el 180° utilizado, por ejemplo, en el fresado de ranuras convencional. Esto permite una reducción significativa de la carga térmica y mecánica del filo.

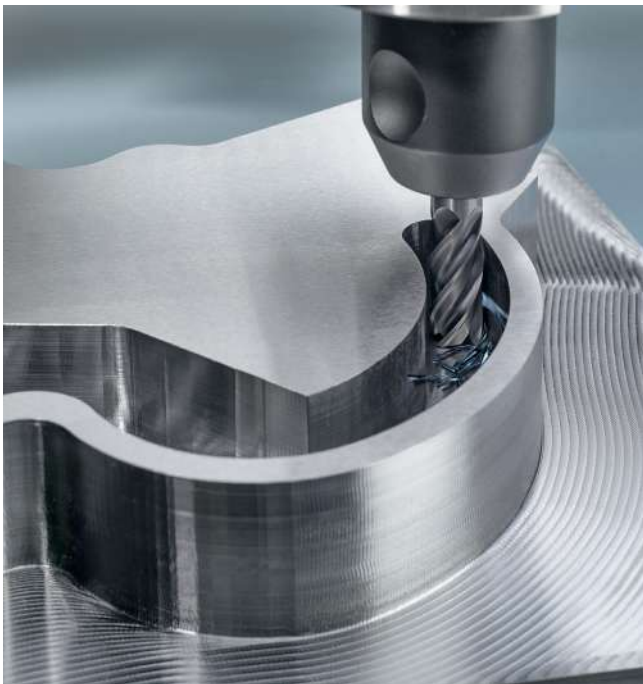
Excelente acabado superficial

Al reducirse las fuerzas durante el proceso de mecanizado, es posible una mayor profundidad de corte axial. Esto permite el uso de todo el filo de corte incluso en centros de mecanizado menos potentes.

Los beneficios para el usuario de un vistazo:

- Reducción significativa de los costes de fabricación gracias al aumento de la velocidad de mecanizado
- Bajas fuerzas de corte gracias a secciones de viruta más pequeñas y homogéneas
- Reducción del tiempo de mecanizado en un 70 %
- Aumento de la vida útil de la herramienta en más de un 300 %
- Beneficios en el desbaste y el acabado

En las páginas 158 y 159 encontrará los valores de corte incrementados, especialmente determinados para las estrategias de fresado trocoidal o fresado dinámico.



Unas fuerzas de corte bajas también permiten la exactitud de dimensiones de piezas de trabajo con paredes muy delgadas
Low cutting forces also enable dimensional accuracy of very thin-walled workpieces

In principle, the following applies: The larger the wrap angle, the more heat from the machining process will be transferred to the tool blade. In trochoidal milling, the wrap angle during a milling cycle is 10° to max. 80° and is thus significantly smaller than the 180° used in e.g. conventional slot milling. This enables a significant reduction of the thermal and mechanical load on the blade.

Excellent surface quality

Due to the reduced presence of forces during the machining process a bigger axial depth of cut is possible. This allows the usage of the entire cutting edge even on less powerful machining centers.

The user benefits at a glance:

- Significant reduction in manufacturing costs thanks to increased processing speed
- Low cutting forces due to smaller and consistent chip cross-sections
- Reduction of the machining time by 70 %
- Increase of tool life by more than 300 %
- Benefits in roughing and finishing

On the pages 158 and 159 you find the increased cutting values, determined especially for the milling strategies trochoidal milling or dynamic milling.



Fresado trocoidal de un componente endurecido en condiciones extremas
Trochoidal milling of a hardened component under extreme conditions

Recomendaciones de datos de corte

Cutting data recommendations

DHC HARDLINE						
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Aceros para nitruración y aceros para templar	Nitriding steel and heat-treatment steel	1.7225	42CrMo4	950–1400	42CrMo4
			1.2344	X40CrMoV5.1	–900	X40CrMoV5-1
			1.4104	X12CrMoS17	500–950	X14CrMoS17
			1.8504	34CrAl6	950–1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950–1400	X37CrMoV5-1
			1.6580	30CrNiMo8	950–1400	30CrNiMo8
			1.2379	X155CrVMo12 1	–950	X153CrMoV12-1
			1.2080	X210Cr12	950–1400	X210Cr12
			1.2311	40CrMnMo7	–1100	40CrMnMo7
			1.2312	40CrMnNiMoS8.6	–1150	40CrMnNiMoS8-6
			1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950–1150	45CrMnNiMo8-6-4
			1.2358	60CrMoV18-5	850–1000	60CrMoV18-5
			1.2714	55NiCrMoV7	1100–1350	55NiCrMoV7
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100–400 (120–260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150–250 (160–230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400–800 (120–310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350–700 (150–280 HB)	EN-GJMB-550-4
H	Acero endurecido	Hardened steel		Sleipner, Toolox	45–49 HRC	Sleipner, Toolox
				Dievar	50–54 HRC	Dievar
				Vandis, Sverker	55–57 HRC	Vandis, Sverker
					58–60 HRC	
					61–63 HRC	

DHC INOX DHC INOX Premium						
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500–950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4024	X15Cr13	500–950	X15Cr13
			1.4057	X17CrNi16-2		X17CrNi16-2
			1.4122	X35CrMo17		X35CrMo17
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800–1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4
			1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	–400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	2.0402	MS58	–500	AlMg3 AlZnMgCu1,5
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7164 3.7115	TiAl6V4 TiAl5Sn2,5	–950	TiAl5Sn2-5 Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900–1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	–950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900–1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3

Valors para la versión larga. Profundidad de corte desde 1,5 x d a la máx. l₃.
 Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 Assuming the use of the long version. Depth of cut 1.5 x d to max l₃.
 The cutting data indicated are starting values based and must be adjusted to the prevailing conditions.

Ángulo de contacto Pressure angle	a_e / D	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)		
			Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)		
			Ø 6-8	Ø 10-12	Ø 16-20
35-45°	0,09-0,15 x D	280-320	0,10-0,15	0,15-0,2	0,2-0,3
		280-320	0,10-0,15	0,15-0,2	0,2-0,3
		280-320	0,10-0,15	0,15-0,2	0,2-0,3
		280-320	0,10-0,15	0,15-0,2	0,2-0,3
		250-300	0,08-0,12	0,12-0,18	0,18-0,25
		280-320	0,10-0,15	0,15-0,2	0,2-0,3
		250-300	0,08-0,12	0,12-0,18	0,18-0,25
		250-300	0,08-0,12	0,12-0,18	0,18-0,25
		280-320	0,10-0,15	0,15-0,2	0,2-0,3
		300-350	0,15-0,2	0,2-0,25	0,25-0,35
		280-320	0,10-0,15	0,15-0,2	0,2-0,3
		250-300	0,08-0,12	0,12-0,18	0,18-0,25
		250-300	0,08-0,12	0,12-0,18	0,18-0,25
35-45°	0,09-0,15 x D	400-450	0,2-0,25	0,25-0,3	0,3-0,4
		350-400	0,15-0,2	0,2-0,25	0,25-0,35
		300-350	0,15-0,2	0,2-0,25	0,25-0,35
		280-320	0,10-0,15	0,15-0,2	0,2-0,3
35-40°	0,09-0,12 x D	300-340	0,1-0,15	0,15-0,2	0,2-0,25
30-35°	0,065-0,09 x D	260-320	0,08-0,12	0,12-0,18	0,14-0,2
25-30°	0,05-0,065 x D	180-240	0,06-0,09	0,08-0,11	0,1-0,14
20-25°	0,03-0,05 x D	120-160	0,04-0,06	0,06-0,08	0,07-0,1
15-20°	0,015-0,03 x D	60-100	0,02-0,04	0,03-0,05	0,04-0,07

Ángulo de contacto Pressure angle	a_e / D	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)				
			Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)				
			Ø 4-5	Ø 6-8	Ø 10-12	Ø 14-16	Ø 18-20
35-45°	0,09-0,15 x D	100-160	0,05-0,08	0,08-0,12	0,1-0,15	0,15-0,2	0,2-0,25
		120-180	0,05-0,08	0,08-0,14	0,12-0,17	0,15-0,22	0,2-0,3
		250-300	0,08-0,12				
		280-320	0,10-0,15				
		100-160	0,05-0,08	0,08-0,12	0,1-0,15	0,15-0,2	0,2-0,25
		250-300	0,10-0,15				
280-320	0,10-0,15						
55-65°	0,21-0,3 x D	600-700	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,2	0,2-0,25	0,25-0,3
		500-600	0,05-0,1	0,1-0,15	0,15-0,2	0,2-0,25	0,25-0,3
25-35°	0,05-0,09 x D	100-150	0,04-0,08	0,06-0,1	0,1-0,15	0,12-0,17	0,15-0,2
20-30°	0,03-0,065 x D	80-120	0,04-0,08	0,06-0,1	0,1-0,15	0,12-0,17	0,15-0,2
15-25°	0,015-0,05 x D	60-100	0,03-0,06	0,05-0,08	0,08-0,12	0,1-0,15	0,12-0,17
15-25°	0,015-0,05 x D	60-100	0,03-0,06	0,05-0,08	0,08-0,12	0,1-0,15	0,12-0,17



Más recomendaciones de datos de corte para fresado trocoidal
 Further cutting data recommendations for trochoidal milling



N.º de cat. Cat.-No.		Quattro-Jet HF						
P		■						
M		■						
K		■						
N		■						
S		□						
H								
d	R _{theo}	l ₁	M	SW ¹⁾	z	Geometría Geometry	Ident No.	LMT-Code
12	1,2	18	6	10	4	HF	7025136	MFS 12 HF TC 18 - I
16	1,6	23	8	13	4	HF	7025137	MFS 16 HF TR 23 - I
20	2,0	26	10	17	4	HF	7025138	MFS 20 HF TS 26 - I

N.º de cat. Cat.-No.		Quattro-Jet FB						
P		■						
M		□						
K		■						
N		■						
S		□						
H		■						
d	r	l ₁	M	SW ¹⁾	z	Geometría Geometry	Ident No.	LMT-Code
12	5	18	6	10	4	FB	7025130	MFS 12 FB 50 TC 18
16	7	23	8	13	4	FB	7025131	MFS 16 FB 70 TR 23
20	9	26	10	17	4	FB	7025132	MFS 20 FB 90 TS 26

Para obtener más información sobre la geometría de FlatBall®, véase la página 49.
Further information about the geometry of the FlatBall® see page 49.

¹⁾ Tamaño hexágono
Hex size

Consulte los datos de corte a partir de la página 162
Cutting data recommendations starting page 162

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Extensiones adecuadas, véase la página 167
Suitable extensions see page 167

LCHK
10M

HRC
> 60

N.º de cat. Cat.-No.		Quattro-Jet AF						
P		■						
M		□						
K		■						
N		■						
S		□						
H		■						
d	r	l ₁	M	SW ¹⁾	z	Geometría Geometry	Ident No.	LMT-Code
12	1	18	6	10	4	AF	7025133	MFS 12 AF 10 TC 18
16	1	23	8	13	4	AF	7025134	MFS 16 AF 10 TR 23
20	1	26	10	17	4	AF	7025135	MFS 20 AF 10 TS 26

LCHK
10M

HRC
> 60

N.º de cat. Cat.-No.		Quattro-Jet SF						
P		■						
M		□						
K		■						
N		■						
S		□						
H		■						
d	r	l ₁	M	SW ¹⁾	z	Geometría Geometry	Ident No.	LMT-Code
12	6	18	6	10	4	SF	7025139	MFS 12 SF TC 18
16	8	23	8	13	4	SF	7025140	MFS 16 SF TR 23
20	10	26	10	17	4	SF	7025141	MFS 20 SF TS 26

¹⁾ Tamaño hexágono
Hex size

Consulte los datos de corte a partir de la página 162
Cutting data recommendations starting page 162

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Quattro-Jet
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4		51CrV4
			1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
			1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
1.2379			X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

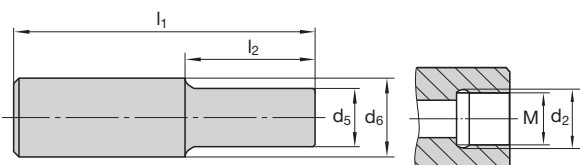
	Velocidad de corte Desbaste Cutting speed Roughing				a_e Desbaste Roughing	Velocidad de corte Acabado Cutting speed Finishing	Velocidad de corte Acabado Cutting speed Finishing				a_e Acabado Finishing
	Tipo HF Type HF	$\varnothing 12$ $a_p \max$ f_z	$\varnothing 16$ $a_p \max$ f_z	$\varnothing 20$ $a_p \max$ f_z		Tipo HF Type HF	Tipo SF Type SF	Tipo FB Type FB	$\varnothing 12$ $a_p \max$ f_z	$\varnothing 16$ $a_p \max$ f_z	
	180–200	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 0,80	d x 0,7	260–280	220–240	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	d x 0,022
	180–200	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 0,80		260–280	260–280	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	
	180–200	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 0,80		280–300	280–300	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	
	180–200	0,50 0,50	0,60 0,50	0,80 0,50		260–280	220–240	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	
	160–180	0,50 0,50	0,60 0,50	0,80 0,50		240–260	220–240	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	
	140–160	0,50 0,50	0,60 0,50	0,80 0,50		260–280	200–220	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	
	140–160	0,50 0,50	0,60 0,50	0,80 0,50		280–300	240–260	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	
	180–200	0,60 0,50	0,80 0,60	0,80 0,80		300–340	250–300	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	
	140–160	0,60 0,40	0,80 0,60	0,80 0,80	d x 0,7	220–240	220–240	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	d x 0,022
	140–160	0,60 0,40	0,80 0,60	0,80 0,80		220–240	220–240	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	
	180–200	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,00	d x 0,7	300–320	240–260	0,20 0,25	0,25 0,35	0,30 0,40	d x 0,022
	180–200	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80		240–260	220–240	0,20 0,25	0,25 0,35	0,30 0,40	
	180–200	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80		320–340	340–360	0,20 0,25	0,25 0,35	0,30 0,40	
	180–200	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80		240–280	280–300	0,20 0,25		0,30 0,40	
	80–100	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60	d x 0,7	180–200					
	60–80	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60		280–300					
	100–120	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60		240–260	100–120	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40	d x 0,022
	80–100	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60		200–220	80–100	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40	
						180–200	180–200	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	d x 0,022
						280–300	240–260	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,30	
						240–260	220–240	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	
						200–220	120–140	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	

Quattro-Jet
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4	-950	51CrV4
			1.0416	GS40		GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

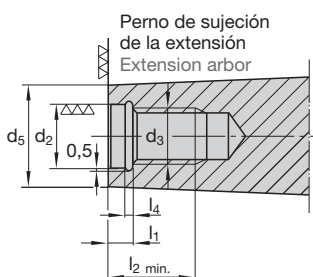
	Velocidad de corte Acabado Cutting speed Finishing				a_e Plano de acabado Finishing plane	a_e Paso de acabado (contorno) Finishing step (Contour)
	Tipo AF Type AF	$\varnothing 12$ $a_p \max$ f_z	$\varnothing 16$ $a_p \max$ f_z	$\varnothing 20$ $a_p \max$ f_z		
	280-300	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25	d x 0,3 – d x 0,7	0,1-0,3
	280-300	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25		
	240-260	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25		
	280-300	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25		
	220-240	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25		
	200-220	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25		
	240-260	0,30 0,20	0,30 0,20	0,40 0,20		
	280-360	0,30 0,20	0,30 0,20	0,40 0,20		
	220-240	0,30 0,20	0,30 0,25	0,40 0,25	d x 0,3 – d x 0,7	0,1-0,3
	220-240	0,30 0,20	0,30 0,25	0,40 0,25		
	240-260	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25	d x 0,3 – d x 0,7	0,1-0,3
	220-240	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25		
	240-280	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25		
	240-280	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25		
	80-100	0,30 0,25	0,30 0,25	0,40 0,25	d x 0,3 – d x 0,7	0,1-0,3
	60-80	0,30 0,20	0,30 0,20	0,40 0,20		
	120-140	0,30 0,20	0,30 0,25	0,40 0,25	d x 0,3 – d x 0,7	0,1-0,3
	240-260	0,20 0,20	0,30 0,25	0,40 0,25		
	160-180	0,15 0,15	0,25 0,20	0,25 0,22		
	100-120	0,15 0,15	0,25 0,20	0,25 0,22		

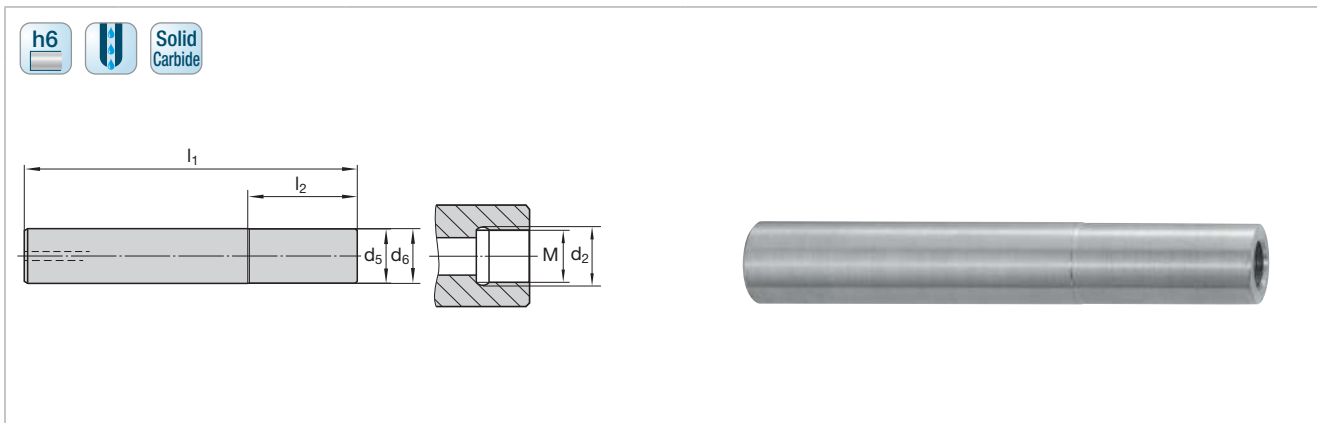


N.º de cat. Cat.-No.						ADT T	
M	l ₁	d ₂	d ₅	d ₆	l ₂	Ident No.	LMT-Code
6	140	6,5	9,7	10	53	6129285	ADT T06 140 RZ-C
6	110	6,5	9,7	10	38	6129286	ADT T06 110 RZ-C
6	162	6,5	11	12	52	6129287	ADT T06 162 RZ-C
6	122	6,5	11	12	37	6129288	ADT T06 122 RZ-C
8	177	8,5	13,8	16	57	6129289	ADT T08 177 RZ-C
8	142	8,5	13,8	16	42	6129290	ADT T08 142 RZ-C
10	194	10,5	18,2	20	78	6129291	ADT T10 194 RZ-C
10	144	10,5	18,2	20	54	6129292	ADT T10 144 RZ-C
12	210	12,5	22,6	25	90	6129293	ADT T12 210 RZ-C
12	160	12,5	22,6	25	60	6129294	ADT T12 160 RZ-C
16	232	17	28,6	32	99	6129295	ADT T16 232 RZ-C
16	182	17	28,6	32	59	6129296	ADT T16 182 RZ-C

Dimensiones y cálculos
Dimensions and calculations

Dimensiones Dimensions						
	d ₃	d ₂	d ₅	l ₁	l ₂	l ₄
M6	6,5	9,7	6,5	16	1,5	
M8	8,5	13	6,5	19	1,5	
M10	10,5	18	6,5	19	1,5	
M12	12,5	21	7	25	2	
M16	17	29	8	31	2	
M20	21	36	8	37	2	





N.º de cat. Cat.-No.						ADT T	
M	l ₁	d ₂	d _{5-0,1}	d ₆	l ₂	Ident No.	LMT-Code
6	122	6,5	11,7	12	17	7022685	ADT T06 122 RZX-C-I
6	162	6,5	11,7	12	32	7022687	ADT T06 162 RZX-C-I
8	142	8,5	15,7	16	17	7022700	ADT T08 142 RZX-C-I
8	177	8,5	15,7	16	32	7022703	ADT T08 177 RZX-C-I
10	144	10,5	19,7	20	24	7022704	ADT T10 144 RZX-C-I
10	194	10,5	19,7	20	49	7022705	ADT T10 194 RZX-C-I



FRESADO

CON HSS-E-PM, HSS-E
MILLING WITH
HSS-E-PM, HSS-E

Fresado con HSS-E-PM, HSS-E Milling with HSS-E-PM, HSS-E

170 **Tabla de selección**
Selection table

174 **Descripciones**
Type descriptions

Fresas integrales, evolución PM

End mills, PM-Evolution

178 **PM-Evolution Fresas integrales de desbaste**
PM-Evolution roughing end mills

180 **PM-Evolution Fresas para ranurar**
PM-Evolution slotting end mills

181 **PM-Evolution Tri-Cut Fresas para ranurar**
PM-Evolution tri-cut slotting end mills

182 **PM-Evolution Fresas integrales**
PM-Evolution end mills

183 **PM-Evolution AIRline Fresas integrales**
PM-Evolution AIRline end mills

184 **PM-Evolution Fresas integrales de punta esférica**
PM-Evolution ball nose end mills

Fresas de vaso y fresas de disco, HSS-E Shell end mills and side milling cutters, HSS-E

189 **Fresas de vaso**
Shell end mills

Fresas de forma, HSS-E

Form milling cutters, HSS-E

192 **Fresas de forma para muescas de ensayos de impacto y rotura**
Form milling cutters for notched-bar impact samples

196 **Fresas en T según DIN 650**
T-slot milling cutters to DIN 650

197 **Fresas para chavetero Woodruff DIN 6888, ajuste P9**
Woodruff keyseat cutters for keyways to DIN 6888, P 9 fit

Por favor, busque los datos de corte recomendados después de cada producto.

Please find cutting data recommendations right after each product.

Guía Tool guide









1. Material Material

P	Acero, acero fundido, acero inoxidable, ferrítico y martensítico Steel, cast steel, stainless steel, ferritic and martensitic
M	Acero inoxidable y acero fundido, austenítico y austenítico/ferrítico Stainless steel and cast steel, austenitic and austenitic/ferritic
K	Fundición gris, Fundición nodular, Fundición maleable Grey cast iron, cast iron with spheroidal graphite, malleable cast iron
N	Aluminio y otros metales no féreos, grafito Aluminium and other non ferrous metals, plastic, graphite
S	Aceros termorresistentes, superaleaciones y aleaciones de titanio High temperature alloys, super and titanium alloys
H	Acero y acero fundido endurecidos Hardened steel and cast steel

2. Solicitudes Application

Procesos Processes	
 Desbaste Roughing	 Desbaste + Semiacabado Roughing + Semi finishing
 Semiacabado Semi finishing	 Desbaste + Acabado Roughing + Finishing
 Acabado Finishing	 Semiacabado + Acabado Semi finishing + Finishing
 Planeado Face milling	 Fresado de ranuras Slotting
 Copiado Copying	 Fresado de caja Pocket milling
 Escuadrado Corner milling	 Fresado circular helicoidal Circular milling
 Fresa de contorno Contour milling	 Fresado trocoidal Trochoidal milling

3. Tipo y explicación Type and explanation

 Fresa integral de acabado, muy positiva, para materiales no féreos y plásticos Finishing end mills, high positiv, for milling of nonferrous metals/plastics
 Fresa integral de desbaste, muy positiva, para materiales no féreos y plástico Roughing end mills, high positiv, for milling of nonferrous metals/plastics
 Fresa integral universal Universal finishing end mills
 Fresa integral de acabado con gran hélice para fresado lateral Finishing end mills with high helix angle for side milling
 Fresas integrales de desbaste con ranuras redondeadas Roughing end mills with round chip-breaker profil
 Fresas integrales de desbaste con ranuras Roughing end mills with shallow chip-breaker profil
 Fresas integrales para acabado de aceros, materiales difíciles y de viruta corta Finishing end mills for tool steel, tough and short chipping materials
 Fresas integrales de desbaste de paso fino con ranuras redondeadas Roughing end mills with fine tooth round chip-breaker profil

Descripción detallada de los tipos a partir de la página 174

Detailed description of the types starting page 174

4. Índice de números de catálogo Index of catalog numbers véase la página see page 500

Tabla de selección HSS-E / fresas PM
Selection table HSS-E / PM-Cutters

Página Page	Material Material						Proceso Process	Aplicación Application								Tipo Type	N.º de cat. Cat.-No.	Ángulo de hélice Helix angle		
	P	M	K	N	S	H														
178	■	■	■					■			■	■						NF	F515C	30°
179	■	□	■			■		■			■	■	■	■	■	■		HR	F519C	
180	■		□	■				□		□	□	■	■	■	■	■		N	F445	30°
180	■	□	■	■	□			□		□	□	■	■	■	■	■			F445C	
181	■	□	■	■	□			■		■	■	■	■	■	■	■			F406C	
182	■	□		□	■			■		■	■	□	□	□	□	□		SN	F523	40°
182	■	■	□	■	□			■		■	■	□	□	□	□	□			F523C	
183				■				■		■	■	■	■	■	■	■		AIRline SH	F524	20°
183				■				■		■	■	■	■	■	■	■		AIRline SHR	F525	
184	■	□	■	■	□				■		□				■	■		N	F454C	30°

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Ø desde – hasta from – to	Diseño Design				N.º de dientes Number of tooth	Diámetro de amarre Diámetro del adaptador Bore diameter Adapter diameter Shank diameter desde – hasta from – to	Geometría frontal Front geometry	Mango (norma) Shank (norm)	Recubrimiento Coating		Página Page
	XS	S	L	XL					Sin recubrir uncoated	Recubiertas coated	
6-25		●	●		3 / 4 / 5	6-25	SC	DIN 1835B		●	178
6-25		●	●			6-25				●	179
2-25		●			2	6-25	SC		●		180
		●								●	180
		●	●							●	181
3-25		●	●		4	6-25			●		182
		●	●							●	182
4-32		●	●		2 / 3	6-32	SC		●		183
		●	●						●		183
2-20		●			2	6-20	BN			●	184

● = Estándar Standard



Tabla de selección HSS-E / fresas PM
Selection table HSS-E / PM-Cutters








Pá- gi- na Page	Material Material						Proceso Process	Aplicación Application								Tipo Type	N.º de cat. Cat.- No.	Ángulo de hélice Helix angle	
	P	M	K	N	S	H													
189	■	□	□	□				■		■	■						SN	1013	40°
189	■	■	□	■	□			■		■	■							1013C	
189	■	□	□					■		■	■						NF	1015	30°
189	■	■	■	□	□			■		■	■							1015C	
189	■	□	□					■		■	■						NR	1016	
189	■	■	■	□				■		■	■							1016C	
192	■	□	□	□							■					-	1324A	-	
196	■		□	□							■					N	1602	10° diente escalonado staggered tooth	
196	■	□	■	□							■						1602C		
197	■	□	□	□							■						1641	diente recto straight tooth	















■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Ø desde – hasta from – to	Diseño Design				N.º de dientes Number of tooth	Diámetro de amarre Diámetro del adaptador Bore diameter Adapter diameter Shank diameter desde – hasta from – to	Geometría frontal Front geometry	Mango (norma) Shank (norm)	Recubrimiento Coating		Página Page
	XS	S	L	XL					Sin recubrir uncoated	Recubiertas coated	
40–80		●			8 / 10	16 / 22 / 27	SEM		●		189
										●	189
					6 / 8 / 10				●		189
										●	189
									●		189
										●	189
75					18	27	–		●		192
12,5–40					6 / 8	10–25	TS		●		196
										●	196
10,5–45,5					8 / 10 / 12 / 14	6–12	WKC		●		197

● = Estándar Standard

Descripciones HSS-E / fresas PM
Type descriptions HSS-E / PM-Cutters









	Tipo Type	Descripción	Type description
	NF	Fresas de desbaste PM-Evolution con perfil de rompevirutas poco profundo también para operaciones de acabado, dientes múltiples, cortas y largas, Dentado de desbaste/acabado Amplio rango de aplicación para materiales de resistencia media y alta (< 1200 N/mm ²), p. ej., acero para térmico, fundición y fundiciones aleadas.	PM-Evolution roughing end mills with shallow chip-breaker profil also for finishing operations, multiple flutes, short and long, Roughing/finishing serration Large application range for materials with medium and high strength (< 1200 N/mm ²), e. g. case hardening/heat-treatable steel, cast iron and cast alloys
	HR	Fresas de desbaste PM-Evolution, multi diente, cortas y largas Dentado de desbaste fino Amplio rango de aplicación para materiales de resistencia media a alta (aprox. 900–1200 N/mm ²), p. ej., acero para tratamiento térmico, fundición y aleaciones de fundición.	PM-Evolution roughing end mills, multiple flutes, short and long Fine roughing serration Large application range for materials with medium to high strength (approx. 900–1200 N/mm ²), e. g. case hardening/heat-treatable steel, cast iron and cast alloys
	N	Fresas integrales PM-Evolution de ranurado, 2 dientes, cortas Taladrado a profundidad completa seguido de ranurado, ajustes estrechos y precisos	PM-Evolution slotting end mills, 2-flute, short Drilling to full depth followed by straight milling, narrow and precise fits through frame milling
	N	Fresas integrales de ranurado PM-Evolution tri-cut, 3 dientes, cortas y largas Taladrado a profundidad completa seguido de fresado recto, ajustes estrechos y precisos a través del fresado del marco	PM-Evolution tri-cut slotting end mills, 3-flute, short and long Drilling to full depth followed by straight milling, narrow and precise fits through frame milling
	SN	Fresas integrales PM-Evolution, 4 dientes, cortas y largas Para el acabado con un alto arranque de viruta y buen acabado superficial de acero con resistencia media a alta; acero inoxidable y resistente al ácido, preferiblemente fresado a favor	PM-Evolution end mills, 4-flute, short and long For finishing with high chip removal and simultaneous good surface of steel with medium to high strength, stainless and acid-resistant steel, preferably synchronous milling
	SH	Fresas PM-Evolution AIRline, 2 y 3 dientes, cortas y largas Ángulos de despredimiento y de incidencia positivos con filos de corte afiladas garantizan un bajo esfuerzo de corte y superficies óptimas. Hasta un 50 % más de arranque de viruta para casi todos los metales no ferrosos y plásticos	PM-Evolution AIRline end mills, 2 and 3 flutes, short and long Positive rake and clearance angles with sharply ground cutting edges ensure low cutting effort and good surfaces. Up to 50 % higher chip removal for almost all non-ferrous metals and plastics
	SHR	Fresas PM-Evolution AIRline, 2 y 3 dientes, cortas y largas Microfilos rectificadas altamente positivos y alto ángulo de incidencia. Perfil de desbaste desarrollado especialmente para metales no ferrosos y plásticos. Filos de corte frontales diseñadas para un avance máximo vertical. Posibilidad de rampa	PM-Evolution AIRline end mills, 2 and 3 flutes, short and long Highly positive ground micro cutting edges and high clearance angle. Roughing profile developed specially for non-ferrous metals and plastics. Front cutting edges designed for maximum drill feeds. Ramping possible

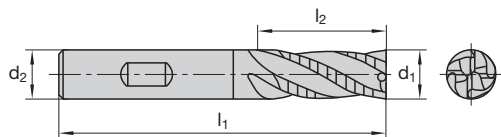
	Frontal Front	DIN	Calidad de acero Steel Grade	N.º de cat. Cat. No. Sin recubrir uncoated	N.º de cat. Cat. No. Con recubrimiento coated	Página Page
		844 B			F515C	178
		844 B			F519C	179
		327 D		F445	F445C	180
		327 D 844 B		F406	F406C	181
		844 B		F523	F523C	182
		844 B		F524		183
		844 B		F525		183



Descripciones HSS-E / fresas PM
Type descriptions HSS-E / PM-Cutters

	Tipo Type	Descripción	Type description	
	N	Fresa de punta esférica de 2 labios corta. Corte al centro, HSS-E-PM, taladra hasta la profundidad de corte y luego fresa, especialmente adecuada para copiado. Para una gran variedad de materiales hasta resistencia media.	Ball nose end mills, 2-flute, short Cuts on the end face up to the center, HSS-E-PM, drilling to full depth followed by straight milling, especially suited for copy milling. Large application range for materials with medium strength	
	SN	Fresas de vaso para acabado. Para una gran variedad de materiales desde resistencia media a alta, valen para aceros inoxidable y aceros resistentes al ácido, aleaciones de titanio, especialmente apropiada para fresado a favor	Finishing shell end mills Wide application range for materials with medium to high strength, well suited for stainless and acid-resistant steel, titanium alloys, specially suited for synchronous milling	
	NF	Fresa de vaso para desbaste/acabado con dientes para desbaste/acabado. Para materiales de media resistencia a alta resistencia (< 1100 N/mm ²), metales no féreos y fundición	Roughing/finishing shell end mills with Roughing/finishing serration Wide application range for materials with medium to high strength (< 1100 N/mm ²), non-ferrous metals and cast alloys	
	NR	Fresas de vaso con dientes para desbaste Para materiales de media a alta resistencia (< 900 N/mm ²), principalmente para viruta larga y aleaciones de titanio	Roughing shell end mills with wide roughing serration Wide application range for materials with medium to high strength (< 900 N/mm ²), mainly long chipping, and for titanium alloys	
		Fresas de disco de forma para ensayos de rotura con entalladura, de impacto, con destalonado radial para pruebas según ISO	Form milling cutters, for notched bar impact tests, radial relief ground for ISO-notch sample	
	N	Fresas en T con dientes escalonados	T-Slot milling cutters to DIN 650, staggered tooth	
	N	Fresas para chaveteros Woodruff según DIN 6888, con diente recto	Woodruff keyseat cutters for keyways to DIN 6888, straight tooth	

	Frontal Front	DIN	Calidad de acero Steel Grade	N.º de cat. Cat. No. Sin recubrir uncoated	N.º de cat. Cat. No. Con recubrimiento coated	Página Page
		327 D			F454C	184
	SEM	1880		1013	1013C	189
	SEM	1880		1015	1015C	189
	SEM	1880		1016	1016C	189
	-	Estándar Fette Fette Standard		1324 A		192
	TS	851 AB		1602	1602C	196
	WKC	850 C		1641		197

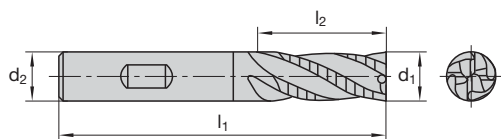


N.º de cat. Cat.-No.		F515C				
P						■
M						■
K						■
N						
S						
H						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	
cortas short						
6	13	57	6	3	7009069	
8	19	69	10	4	7009070	
10	22	72	10	4	7009071	
12	26	83	12	4	7009072	
14	26	83	12	4	7009073	
16	32	92	16	4	7009074	
18	32	92	16	4	7009075	
20	38	104	20	4	7009076	
25 ¹⁾	45	121	25	5	7009078	
largas long						
6	24	68	6	3	7009079	
8	38	88	10	4	7009080	
10	45	95	10	4	7009081	
12	53	110	12	4	7009082	
14	53	110	12	4	7009083	
16	63	123	16	4	7009084	
20	75	141	20	4	7009086	
25 ¹⁾	90	166	25	5	7009087	

¹⁾ con orificio central
with center bore

Consulte los datos de corte a partir de la página 186
Cutting data recommendations starting page 186

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice



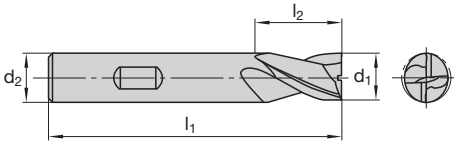
N.º de cat. Cat.-No.		F519C				
P						■
M						□
K						■
N						
S						■
H						□
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	
cortas short						
6	13	57	6	3	7009088	
8	19	69	10	3	7009089	
10	22	72	10	4	7009090	
12	26	83	12	4	7009091	
14	26	83	12	4	7009092	
16	32	92	16	4	7009093	
20	38	104	20	4	7009094	
25 ¹⁾	45	121	25	5	7009095	

Fresado con HSS-E-PM, HSS-E
Milling with HSS-E-PM, HSS-E

¹⁾ con orificio central
with center bore

Consulte los datos de corte a partir de la página 186
Cutting data recommendations starting page 186

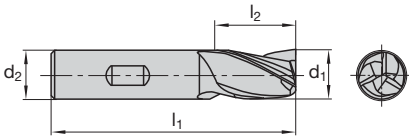
■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.					F445	F445C
P					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
N					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	Ident No.
cortas short						
2	4	48	6	2	7008865	7008880
3	5	49	6	2	7008866	7008881
4	7	51	6	2	7008867	7008882
5	8	52	6	2	7008868	7008883
6	8	52	6	2	7008869	7008884
7	10	60	10	2	7008870	-
8	11	61	10	2	7008871	7008886
10	13	63	10	2	7008872	7008887
12	16	73	12	2	7008873	7008888
14	16	73	12	2	7008874	7008889
16	19	79	16	2	7008875	7008890
18	19	79	16	2	7008876	-
20	22	88	20	2	7008877	7008892

Consulte los datos de corte a partir de la página 186
Cutting data recommendations starting page 186

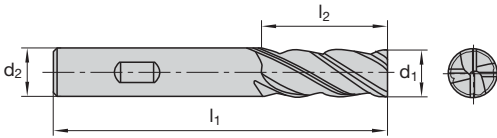
= Primera opción First choice
 = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.		F406C				
P						■
M						□
K						■
N						□
S						□
H						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	
cortas short						
3	5	49	6	3	7008913	
4	7	51	6	3	7008914	
5	8	52	6	3	7008915	
6	8	52	6	3	7008916	
8	11	61	10	3	7008918	
10	13	63	10	3	7008920	
12	16	73	12	3	7008922	
14	16	73	12	3	7008924	
16	19	79	16	3	7008926	
20	22	88	20	3	7008928	
largas long						
3	8	52	6	3	7008943	
4	11	55	6	3	7008944	
5	13	57	6	3	7008945	
6	13	57	6	3	7008946	
7	16	66	10	3	7008947	
8	19	69	10	3	7008948	
10	22	72	10	3	7008949	
12	26	83	12	3	7008950	
16	32	92	16	3	7008952	
20	38	104	20	3	7008954	

Consulte los datos de corte a partir de la página 186
 Cutting data recommendations starting page 186

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.					F523	F523C
P					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K					<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
N					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	Ident No.
cortas short						
4	11	55	6	4	7008955	7008971
5	13	57	6	4	7008956	7008972
6	13	57	6	4	7008957	7008973
8	19	69	10	4	7008959	7008975
10	22	72	10	4	7008961	7008977
12	26	83	12	4	7008963	7008979
14	26	83	12	4	7008965	7008981
16	32	92	16	4	7008966	7008982
18	32	92	16	4	-	7008983
20	38	104	20	4	7008968	7008984
22	38	104	20	4	-	7008985
25	45	121	25	4	7008970	7008986
largas long						
3	12	56	6	4	7008987	7009000
4	19	63	6	4	7008988	7009001
5	24	68	6	4	7008989	7009002
6	24	68	6	4	7008990	7009003
8	38	88	10	4	7008991	7009004
10	45	95	10	4	7008992	7009005
12	53	110	12	4	7008993	7009006
14	53	110	12	4	7008994	7009007
16	63	123	16	4	7008995	7009008
20	75	141	20	4	7008997	7009010

Consulte los datos de corte a partir de la página 186
Cutting data recommendations starting page 186

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

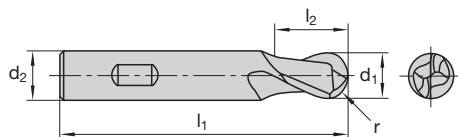
N.º de cat. Cat.-No.					F524	F525 ¹⁾
P						
M						
K						
N					■	■
S						
H						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	Ident No.	Ident No.
cortas short						
4	11	55	6	2	7009128	-
5	13	57	6	2	7009129	-
6	13	57	6	2	7009130	-
8	19	69	10	2	7009131	-
10	22	72	10	2	7009132	7009146
12	26	83	12	3	7009133	7009147
14	26	83	12	3	7009134	7009148
16	32	92	16	3	7009135	7009149
20	38	104	20	3	7009137	7009151
largas long						
4	19	63	6	2	7009139	-
5	24	68	6	2	7009140	-
6	24	68	6	2	7009141	-
8	38	88	10	2	1121942	1121953
10	45	95	10	2	1121943	1121954
12	53	110	12	3	1121944	1121955
14	53	110	12	3	1121945	1121956
16	63	123	16	3	1121946	1121957
20	75	141	20	3	1121948	1121959
32	106	186	32	3	-	1121962

Fresado con HSS-E-PM, HSS-E
Milling with HSS-E-PM, HSS-E

¹⁾ perfil para desbaste
relief ground

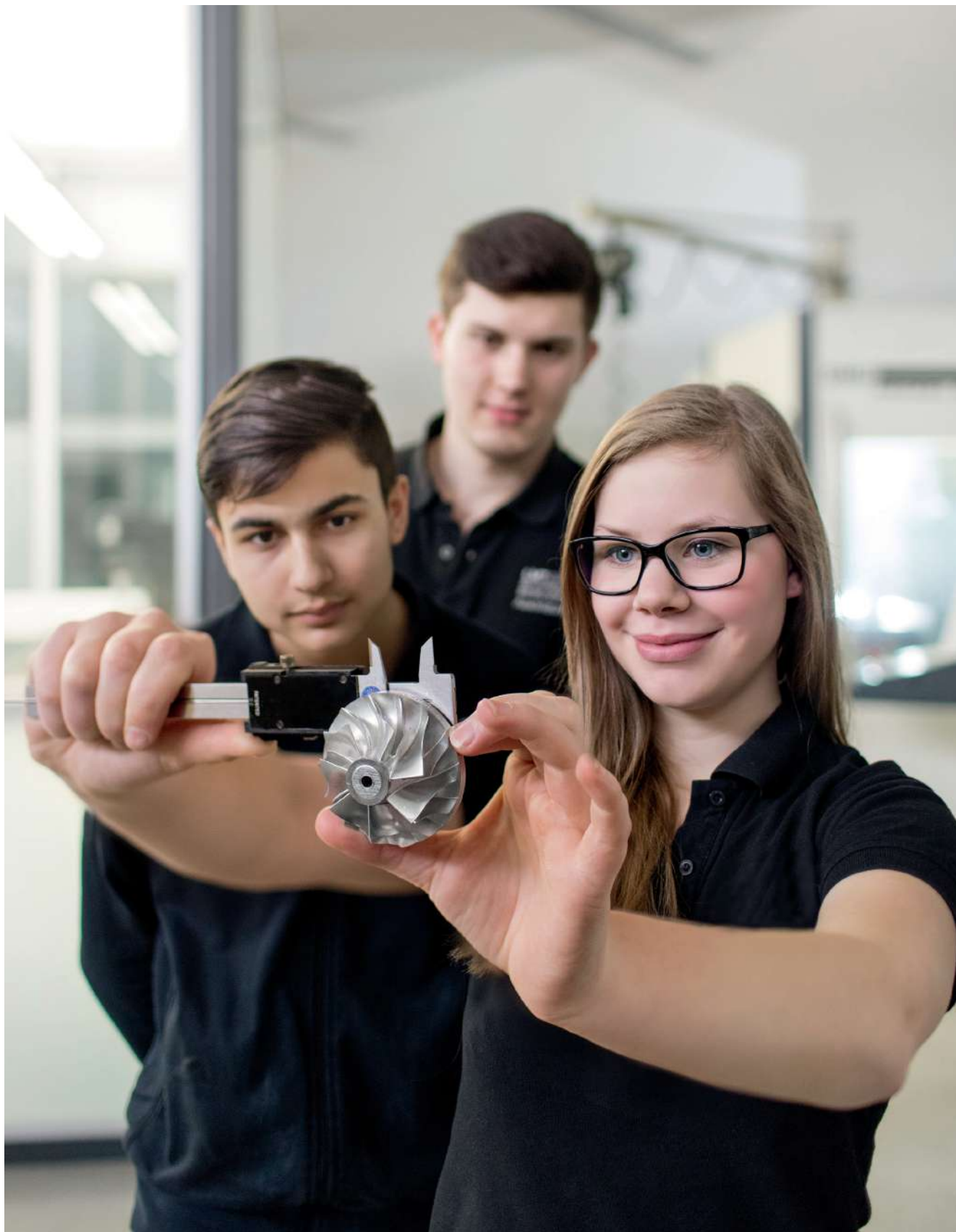
Consulte los datos de corte a partir de la página 186
Cutting data recommendations starting page 186

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.						F454C
P						■
M						□
K						■
N						■
S						□
H						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₂	z	r ±0,02	Ident No.
cortas short						
2	4	48	6	2	1	7009013
3	5	49	6	2	1,5	7009014
4	7	51	6	2	2	7009015
5	8	52	6	2	2,5	7009016
6	8	52	6	2	3	7009017
8	11	61	10	2	4	7009018
10	13	63	10	2	5	7009019
12	16	73	12	2	6	7009020
16	19	79	16	2	8	7009021
20	22	88	20	2	10	7009022

Consulte los datos de corte a partir de la página 186
Cutting data recommendations starting page 186



Fresado con HSS-E-PM, HSS-E
Milling with HSS-E-PM, HSS-E

Recomendaciones de datos de corte para fresas integrales
Cutting data recommendations for end mills

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900		X40CrMoV5-1
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2316	X38CrMo16		-1100	X38CrMo16
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312 1.2738	40CrMnNiMoS8.6 45CrMnNiMo8.6.4	-1150 950-1150	40CrMnNiMoS8-6 45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	-550	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
			2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC	
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco

Por favor, tenga en cuenta las recomendaciones sobre materiales en cada página del catálogo del producto.
Please take notice of the material recommendation on each catalog page of the product.

Facop de corrección de la velocidad de corte en página 188
Cutting speed correction factor see page 188

HSS-E-PM AL2Plus v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)				
	Avance por diente f_z para diámetro de corte Feed per tooth f_z for cutter diameter d_1 (mm)				
	6	8	12	20	32
90	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15
90	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15
70	0,045	0,06	0,09	0,12	0,15
60	0,045	0,065	0,09	0,12	0,15
45	0,04	0,052	0,075	0,11	0,12
60	0,052	0,065	0,09	0,11	0,15
20-35	0,045	0,065	0,09	0,12	0,15
40	0,04	0,052	0,075	0,10	0,12
40	0,04	0,052	0,075	0,10	0,12
35	0,04	0,052	0,075	0,10	0,12
19-35	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15
45	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15
50-70	0,078	0,09	0,12	0,15	0,20
60	0,045	0,065	0,09	0,12	0,15
60	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15
90	0,052	0,065	0,09	0,12	0,15
140	0,026	0,04	0,06	0,12	0,15
450	0,026	0,04	0,075	0,12	0,15
90	0,015	0,03	0,05	0,09	0,11
120	0,022	0,03	0,07	0,11	0,15
180	0,026	0,04	0,06	0,11	0,14
120	0,026	0,04	0,06	0,12	0,14
30	0,016	0,024	0,05	0,08	0,10
20-30	0,01	0,018	0,03	0,06	0,07
40	0,048	0,06	0,10	0,12	0,15
6-8	0,028	0,034	0,075	0,09	0,11
25	0,040	0,052	0,075	0,12	0,12

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

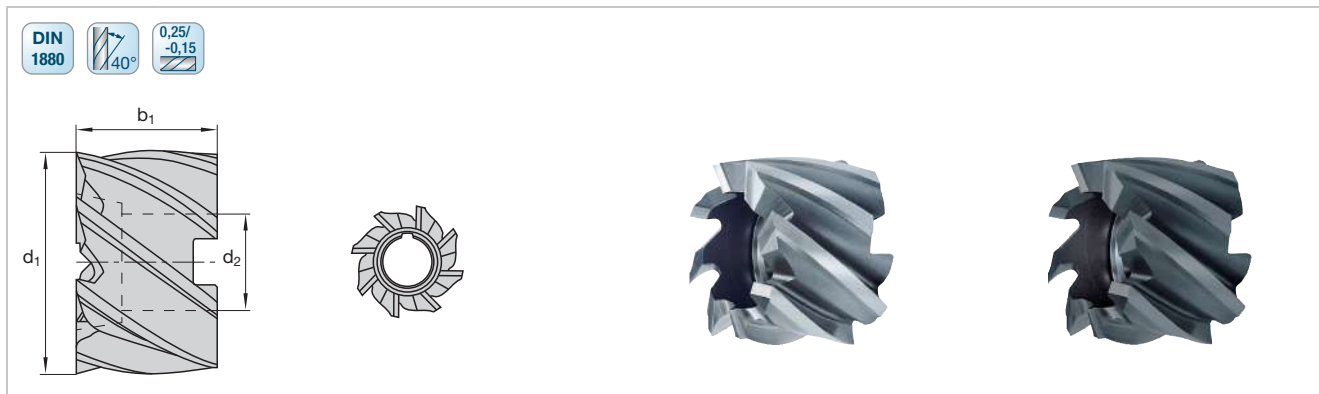
Factor de corrección de velocidad de corte f_1 Cutting speed correction factor f_1		
	Con recubrimiento coated	Sin recubrir uncoated
$f_1 =$	1	0,6

Factor de corrección de velocidad de corte f_2 Cutting speed correction factor f_2					
Fresas integrales End mills	Fresas con perfil de acabado Milling cutters with finishing-profile	Fresas con perfil de desbaste Milling Cutters with roughing-profile		Fresas para ranurar Slotting end mills	
	$a_e = 0,1 \cdot d_1$ $a_p \leq 2 \cdot d_1$	$a_e \leq 0,5 \cdot d_1$ $a_p \leq 1 \cdot d_1$	$a_e = 1 \cdot d_1$ $a_p \leq 1 \cdot d_1$	I. Ranurado Slotting $z = 2$	II. Fresado Milling $z = 3$
$f_2 =$	1,0	0,8	0,5	0,3	0,6 0,7
Fresas de vaso Shell end mills	Fresas con perfil de desbaste Milling Cutters with roughing-profile		Fresas para ranurar Slotting end mills		
	$a_e = 0,1 \cdot d_1$ $a_p \leq 0,05 \cdot d_1$	$a_e \leq 0,2 \cdot d_1$ $a_p \leq 0,05 \cdot d_1$	$a_e = 0,75 \cdot d_1$ $a_p \leq 0,05 \cdot d_1$		
$f_2 =$	1,0	0,5	1,0		

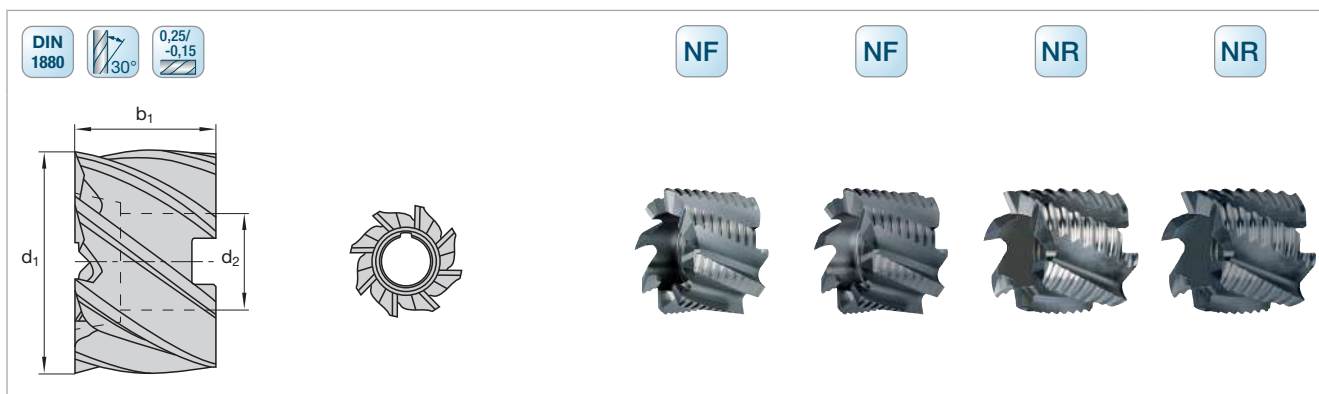
Velocidad Speed	Velocidad de avance Feed rate	Caudal de viruta Chip removal rate	Potencia motriz Drive power
$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_1} \cdot f_1$	$v_f = f_z \cdot z \cdot n \cdot f_2$	$Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1000}$	$P_e \approx \frac{Q}{LF}$

a_e = Ancho de corte Width of cut (mm)
 a_p = Profundidad de corte Depth of cut (mm)
 d_1 = Diámetro de corte Cutter diameter (mm)
 f_1 = Factor de corrección Correction factor (v_c)
 f_2 = Factor de corrección Correction factor (v_f)
 f_z = Avance por diente Feed per tooth (mm)
 LF = Factor de eficiencia Efficiency factor (cm³/min/kW)

n = Velocidad Speed (min⁻¹)
 P_e = Potencia motriz Drive power (kW)
 Q = Caudal de viruta Chip removal rate (cm³/min)
 v_c = Velocidad de corte Cutting speed (m/min)
 v_f = Velocidad de avance Feed rate (mm/min)
 z = N.º de dientes No. of teeth



N.º de cat. Cat.-No.				1013	1013C
P				■	■
M				□	■
K					□
N				□	■
S					□
H					
d ₁	b ₁	d ₂	z	Ident No.	Ident No.
40	32	16	8	7009104	7009108
50	36	22	8	7009105	7009109
63	40	27	8	7009106	7009110
80	45	27	10	7009107	7009111



N.º de cat. Cat.-No.				1015	1015C	1016	1016C
P				■	■	■	■
M				□	■	□	■
K				□	■	□	■
N					□		□
S					□		
H							
d ₁	b ₁	d ₂	z	Ident No.	Ident No.	Ident No.	Ident No.
40	32	16	6	7009120	7009124	7009112	7009116
50	36	22	8	7009121	7009125	7009113	7009117
63	40	27	8	7009122	7009126	7009114	7009118
80	45	27	10	7009123	7009127	7009115	7009119

Consulte los datos de corte a partir de la página 190
Cutting data recommendations starting page 190

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Recomendaciones de datos de corte para fresas de vaso
Cutting data recommendations for shell end mills

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
		1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2738	45CrMnNiMoS8.6.4	950-1150	45CrMnNiMoS8-6-4			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	-550	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni	300-500	CuAl10Fe5Ni5-C
Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC	
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4	-950	TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	

Factor de corrección de la velocidad en página 188
 Cutting speed correction factor see page 188

Sin recubrir uncoated	HSS-E AL2Plus v_c (m/min)	Diámetro de corte Cutting diameter (mm)			
		Avance por diente f_z para diámetro de corte Feed per tooth f_z for cutter diameter d_1 (mm)			
		40	50	63	80
45	60	0,16	0,18	0,20	0,22
45	60	0,16	0,18	0,20	0,22
40	50	0,12	0,14	0,15	0,17
40	50	0,12	0,14	0,15	0,17
35	45	0,10	0,11	0,12	0,13
45	55	0,15	0,16	0,18	0,20
20	30	0,12	0,14	0,15	0,17
25	35	0,10	0,11	0,12	0,13
25	35	0,10	0,11	0,12	0,13
25	35	0,10	0,11	0,12	0,13
30	40	0,12	0,14	0,15	0,17
25	40-60	0,15	0,16	0,18	0,20
40	50	0,15	0,16	0,18	0,20
40	50	0,15	0,16	0,18	0,20
55	70	0,15	0,16	0,18	0,20
90	120	0,12	0,14	0,15	0,17
350	400	0,12	0,14	0,15	0,17
60	75	0,11	0,13	0,14	0,15
75	100	0,15	0,16	0,18	0,20
130	160	0,12	0,14	0,15	0,17
80	100	0,10	0,11	0,12	0,13
16	25	0,09	0,10	0,11	0,12
8	12	0,06	0,07	0,08	0,09
12	20	0,10	0,11	0,12	0,13
8	10	0,08	0,09	0,10	0,11

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

N.º de cat. Cat.-No.	1324A
P	<input checked="" type="checkbox"/>
M	<input type="checkbox"/>
K	<input type="checkbox"/>
N	<input type="checkbox"/>
S	
H	
	Ident No.
<p>Para ensayos con muesca en V según ISO (ISO/V) para DIN 50115 Shapi (muestra con muesca en V), ASTM A 370 ISO/DIS 148, BS 131/Parte 2. Ángulo de corte 45°; radio de coronación R 0,25 mm Medidas 75 x 8 x 27 mm - Z = 18 For ISO V-Notch sample (ISO/V) to DIN 50115 Shapi (V/Notch Sample), ASTM A 370 ISO/DIS 148, BS 131/Part 2 Cutter angle 45°; Crest Radius R 0.25 mm Dimension 75 x 8 x 27 mm - Z = 18</p>	1103612

Consulte los datos de corte a partir de la página 194
Cutting data recommendations starting page 194

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Factor de corrección de velocidad de corte f_1 Cutting speed correction factor f_1		
	Con recubrimiento coated	Sin recubrir uncoated
$f_1 =$	1,0	0,8

Factor de corrección de la velocidad de corte f_1 /Factor de corrección de la velocidad de avance f_2 para fresas de ranurar entallas en barras para ensayos Cutting speed correction factor f_1 /Feed rate correction factor f_2 for notched-bar impact test milling cutters							
Módulo m Module m (mm)	1	3	5	10	20	>30	
Paso T Pitch T (mm)	2,5	10	20	30	–	–	
$f_1 =$	1	1	0,9	0,85	0,6	0,5	
$f_2 =$	1	1	1	1,2	1,5	1,5	

Factor de corrección de velocidad de corte f_2 Cutting speed correction factor f_2	
Fresas de disco, diente escalonado Side milling cutters, staggered tooth	Fresas para ranurar muescas en barras de ensayo Notched-bar impact tests milling cutters
$f_2 =$ 0,5	ver arriba see above

Velocidad Speed	Velocidad de avance Feed rate	Caudal de viruta Chip removal rate	Potencia motriz Drive power
$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_1} \cdot f_1$	$v_f = f_z \cdot z \cdot n \cdot f_2$	$Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1000}$	$P_e \approx \frac{Q}{LF}$

a_e = Ancho de corte Width of cut (mm)
 a_p = Profundidad de corte Depth of cut (mm)
 d_1 = Diámetro de corte Cutter diameter (mm)
 f_1 = Factor de corrección Correction factor (v_c)
 f_2 = Factor de corrección Correction factor (v_f)
 f_z = Avance por diente Feed per tooth (mm)
 LF = Factor de eficiencia Efficiency factor (cm³/min/kW)

n = Velocidad Speed (min⁻¹)
 P_e = Potencia motriz Drive power (kW)
 Q = Caudal de viruta Chip removal rate (cm³/min)
 v_c = Velocidad de corte Cutting speed (m/min)
 v_f = Velocidad de avance Feed rate (mm/min)
 z = N.º de dientes No. of teeth

Fresado con HSS-E-PM, HSS-E
 Milling with HSS-E-PM, HSS-E

Recomendaciones de datos de corte para fresas de disco y fresas de forma
Cutting data recommendations for side milling cutters and form milling cutters

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
				X12CrMoS17		X14CrMoS17
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4104	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
			1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8	
		1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
		Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400
1.2316	X38CrMo16			-1100	X38CrMo16	
1.2379	X155CrVMo12 1			-950	X153CrMoV12-1	
1.2358	60CrMoV18-5			850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080	X210Cr12			950-1400	X210Cr12	
1.2714	55NiCrMoV7			1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311	40CrMnMo7			-1100	40CrMnMo7	
1.2312	40CrMnNiMoS8.6			-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2738	45CrMnNiMo8.6.4			950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico			Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2
		1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		500-950	X2CrNiMo17-12-2
		1.4571	X10CrNiMoTi18		500-950	X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
1.4542			X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4	
1.4568			X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	-550	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
			2.0975	CuAl10Ni	300-500	CuAl10Fe5Ni5-C
Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC	
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4	-950	Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	

Factor de corrección de la velocidad en página 193
 Cutting speed correction factor see page 193

Fresas de forma Form milling	
v_c (m/min)	f_z (mm)
45	0,07
45	0,07
36	0,06
36	0,06
25	0,05
45	0,05
20	0,03
25	0,03
16	0,03
16	0,03
28	0,03
28	0,03
36	0,08
28	0,06
45	0,06
56	0,06
90	0,06
355	0,07
56	0,06
45	0,08
150	0,07
90	0,08
22	0,04
10	0,03
25	0,06
12	0,04

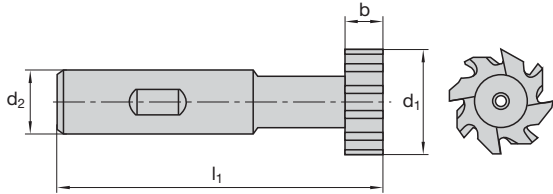
Fresado con HSS-E-PM, HSS-E
Milling with HSS-E-PM, HSS-E

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

N.º de cat. Cat.-No.							1602	1602C
P							■	■
M								□
K							□	■
N							□	□
S								
H								
d ₁	b	para ranur. en T for T-slots	d ₃	l ₁	d ₂	z	Ident No.	Ident No.
12,5	6	6	5	57	10	6	7008620	7008642
16	8	8	6,5	62	10	6	7008621	7008643
18	8	10	8	70	12	6	7008622	7008644
19	9	10	8	71	12	6	7008623	7008645
21	9	12	10	74	12	6	7008624	7008646
22	10	12	10	75	12	6	7008625	7008647
25	11	14	12	82	16	6	7008626	7008648
28	12	16	13	83	16	6	7008627	7008649
32	14	18	15	90	16	8	7008628	7008650
36	16	20	17	103	25	8	7008629	7008651
40	18	22	19	108	25	8	7008630	7008652

Consulte los datos de corte a partir de la página 198
Cutting data recommendations starting page 198

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice



N.º de cat. Cat.-No.							1641
P						■	
M						□	
K						□	
N						□	
S							
H							
d ₁	b	Para chaveta woodruff For woodruff key	l ₁	d ₂	z	Ident No.	
10,5	2	2 x 3,7	50	6	8	7008592	
10,5	3	3 x 3,7	50	6	8	7008593	
13,5	3	3 x 5	56	10	8	7008594	
13,5	4	4 x 5	56	10	8	7008595	
16,5	3	3 x 6,5	56	10	8	7008596	
16,5	4	4 x 6,5	56	10	8	7008597	
16,5	5	5 x 6,5	56	10	8	7008598	
19,5	4	4 x 7,5	63	10	8	7008599	
19,5	5	5 x 7,5	63	10	8	7008600	
19,5	6	6 x 7,5	63	10	8	7008601	
22,5	5	5 x 9	63	10	10	7008602	
22,5	6	6 x 9	63	10	10	7008603	
22,5	8	8 x 9	63	10	10	7008604	
25,5	6	6 x 10	63	10	10	7008605	
28,5	6	6 x 11	63	10	10	7008606	
28,5	8	8 x 11	63	10	10	7008607	
28,5	10	10 x 11	71	12	10	7008608	
32,5	8	8 x 13	71	12	12	7008609	
32,5	10	10 x 13	71	12	12	7008610	
45,5	10	10 x 16	71	12	14	7008611	

Consulte los datos de corte a partir de la página 198
Cutting data recommendations starting page 198

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Datos de corte para fresas de forma con mango
Cutting data recommendations for form milling cutters with shank

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
				X12CrMoS17		X14CrMoS17
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
			1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
			2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC	
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	

Factor de corrección de la velocidad en página 200
Cutting speed correction factor see page 200

	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Avance por diente f_z para diámetro de corte Feed per tooth f_z for cutter diameter d_1 (mm)					
		5	8	12	20	32	> 50
	35	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10
	35	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10
	28	0,025	0,045	0,06	0,08	0,09	0,10
	28	0,025	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10
	20	0,025	0,04	0,05	0,08	0,09	0,10
	35	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10
	15	0,025	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09
	20	0,02	0,04	0,05	0,08	0,09	0,10
	20	0,02	0,04	0,05	0,08	0,09	0,10
	20	0,02	0,04	0,05	0,08	0,09	0,10
	22	0,025	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
	22	0,025	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
	25	0,04	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15
	22	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10
	35	0,02	0,05	0,06	0,10	0,12	0,15
	42	0,02	0,05	0,06	0,10	0,12	0,15
	70	0,02	0,025	0,03	0,04	0,06	0,10
	250	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	42	0,02	0,025	0,03	0,04	0,06	0,09
	35	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10
	120	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10
	70	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Factor de corrección de velocidad de corte f_1 Cutting speed correction factor f_1		
	Con recubrimiento coated	Sin recubrir uncoated
$f_1 =$	1,0	0,8

Factor de corrección de la velocidad de corte f_1 /Factor de corrección de la velocidad de avance f_2 fresas para ranurar entallas para barras de ensayos Cutting speed correction factor f_1 /Feed rate correction factor f_2 for notched-bar impact test milling cutters						
Módulo m Module m (mm)	1	3	5	10	20	>30
Paso T Pitch T (mm)	2,5	10	20	30	-	-
$f_1 =$	1	1	0,9	0,85	0,6	0,5
$f_2 =$	1	1	1	1,2	1,5	1,5

Factor de corrección de velocidad de corte f_2 Cutting speed correction factor f_2	
$f_2 = 0,5$	

Velocidad Speed	Velocidad de avance Feed rate	Caudal de viruta Chip removal rate	Potencia motriz Drive power
$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_1} \cdot f_1$	$v_f = f_z \cdot z \cdot n \cdot f_2$	$Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1000}$	$P_e \approx \frac{Q}{LF}$

a_e = Ancho de corte Width of cut (mm)
 a_p = Profundidad de corte Depth of cut (mm)
 d_1 = Diámetro de corte Cutter diameter (mm)
 f_1 = Factor de corrección Correction factor (v_c)
 f_2 = Factor de corrección Correction factor (v_f)
 f_z = Avance por diente Feed per tooth (mm)
 LF = Factor de eficiencia Efficiency factor (cm³/min/kW)

n = Velocidad Speed (min⁻¹)
 P_e = Potencia motriz Drive power (kW)
 Q = Caudal de viruta Chip removal rate (cm³/min)
 v_c = Velocidad de corte Cutting speed (m/min)
 v_f = Velocidad de avance Feed rate (mm/min)
 z = N.º de dientes No. of teeth



Fresado con HSS-E-PM, HSS-E
Milling with HSS-E-PM, HSS-E



FRESAS

CON PLAQUITAS

MILLING WITH INDEXABLE INSERTS

Fresas con plaquitas

Milling with indexable inserts

208 **Tabla de selección** Selection tables

Fresas para escuadrar a 90° **Shoulder milling 90°**

Univex Premium

219	Con mango roscado Screw-on type
220	Con mango Shank type
222	Para porta-fresas Arbor type
223	Fresa helicoidal Helical milling cutter
224	Plaquitas Inserts

MultiEdge T90 PRO8

233	Para porta-fresas Arbor type
233	Plaquitas Inserts

MultiEdge T90 PRO4

237	Para porta-fresas Arbor type
237	Plaquitas Inserts

Twincut 90°

240	Para porta-fresas Arbor type
241	Plaquitas Inserts

Fresas a 90° para metales no férricos y plásticos Mills 90° for non-ferrous metals and plastics

406	Con mango roscado Screw-on type
406	Con mango Shank type
407	Para porta-fresas Arbor type
407	Plaquitas Inserts

Fresas para planear **Face milling**

MultiFace H45 PRO4

245	Para porta-fresas Arbor type
247	Plaquitas Inserts

MultiFace P45 PRO8

251	Para porta-fresas Arbor type
253	Plaquitas Inserts

MultiEdge Double8

256	Para porta-fresas Arbor type
257	Plaquitas Inserts

MultiEdge FCT45

260	Para porta-fresas Arbor type
261	Plaquitas Inserts

MultiEdge VA

266	Para porta-fresas Arbor type
266	Plaquitas Inserts

MultiEdge 45 Double4

270	Para porta-fresas Arbor type
270	Plaquitas Inserts

Fresas de gran avance

High feed milling

MultiEdge 2Feed mini

275	Con mango roscado Screw-on type
275	Para porta-fresas Arbor type
276	Plaquitas Inserts

MultiEdge 3Feed

280	Con mango roscado Screw-on type
280	Con mango Shank type
281	Plaquitas Inserts

MultiEdge 4Feed

284	Con mango roscado Screw-on type
285	Con mango Shank type
286	Para porta-fresas Arbor type
287	Plaquitas Inserts

MultiEdge Double4Feed

288	Para porta-fresas Arbor type
288	Plaquitas Inserts

Después de cada producto, podrá encontrar algunas recomendaciones de datos de corte y recomendaciones técnicas.
Please find cutting data recommendations and technical hints right after each product.



Fresas con plaquitas

Milling with indexable inserts

Sistemas de fresas ajustables

Adjustable milling systems

SpeedLift

292 Fresas para plunge y planear
Plunge and face milling cutters

292 Plaquitas
Inserts

Feed-Jet

297 Fresas para planear
Face milling cutters

298 Plaquitas
Inserts

Feed-Jet PLUS

301 Fresas para planear
Face milling cutters

Fresas copadoras

Copying cutters

ACU-Jet Premium

303 Fresas copiado con mango roscado
Copying screw-on type cutters

304 Fresas copadoras
Copying end mills

305 Fresas integrales copadoras
Copying end mills

ACU-Jet Double6 Premium

307 Fresas para copiado con mango roscado
Copying screw-on type cutters

307 Fresas copadoras
Copying end mills

ACU-Jet Double6

308 Fresas copadoras
Copying end mills

309 Plaquitas
Inserts

314 Recubrimiento LMT Kieninger Nanomold
LMT Kieninger Nanomold coating concept

Fresas para moldes y matrices

Finishing end mills for mold and die

FinishLine Premium

316 Fresas con mango
Screw-on type

316 Fresas para planear
Face milling cutter

317 Con mango
End mills

317 Plaquitas
Inserts

Fresas con mango roscado de punta esférica

Ball nose copying cutters

CopyMax

321 Fresas de punta esférica
Ball nose copy cutters

323 Plaquitas
Inserts

GRT

330 Fresas de punta esférica de desbaste
Ball nose copy roughing cutters

323 Plaquitas
Inserts

Después de cada producto, podrá encontrar algunas recomendaciones de datos de corte y recomendaciones técnicas.
Please find cutting data recommendations and technical hints right after each product.

Fresas para copiado

Copying cutters

GWR/GWV

339 Fresas de punta esférica para super-acabado con mango de metal duro
Ball nose copy cutters SuperFinish with carbide shank

340 Fresas punta esférica con mango de metal duro 5x
Ball nose copy cutters GWR 5x with carbide shank

341 Fresas punta esférica GWR con mango metal duro
Ball nose copy cutters GWR with carbide shank

342 Fresas punta esférica GWR con mango de acero
Ball nose copy cutters GWR with steel shank

343 Fresa punta esférica GWR con mango Morse
Ball nose copy cutters GWR with morse taper

344 Fresa punta esférica GWR con mango cónico con cuello
Ball nose copy cutters GWR with tapered neck

345 Fresas de punta esférica con mango roscado GWR
Ball nose screw-on type end mills GWR

346 Plaquitas
Inserts

366 Fresas para copiado GWV con mango metal duro
Copy cutters GWV with carbide shank

367 Fresas para copiado GWV con mango de acero
Copy cutters GWV with steel shank

368 Fresas para copiado GWV con mango morse
Copy cutters GWV with morse taper

369 Fresas para copiado con mango roscado GWV
Screw-on type copy cutters GWV

370 Plaquitas
Inserts

Fresas para contornear

Contour milling cutters

Fresas para desbaste (EBT)

Roughing milling cutter (EBT)

402 Con mango roscado
Screw-on type

402 Con mango
Shank type

403 Plaquitas
Inserts

Fresas achaflanadoras 30°, 45° y 60° (EFZ)

Bevel milling cutter 30°,45° and 60° (EFZ)

411 Con mango
Shank type

411 Plaquitas
Inserts

Para ranura en T (ESP90)

T-Slot cutters (ESP90)

413 Con mango
Shank type

413 Plaquitas
Inserts

Fresas de disco (SMN90)

Side-milling cutters (SNM90)

416 Para porta-fresas
Arbor type

417 Plaquitas
Inserts

400 Geometrías de corte con aplicaciones para fresas copadoras GWR/GWV
Cutting geometries with applications for GWR/GWV copying cutters



Guía de herramientas Tool guide

1. Material Material

P	Acero, acero fundido, acero inoxidable, ferrítico y martensítico Steel, cast steel, stainless steel, ferritic and martensitic
M	Acero inoxidable y acero fundido, austenítico y austenítico/ferrítico Stainless steel and cast steel, austenitic and austenitic/ferritic
K	Fundición gris, fundición nodular, fundición maleable Grey cast iron, cast iron with spheroidal graphite, malleable cast iron
N	Aluminio y otros metales no féreos, grafito Aluminium and other non ferrous metals, plastic, graphite
S	Aceros termorresistentes, superaleaciones y aleaciones de titanio High temperature alloys, super and titanium alloys
H	Acero y acero fundido endurecidos Hardened steel and cast steel

2. Aplicación Application

Procesos Processes	
 Desbaste Roughing	 Desbaste + Semiacabado Roughing + Semi finishing
 Semiacabado Semi finishing	 Desbaste + Acabado Roughing + Finishing
 Acabado Finishing	 Semiacabado + Acabado Semi finishing + Finishing
	 Superacabado Superfinishing
 Planeado Face milling	 Fresado de ranuras Slot milling
 Copiado Copying	 Fresado de caja Pocket milling
 Escuadrado Corner milling	 Fresado circular helicoidal Circular milling
 Fresado de gran avance High feed milling	


3. Índice de números de catálogo Index of catalog numbers véase la página see page 500







4. Refrigeración interior Internal cooling

 Refrigeración interna central Central internal cooling (ICZ)	 Air-Jet Air-Jet
 Refrigeración interna radial Internal cooling radial (ICR)	

5. Tabla de pictogramas Total pictogram overview en página starting page 498







Fácil selección Easy selection

 Escuadrado Corner milling	 Planeado Face milling
<p>MultiEdge T90 PRO8 FMP90T X 233</p> <p>Ø 50–160 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema de plaquitas tangenciales ■ Profundidad de corte hasta 10 mm con plaquitas de 8 filos ■ Plaquita tangencial directamente <u>sinterizado</u> ■ Tangential shoulder milling system ■ Depth of cut up to 10 mm with 8 times operable inserts ■ Directly sintered tangential insert <p>P K </p> 	<p>MultiFace P45 PRO8 FMP45 251</p> <p>Ø 50–160 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema de fresado de corte suave ■ Profundidad de corte hasta 4 mm con plaquitas de 8 filos ■ Smooth cutting milling system ■ Depth of cut up to 4 mm with 8 times operable inserts <p>P M K S </p> 
<p>MultiEdge T90 PRO4 FMP90T L 237</p> <p>Ø 50–160 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema de plaquitas tangenciales ■ Profundidad de corte hasta 11,5 mm con plaquitas de 4 filos ■ Plaquita tangencial directamente <u>sinterizado</u> ■ Tangential shoulder milling system ■ Depth of cut up to 11.5 mm with 4 times operable inserts ■ Directly sintered tangential insert <p>P K </p> 	<p>MultiFace H45 PRO4 FMH45 245</p> <p>Ø 50–160 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema de fresado de corte muy suave ■ Profundidad de corte hasta 6 mm con plaquitas de 4 filos ■ Very smooth cutting milling system ■ Depth of cut up to 6 mm with 4 times operable inserts <p>P M K N S </p> 
<p>Univex Premium 90° EMU90 / FMU90 219/222</p> <p>Ø 10–100 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fresado exacto de 90° ■ Gran variedad de calidades y geometrías de corte (plaquitas) ■ Cuerpo con protección contra el desgaste ■ Exact 90° milling ■ Wide variety in cutting grades and geometries (inserts) ■ Body with wear protection <p>P M K N </p> 	<p>MultiEdge Double8 FMN45 256</p> <p>Ø 32–315 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Plaquita de doble cara con un total de 16 filos por placa ■ Diferentes tamaños de plaquitas ■ Geometría del rascador disponible opcionalmente ■ Double-sided insert with a total of 16 cutting edges ■ Different insert sizes ■ Wiper-geometry optional available <p>P K </p> 
<p>Univex Premium 90° ERU90 / FRU90 223</p> <p>Ø 20–80 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fresas helicoidales para fresado de escuadras a 90° ■ Gran variedad de calidades y geometrías de corte (plaquitas) ■ Cuerpo con protección contra el desgaste ■ Helical end mills for 90° shoulder milling ■ Wide variety in cutting grades and geometries (inserts) ■ Body with wear protection <p>P M K N </p> 	<p>MultiEdge FCT45 260</p> <p>Ø 42–160 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema de fresado para diferentes tipos de plaquitas (p. ej., plaquitas redondas, plaquitas con 4 u 8 filos de corte) ■ Para aplicaciones de acabado y desbaste ■ Milling system for different types of inserts (e.g. round inserts, inserts with 4 or 8 cutting edges) ■ For finishing and roughing applications <p>P M K N </p> 
<p>Twincut 90° FMT90 240</p> <p>Ø 40–160 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Velocidad de gran avance ■ Cuerpo con protección contra el desgaste ■ High feed rates ■ Main body with wear protection <p>P K N </p> 	<p>MultiEdge VA FMV45 266</p> <p>Ø 32–160 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Asientos de plaquitas robustos especialmente para el mecanizado ISO-M ■ Compatible con las plaquitas de 4 filos del FCT45 ■ Para aplicaciones de acabado y desbaste ■ Robust insert-seat especially for ISO-M-machining ■ Compatible with 4-sided inserts of FCT45 ■ For finishing and roughing applications <p>P M K N </p> 
<p>NE-Fräser 90° EMZ90 / FMZ90 406</p> <p>Ø 25–125 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema para metales no ferrosos ■ Geometría de plaquita muy afilada ■ Profundidad de corte de hasta 14 mm ■ System for non-ferrous metals ■ Very sharp insert geometry ■ Depth of cut up to 14 mm <p>N </p> 	<p>MultiEdge 45 Double4 FMP45 270</p> <p>Ø 40–125 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Plaquita universal para un amplio ámbito de aplicaciones ■ Para aplicaciones de acabado y desbaste ■ Universal insert for a wide field of applications ■ For finishing and roughing applications <p>P M K S </p> 

 <p>Fresado de gran avance High feed milling</p>	 <p>Copiado Copy milling</p>
<p>MultiEdge 2Feed mini EHP / FHP 275</p> <p>Ø 16–80 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Plaquita unificado para todo el rango de diámetros ■ Sistema para centros de mecanizado de poca potencia ■ Plaquitas sinterizadas pequeñas y rentables ■ Unified insert for the entire diameter range ■ System for lower powered machining centers ■ Small and cost efficient press-to-size insert  <p>P M K H </p>	<p>GWR EBG R 339</p> <p>Ø 6–32 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste de la plaquita extremadamente preciso ■ Calidad máxima ■ Tolerancia estrecha de concentricidad y equilibrada ■ Extremely accurate insert seat ■ Maximum quality ■ Tight runout tolerance and balancing  <p>P K N S H </p>
	<p>GWV EBG V 366</p> <p>Ø 6–32 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste de inserción extremadamente preciso ■ Calidad máxima ■ Tolerancia estrecha de concentricidad y equilibrada ■ Extremely accurate insert seat ■ Maximum quality ■ Tight runout tolerance and balancing  <p>P K N S H </p>
<p>MultiEdge 3Feed ECP 280</p> <p>Ø 16–25 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Plaquitas sinterizadas a medida ■ Comportamiento de corte con poca vibración ■ Press-to-size-inserts ■ Low on vibration cutting behaviour  <p>P M K </p>	<p>FinishLine Premium ECG / FCG 316</p> <p>Ø 12–100 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gran n.º de dientes ■ Plaquitas con revestimiento de alto rendimiento Nanomold Red ■ Excelente acabado superficial ■ High No. of teeth ■ Inserts with high performance coating Nanomold Red ■ Perfection in surface quality  <p>P K H </p>
<p>MultiEdge 4Feed ECP / FCP 284</p> <p>Ø 20–100 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema para mayores volúmenes de virutas ■ Gran variedad de calidades y geometrías de corte (plaquitas) ■ Fresado económico ■ System for highest chip volumes ■ Wide variety in cutting grades and geometries (inserts) ■ Economic processing  <p>P M K </p>	<p>ACU-Jet Premium, ACU-Jet plus, ACU-Jet Double6 303</p> <p>Ø 15–160 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beneficios en el desbaste y acabado ■ Ajuste de inserción positivo (plus) ■ Plaquitas CBN ■ For roughing and finishing ■ Positive insert seat (plus) ■ CBN inserts  <p>P M K </p>
<p>MultiEdge Double4Feed HFN 288</p> <p>Ø 50–160 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Fresa para planear de gran avance ■ Plaquita de doble cara con 8 filos de corte ■ Planeado muy económico ■ High feed face milling cutter ■ Double-sided insert with a total of 8 cutting edges ■ Highly economic face milling  <p>P K </p>	<p>ACU-Jet Double6 Premium FCC 307</p> <p>Ø 32–66 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Plaquitas de doble cara hasta 12 filos de corte ■ Para desbaste y semiacabado ■ Diámetro de la plaquita de 12 y 16 mm ■ Double sided inserts up to 12 cutting edges ■ For roughing and semifinishing ■ Insert diameter 12 and 16 mm  <p>P M K S </p>
	<p>CopyMax® 321</p> <p>Ø 12–32 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Plaquita de doble cara (CopyMax2) ■ Para aplicaciones de desbaste y semiacabado ■ Solución muy económica ■ Double-sided insert (CopyMax2) ■ For roughing and semi-finishing applications ■ Highly economic solution  <p>P M K N S </p>

 Sistemas de fresas ajustables Adjustable milling systems	 Fresado de forma Profile milling
<p>Feed-Jet Ø 36–125 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Excelente acabado superficial ■ Número máximo de filos de corte ■ Ajuste sensible en µm axialmente ■ High surface quality ■ Maximum number of cutting edges ■ µm sensitive adjustment on plane runout <p>N </p>  <p style="text-align: right;">297</p>	<p>Fresas para ranuras en T T-Slot cutters (ESP90) 413</p> <p>Ø 25–50 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Solo visualización del programa estándar ■ Experiencia en herramientas especiales ■ Only display of standard range ■ Experience in various special tools <p>P K N </p> 
	<p>Fresas de disco Side-milling cutters (SNM90) 416</p> <p>Ø 63–200 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Con program estándar ■ Experiencia en herramientas especiales ■ Only display of standard range ■ Experience in various special tools <p>P K </p> 
<p>SpeedLift Ø 66–80 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Para las más altas exigencias de superficie ■ Máxima precisión axial y radial ■ Manejo sencillo ■ For highest surface requirements ■ Highest precision in axial and radial runout ■ Easy handling <p>P K </p>  <p style="text-align: right;">292</p>	<p>Fresas para biselar 30°, 45° y 60° (EFZ) 411</p> <p>Bevel milling cutter Ø 6–16 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Profundidad de corte de hasta 13 mm ■ Depth of cut up to 13 mm <p>P K N </p> 

Tabla de selección de fresas con plaquitas
Selection table milling with indexable inserts

Pág. Page	Material Material						Proceso Process	Solicitud Application						Tipo Type	N.º de cat. Cat.-No.	
	P	M	K	N	S	H										
219	■	■	■	■	□			■		■	■	■	■		Univex Premium Fresa mango roscado 90° Univex Premium screw on type end mills 90°	EMU90
220	■	■	■	■	□			■		■	■	■	■		Univex Premium Fresas a 90° Univex Premium end mills 90°	EMU90
222	■	■	■	■	□			■		■	■	■	■		Univex Premium Fresas a 90° Univex Premium face milling cutters 90°	FMU90
223	■	■	■	■	□	■				■	■	■	■		Univex Premium Fresas helicoidales 90° Univex Premium helical end mills 90°	ERU90
223	■	■	■	■	□	■				■	■	■	■		Univex Premium Fresas helicoidales 90° Univex Premium helical mills 90°	FRU90
233	■		■					□		■					MultiEdge T90 PRO8 Para porta fresas MultiEdge T90 PRO8 Arbor type	FMP90T X
237	■		■					□		■					MultiEdge T90 PRO4 Para porta fresas MultiEdge T90 PRO4 Arbor type	FMP90T L
240	■	□	■	■	□					■		■	■		Twincut 90° Fresas planear y escuadrar Twincut face milling cutters 90°	FMT90 11260
245	■	■	■	■	■			■				■	■		MultiFace H45 PRO4 Fresas para planear FMH45 face milling cutters	FMH45
251	■	■	■		■			■				■	■		MultiFace P45 PRO8 Fresas para planear FMH45 face milling cutters	FMP45
256	■	□	■		□			■				■	■		MultiEdge Double8 Fresas para planear MultiEdge Double8 face milling cutters	FMN45

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

	a_p max.	∅ desde – hasta from – to	N.º de dientes Number of teeth	IK IC	Tamaño de plaquitas Indexable insert size	Pág. Page
	5,5	12–20	2–4		AD_X 06...	219
	8,5	20–32	3–6		AD_X 09...	
	12,0	32–40	4–6		AD_X 12...	
	5,5	10–25	1–6		AD_X 06...	220
	8,5	16–32	2–6		AD_X 09...	
	12,0	20–40	2–6		AD_X 12...	
	16,5	25–40	2–4		AD_X 17...	
	10,0	40–63	4–9		AD_X 12...	222
	15,0	40–100	4–9		AD_X 17...	
	25/33/41	20–40	2–3		AD_X 09...	223
	45/53				AD_X 12...	
	34/45	40–80	3–5		AD_X 12...	223
	48/63				AD_X 17...	
	10	50–160	5–20	 hasta up to ∅ 125	XNMU 12...	233
	11,5	50–160	4–20	 hasta up to ∅ 125	LNMU 13...	237
	7,0	40–63	5–7		SPKX 09...	240
	10,0	50–125	4–8		SPKX 12...	
	6,0	50–160	4–16	 hasta up to ∅ 125	SEKT... 12...	245
					SEHT... 12...	
	4,0	50–160	4–15	 hasta up to ∅ 125	OEKT... 06...	251
	3,0	32–63	3–9	 hasta up to ∅ 100	ON... 05...	256
	4,0	50–160	4–19		ON... 06...	
	5,0	63–315	5–20		ON... 08...	



Tabla de selección
Selection table

Fresas con plaquitas
Indexable insert cutters

Pág. Page	Material Material						Proceso Process	Aplicación Application						Tipo Type	N.º de cat. Cat.-No.				
	P	M	K	N	S	H													
260	■	■	■	■	□			■	■						■	■		MultiEdge Fresas para planear y copiar MultiEdge face and copying cutters	FCT45
266	■	■	■	■	□			■							■	■		MultiEdge-VA Fresas a 45° para planear MultiEdge-VA face milling cutters 45°	FMV45
270	■	■	■	■				■							■	■		MultiEdge 45 Double4 45° Fresas para planear MultiEdge 45 Double4 face milling cutters 45°	FMP45
275	■	■	■		□	■		■							■	■		MultiEdge 2Feed mini con mango roscado MultiEdge 2Feed mini screw-on type	EHP X09
275	■	■	■		□	■		■							■	■		MultiEdge 2Feed mini para porta-fresas MultiEdge 2Feed mini arbor type	FHP X09
280	■	■	■		□			■							■	■		Fresas integr. MultiEdge 3Feed con mango roscado MultiEdge 3Feed screw-on type end mills	ECP X07
280	■	■	■		□			■							■	■		Fresas integr. MultiEdge 3Feed con mango MultiEdge 3Feed end mills shank type	
284	■	■	■		□			■							■	■		Fresas integr. MultiEdge 4Feed con mango roscado MultiEdge 4Feed screw-on type end mills	ECP
285	■	■	■		□			■							■	■		MultiEdge 4Feed Fresas con mango MultiEdge 4Feed end mills	ECP
286	■	■	■		□			■							■	■		MultiEdge 4Feed para porta-fresas MultiEdge 4Feed arbor type	FCP
288	■	□	■					■										MultiEdge Double4Feed Fresas de gran avance MultiEdge Double4Feed High feed milling cutters	HFN S12

































■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

	a_p max.	Ø desde – hasta from – to	N.º de dientes Number of teeth	IK IC	Tamaño de plaquitas Indexable insert size	Pág. Page
	3,0	42–80	4–7		OCKX 05...	260
	4,0				RCKX 12...	
	4,0				SAHT 10...	
	5,0	52–160	4–9		XOKX 16...	
	6,0				RCKX 16...	
	4,0				OCKX 06...	
	6,0				SAHT 13...	
	1,8				XCKX 16...	
	4,0	32–63	4–7		SAHT 10...	
	6,0	50–160	4–9		SAHT 13...	
	6,0	40–125	4–8		SOKX 15...	270
	1,0	16–42	2–6		XDMW 0903... XDMT 0903...	275
	1,0	35–80	5–9			275
	1,0	16–25	2–4		XP... W 0703... XPMT 0703...	280
		16–25	2–4			280
	1,0	20–35	2–5		XCNT 07... XCNW 07...	284
	1,2	32–42	3–5			
	1,0	20–32	2–4	hasta up to Ø 100	XCNT 09... XCNW 09...	285
	1,2	32	3–4			
	1,2	42–52	3–6		XCNT 12... XCNW 12...	286
	1,5	42–100	3–10			
	1,5	50–160	4–15		SNKQ 120520 SN	288



Tabla de selección
Selection table

Fresas con plaquitas
Indexable insert cutters

Pág. Page	Material Material						Proceso Process	Aplicación Application						Tipo Type	N.º de cat. Cat.-No.
	P	M	K	N	S	H									
292	■		■					■						SpeedLift Fresas par planear y plunge SpeedLift Plunge and face milling cutters	Speed Lift
297				■				■						Feed-Jet Fresas para planear Feed-Jet face milling cutters	Feed-Jet
301				■				■						Feed-Jet PLUS Fresas para planear Feed-Jet PLUS face milling cutters	Feed-Jet PLUS
303	■	■	■		□	■		■	■					Fresas para copiar ACU-Jet Premium con mango roscado ACU-Jet Premium copying screw-on type cutters	ECZ ECC
304	■	■	■		□	■		■	■					ACU-Jet Premium Fresas con mango para copiar ACU-Jet Premium copying end mills	ECZ
305	■	■	■		□	■		■	■					ACU-Jet Premium Fresas con plaquitas redondas ACU-Jet Premium copying end mills	FCC
307	■	■	■		■			■	■					ACU-Jet Double6 Premium Fresas con plaquitas redondas ACU-Jet Double6 Premium copying end mills	FCC
307	■	■	■		■			■	■					ACU-Jet Double6 Premium Fresas con plaq. redondas con mango rosc. ACU-Jet Double6 Premium copying screw-on type cutters	ECC
308	■	■	■		□			■	■					ACU-Jet Double6 Fresas con plaquitas redondas ACU-Jet Double6 copying end mills	FCC
316	■	□	■			■		■		■				FinishLine Premium con mango roscado FinishLine Premium screw-on type	ECG
316	■	□	■			■		■		■				FinishLine Premium Fresas para planear FinishLine Premium face milling cutters	FCG
317	■	□	■			■		■		■				FinishLine Premium Fresas con mango FinishLine Premium end mills	ECG
321	■	■	■		■				■					CopyMax Fresa copiadora esférica CopyMax ball nose copy cutter	EBC

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

a_p max.	\emptyset desde - hasta from - to	N.º de dientes Number of teeth	IK IC	Tamaño de plaquitas Indexable insert size	Pág. Page
	66-80	6-8		SPG 09T3 S TPE 1303 SR	292
	63-80	8-10		Plaquita PCD PCD insert	297
	63-125	8-16			
	63-160	6-14		Plaquita PCD PCD insert	301
	15-42	2-5		RD... 07... RD... 10... RD... 12...	303
	25-40	2-4		RD... 10...	304
				RD... 12...	
	52-160	5-10	 hasta up to \emptyset 80	RD... 12...	305
				RD... 10...	
	32-66	4-7		RN... 12...	307
	32-66	4-7		RN... 12...	307
	52-100	5-8	 hasta up to \emptyset 80	RN... 16...	308
	20-40	3-6		CPHX 080310	316
	42-100	6-13		CPHX 080310	316
1,0	12-32	2-5		CPHX 050210 CPHX 080310	317
	16-32 12-25	2		CMR...DR CMR...SR	321



Tabla de selección
Selection table

Fresas con plaquitas
Indexable insert cutters

Pág. Page	Material Material						Proceso Process	Aplicación Application						Tipo Type	N.º de cat. Cat.-No.
	P	M	K	N	S	H									
321	■	■	■	■	■				■					CopyMax Fresa punta esférica CopyMax ball nose copy cutter	EBC
331	■		■	■	■				■					Fresa punta esférica de desbaste GRT Ball nose copy roughing cutters GRT	GRT
339	■		■			■			■					Fresa punta esférica Superfinish con mango de metal duro Ball nose copy cutter Superfinish with carbide shank	WPR
340	■	□	■		■	■			■					Fresas para copiado de punta esférica GWR 5x con mango de metal duro Ball nose copy cutters GWR 5x with carbide shank	GWR 5x
341	■	□	■	■	■	■			■					Fresas para copiado de punta esférica GWR con mango de metal duro Ball nose copy cutters GWR with carbide shank	GWR
342	■	□	■	■	■	■			■					Fresas para copiado de punta esférica GWR con mango de acero Ball nose copy cutters GWR with steel shank	GWR
343	■	□	■	■	■				■					Fresas para copiado de punta esférica GWR con cono morse Ball nose copy cutters GWR with morse taper	GWR
344	■	□	■	■	■	■			■					Fresas para copiado de punta esférica GWR Ball nose copy cutters GWR	GWR
345	■	□	■	■	■	■			■					Fresas integrales de punta esfé- rica GWR con mango roscado Ball nose screw-on type end mills GWR	GWR
366	■	□	■	■	■	■			■		■	■		Fresas para copiar GWV con mango de metal duro Copy cutters GWV with carbide shank	GWV
367	■	□	■	■	■	■			■		■	■		Fresas para copiar GWV con mango de acero Copy cutters GWV with steel shank	GWV
368	■	□	■	■	■				■		■	■		Fresas para copiar GWV con cono morse Copy cutters GWV with morse taper	GWV





■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

	a_p max.	Ø desde – hasta from – to	N.º de dientes Number of teeth	IK IC	Tamaño de plaquitas Indexable insert size	Pág. Page
		16–32 12–25	2		CMR...DR CMR...SR	321
	12	25–32	2		WPR WRT WPT	331
		12/16/20	2		WPR SF	339
		6–8	2		WPR	340
		8–16				
		6–32	2	 de starting Ø 10	WPR WPB FB	341
		12–32	2	 hasta up to Ø 10	WPR WPB FB	342
						343
		6–32				344
		8–32				345
		8–32	2	 ≥ Ø10	WPB WPV	366
		12–32				367
						368



Pág. Page	Material Material						Proceso Process	Aplicación Application						Tipo Type	N.º de cat. Cat.-No.	
	P	M	K	N	S	H										
369	■	□	■	■	■	■			■		■	■	■		Fresas para copiar GWV con mango roscado Screw-on type copy cutters GWV	GWV
402	■	□	■		□				■	■		■	■		Fresa de desbaste copiadora esférica Twincut con mango roscado Twincut ball nose copying screw-on type roughing cutter	EBT (11497)
406				■					■	■	■	■	■		Fresas con mango a 90° para metales no ferrosos y plásticos End mill 90° for non-ferrous metals and plastics	EMZ90
407				■					■	■	■	■	■		Fresas a 90° para metales no ferrosos y plásticos Milling Cutters 90° for non-ferrous metals and plastics	FMZ90
411	■	□	■	■											Fresa biseladora 30°, 45°, 60° Bevel milling cutter 30°, 45°, 60°	EFZ (1148)
412	■	□	■	■	□										Fresa biseladora 45° Bevel milling cutter 45°	EFZ45 (11483)
413	■	□	■	■	□						■				Fresas para ranuras en T T-Slot cutters	ESP90 (11403)
416	■	□	■		□						■				Fresas de disco, estrechas Side milling cutter, narrow	SMN90
417	■	□	■		□						■				Fresas de disco, estrechas Side milling cutter, narrow	SMN90 (11035)

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

a_p max.	\emptyset desde – hasta from – to	N.º de dientes Number of teeth	IK IC	Tamaño de plaquitas Indexable insert size	Pág. Page
	8–32	2	 $\geq \emptyset 10$	WPB WPV	369
30	20	2		1179-25 CCMT 060204	402
35	25			1179-35 CCMT 080308	
40	32			1179-45 SNKX 0904AN	
50	40			1179-55 SNKX 1205AN	
50	50			1179-65 SNKX 1205AN	
13	25	2		VPGT 160412-ALM	406
14	32–42	2–3		VCGT 220530-ALM	
14	42–125	3–6		VCGT 220530-ALM	407
7	6	2		TCMT 16T304	411
10	10,4	2		TCMT 16T304	
7	1,3–6,3	1–2		TCMT 110202	
13	16	2		TCMT 16T304	
8	5,4–14,4	1–2		TCMT 110202	
7	16	2		SDMT 090308	412
10	20–32	2–3		SPMT 120408	
	25	4		CCMT 060204	413
	32	4		CCMT 080308	
	40	4		CCMT 09T308	
	50	4		CCMT 120408	
	80–200	8–16		LNHX 14...	416
	63–160	6–16		LNHX 14...	417

Amplia gama de cuerpos de fresas
(mango roscado, mango cilíndrico, para porta-fresas)
Wide range of body types (Screw-on, Shank, Arbor type)

Diversos programas de plaquitas para acero, fundición, acero inoxidable y materiales no ferrosos
Diverse program of inserts for steel, cast iron, stainless steel and non-ferrous materials



Gran variedad de plaquitas
(tamaño, geometría, calidades)
High variety of indexable inserts
(size, geometry, grades)

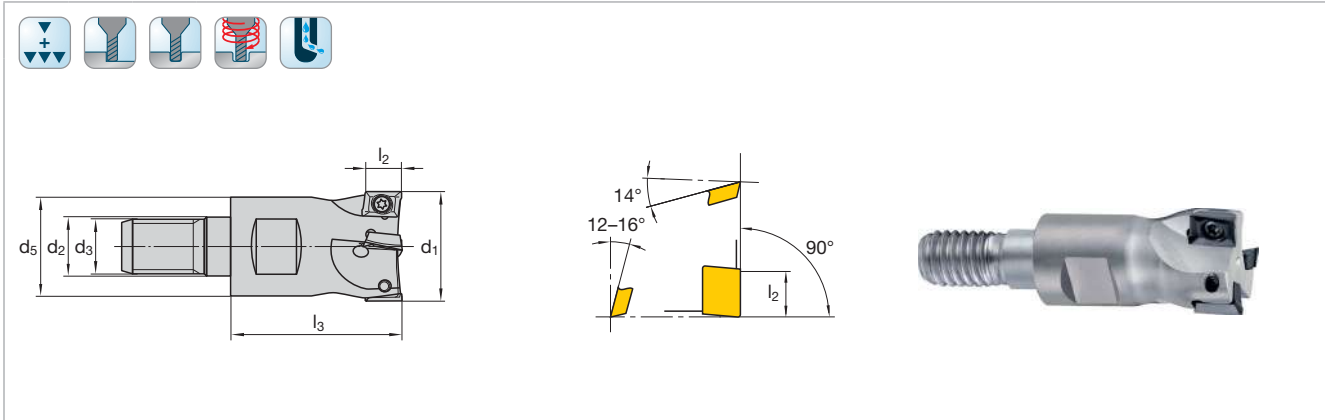
Escuadrado preciso a 90°
Precise 90° shoulder milling

Allí donde se precisen paredes rectas, LMT Fette permite un planeado de 90° con Univex Premium, que trabaja sobre acero, fundición, acero inoxidable y materiales no féreos.

Wherever straight edges are needed, LMT Fette makes precise 90° face milling possible – with Univex Premium, which works on steel, cast iron, stainless steel and non-iron materials.

Las fresas Univex Premium tienen excelentes propiedades de mecanizado: trabajan con precisión, suavidad y permiten que la máquina funcione con un bajo consumo de energía. Esto supone una gran productividad y una excelente seguridad de mecanizado.

Univex Premium milling cutters have outstanding machining properties: they work precisely, smoothly and allow the machine to operate with a low power consumption. This means high productivity and excellent processing safety.



N.º de cat. Cat.-No.								EMU90 IK			
d ₁	l ₂	l ₃	d ₅	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code			
12	5,5	28	13	M8	8,5	2	7012580	EMU90 A06.012TR-I	ADHX 06... ADKX 06...	1045604	1048434 T6
16	5,5	28	13	M8	8,5	3	7012582	EMU90 A06.016TR-I			
20	5,5	30	18	M10	10,5	4	7012584	EMU90 A06.020TS-I	ADHX 09... ADKX 09...	2127640	1048326 T8
20	8,5	30	18	M10	10,5	3	7012585	EMU90 A09.020TS-I			
25	8,5	33	21	M12	12,5	4	7012586	EMU90 A09.025TF-I			
32	8,5	43	29	M16	17	6	7012587	EMU90 A09.032TH-I	ADHX 12... ADKX 12...	2237513	1048326 T8
32	12	43	29	M16	17	4	7012588	EMU90 A12.032TH-I			
40	12	43	29	M16	17	6	7012589	EMU90 A12.040TH-I			

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 228
 Cutting data recommendations starting page 228



Mecanizado en general, Cámara de llenado
General machining, Filling cam

Herramienta Tool:

Fresa con mango Univex Premium 90°
 Univex Premium End Mill 90°
 EMU90, d₁ = 25, z = 3

Plaquita Insert:

ADKX 120408 SR-TR, LCM45M

Material Material:

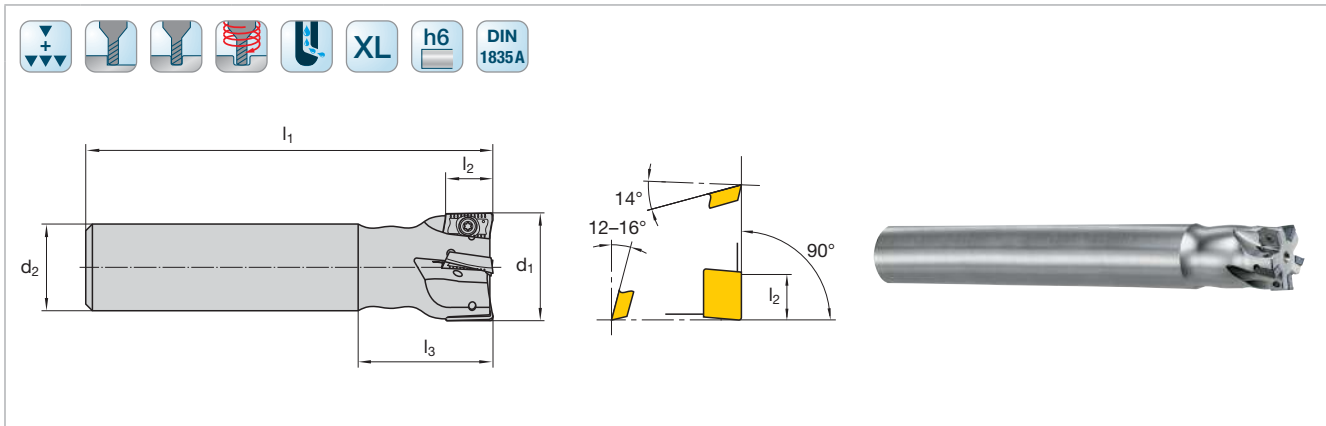
1.4301 / X5CrNi18-10

Datos de corte Cutting data:

v_c = 240 m/min v_f = 1200 mm/min
 n = 3060 min⁻¹ a_e = 20 mm
 f_z = 0,13 mm a_p = 5 mm

Refrigerante Coolant:

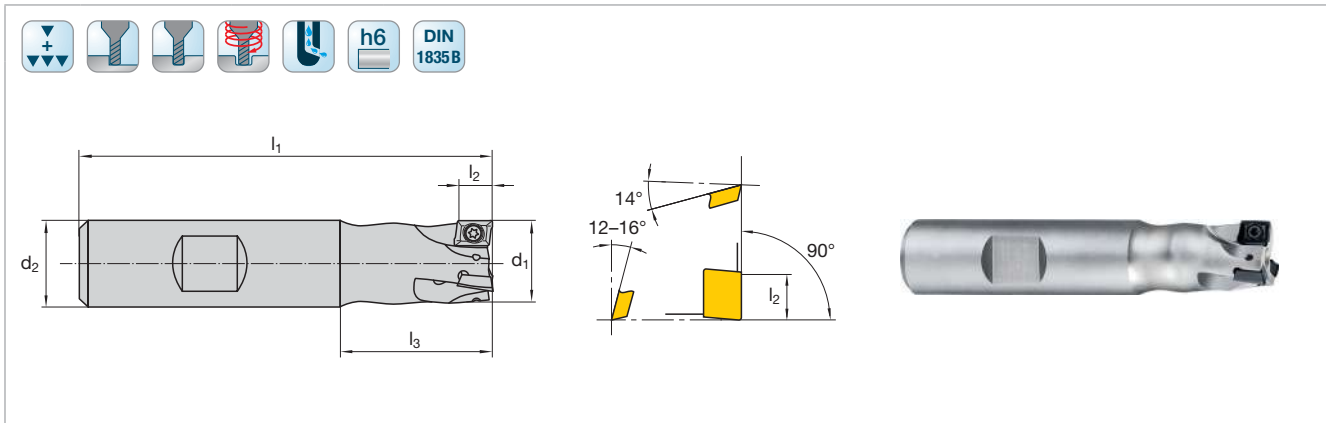
seco dry






N.º de cat. Cat.-No.							EMU90 IK			
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code			
25	16,5	200	40	25	2	1045043	EMU90 A17.025AN-IF	ADHX 17...	1045105	1048335
32	16,5	250	50	32	3	1045044	EMU90 A17.032AN-IF	ADKX 17...	1045114	T15
40	16,5	250	50	32	4	1045045	EMU90 A17.040AF-IF			

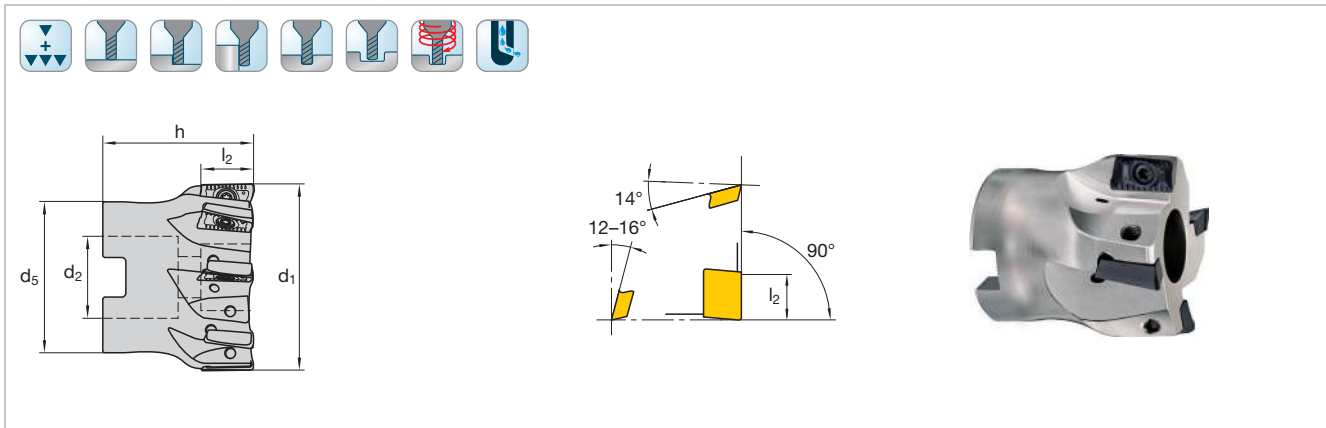
Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 228
 Cutting data recommendations starting page 228



N.º de cat. Cat.-No.							EMU90 IK			
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code			
10	5,5	60	20	10	1	1045062	EMU90 A06.010BN-I	ADHX 06... ADKX 06...	1045604	1048434 T6
12	5,5	70	25	12	2	1045063	EMU90 A06.012BN-I			
16	5,5	76	28	16	3	1045064	EMU90 A06.016BN-I			
20	5,5	86	36	20	4	1045066	EMU90 A06.020BN-I			
25	5,5	86	36	20	6	1045068	EMU90 A06.025BI-I			
16	8,5	76	28	16	2	1045071	EMU90 A09.016BN-I	ADHX 09... ADKX 09...	2127640	1048326 T8
20	8,5	86	36	20	3	1045072	EMU90 A09.020BN-I			
20	8,5	86	36	20	4	1045073	EMU90 A09.020BN-IF			
25	8,5	86	36	20	4	1045074	EMU90 A09.025BI-I			
25	8,5	86	36	20	5	1045075	EMU90 A09.025BI-IF			
32	8,5	96	40	25	6	1045076	EMU90 A09.032BG-I	ADHX 12... ADKX 12...	2237513	1048326 T8
20	12	86	36	20	2	1045090	EMU90 A12.020BN-I			
25	12	86	36	20	3	1045092	EMU90 A12.025BI-I			
32	12	96	40	25	4	1045093	EMU90 A12.032BG-I			
32	12	96	40	25	5	1045094	EMU90 A12.032BG-IF			
40	12	110	50	32	6	1045095	EMU90 A12.040BF-I	ADHX 17... ADKX 17...	1045105 1045114	1048335 T15
25	16,5	96	40	25	2	1045050	EMU90 A17.025BN-IF			
32	16,5	110	50	32	3	1045053	EMU90 A17.032BN-IF			
40	16,5	110	50	32	4	1045054	EMU90 A17.040BF-IF			

Consulte los datos de corte a partir de la página 228
 Cutting data recommendations starting page 228

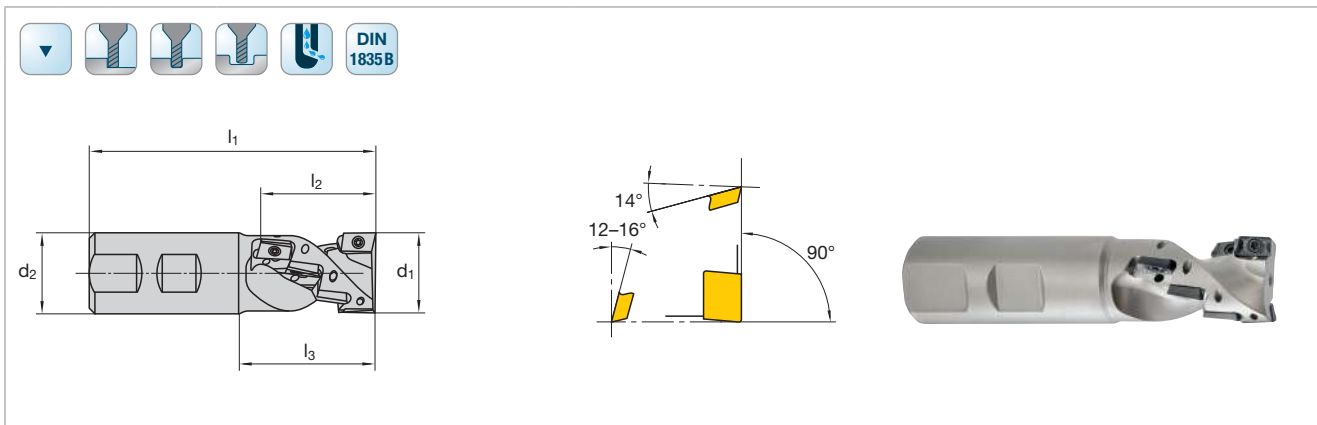


N.º de cat. Cat.-No.							FMU90 IK			
d ₁	l ₂	h	d ₅	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code			
40	8,5	40	32	16	4	7249850	FMU90 A09.040AN-IW	ADHX 09... ADKX 09...	2127640	1048326 T08
40	8,5	40	32	16	6	7249851	FMU90 A09.040AN-I			
50	8,5	40	40	22	5	7249852	FMU90 A09.050AN-IW			
50	8,5	40	40	22	7	7249853	FMU90 A09.050AN-I			
63	8,5	40	50	22	6	7249854	FMU90 A09.063AN-IW			
63	8,5	40	50	22	9	7249855	FMU90 A09.063AN-I			
40	12	40	32	16	4	1045100	FMU90 A12.040AN-I	ADHX 12... ADKX 12...	2237513	1048326 T08
40	12	40	32	16	6	1045101	FMU90 A12.040AN-IF			
50	12	40	40	22	5	1045102	FMU90 A12.050AN-I			
50	12	40	40	22	7	1045103	FMU90 A12.050AN-IF			
63	12	40	50	22	6	1045104	FMU90 A12.063AN-I			
63	12	40	50	22	9	1045106	FMU90 A12.063AN-IF			
40	16,5	40	32	16	4	1045035	FMU90 A17.040AN-I	ADHX 17... ADKX 17...	2237513	1048326 T08
50	16,5	40	40	22	4	7266631	FMU90 A17.050AN-I			
50	16,5	40	40	22	5	1045036	FMU90 A17.050AN-IF			
63	16,5	40	50	22	5	7266632	FMU90 A17.063AN-I			
63	16,5	40	50	22	6	1045037	FMU90 A17.063AN-IF			
80	16,5	50	60	27	6	7266633	FMU90 A17.080AN-I			
80	16,5	50	60	27	8	1045038	FMU90 A17.080AN-IF			
100	16,5	50	75	32	7	7266634	FMU90 A17.100AN-I			
100	16,5	50	75	32	9	1045039	FMU90 A17.100AN-IF			
125	16,5	63	90	40	9	7249856	FMU90 A17.125AN-I			
125	16,5	63	90	40	11	7249857	FMU90 A17.125AN-IF			

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 228
 Cutting data recommendations starting page 228

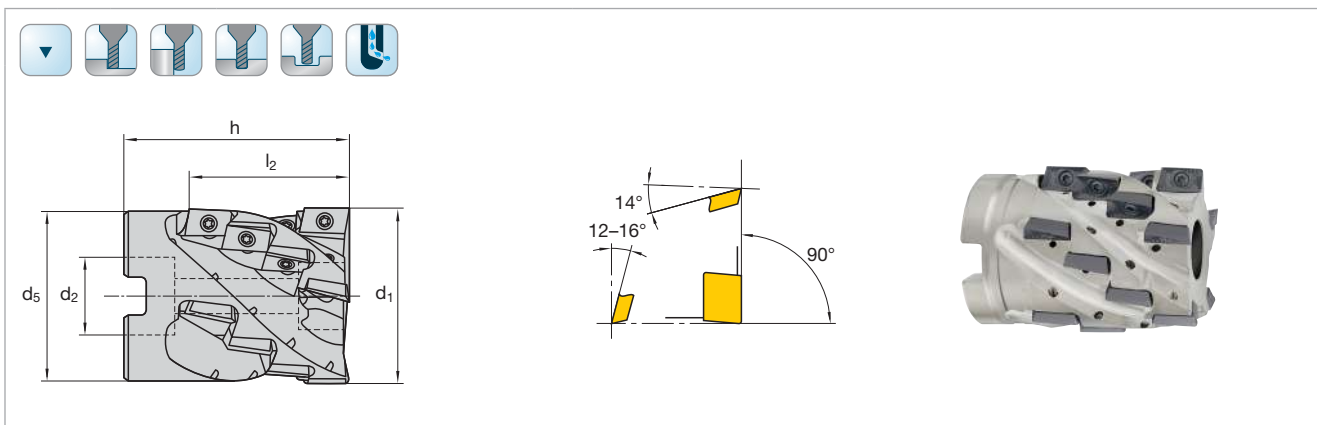
Univex Premium
Fresa para escuadrar, tipo helicoidal
Shoulder milling cutter – Helical type



Katalog-Nr. Cat.-No.								ERU90			
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	N° plaquitas Number of inserts	Ident No.	LMT-Code			
20	25	86	36	20	2	6	7097646	ERU90 A09.020BN-I	ADHX 09... ADKX 09...	2127640	1048326 T8
25	33	100	44	25	2	8	7097647	ERU90 A09.025BN-I			
32	41	115	55	32	3	15	7097649	ERU90 A09.032BN-I	ADHX 12... ADKX 12...	2237513	
32	45	115	55	32	2	8	7097651	ERU90 A12.032BN-I			
40	55	140	70	40	3	15	7097653	ERU90 A12.040BN-I			

Consulte los datos de corte a partir de la página 228
 Cutting data recommendations starting page 228

Univex Premium
Fresa para escuadrar, tipo helicoidal
Shoulder milling cutter – Helical type



N.º de cat. Cat.-No.								FRU90			
d ₁	l ₂	h	d ₂	d ₅	z	N° plaquitas Number of inserts	Ident No.	LMT-Code			
40	34	55	16	38	3	9	7097671	FRU90 A12.040AN-I	ADHX 12... ADKX 12...	2237513	1048326 T8
50	45	65	22	48	4	16	7097672	FRU90 A12.050AN-I			
63	45	70	27	58	5	20	7097673	FRU90 A12.063AN-I	ADHX 17... ADKX 17...	1045114	1048335 T15
63	48	70	27	58	4	12	7097674	FRU90 A17.063AN-I			
80	63	85	32	63	5	20	7097675	FRU90 A17.080AN-I			

Consulte los datos de corte a partir de la página 228
 Cutting data recommendations starting page 228

N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials Ident No.												Para fresa For cutter Cat-No.																		
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M		LWN10M	LCHP15M	LCH50M															
 N = 2	ADHX 060202 FR-ALC	6,35	4,76	2,38	2	0,2												1069025 7020844		EMU90 IK																	
 N = 2	ADKX 060202 SR	6,35	4,76	2,38	2	0,2												1069020		EMU90 IK																	
	ADKX 060204 SR	6,35	4,76	2,38	2	0,4												1069030	1069031																		
¹⁾ solo con geometría ALC only with ALC-Geometry ■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Denomination of grades and ISO-Code starting page 424/477							■															□								P							
							□																												M		
																																					K
																																					N
																																					S
																																					H

N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials Ident No.												Para fresa For cutter Cat-No.																																																																																																																																																																	
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M		LWN10M	LCHP15M	LCH50M																																																																																																																																																														
 N = 2	ADHX 090308 FR-ALC	9,52	5,56	3,18	2,8	0,8																		EMU90 IK ERU90																																																																																																																																																												
	ADHX 090312 FR-ALC	9,52	5,56	3,18	2,8	1,2																																																																																																																																																																														
	ADHX 090316 FR-ALC	9,52	5,56	3,18	2,8	1,6																																																																																																																																																																														
 N = 2	ADKX 090304 SR-TR	9,52	5,56	3,18	2,8	0,4										1069050								EMU90 IK ERU90																																																																																																																																																												
	ADKX 090308 SR-TR	9,52	5,56	3,18	2,8	0,8										1069055																																																																																																																																																																				
	ADKX 090312 SR-TR	9,52	5,56	3,18	2,8	1,2										1069060																																																																																																																																																																				
	ADKX 090316 SR-TR	9,52	5,56	3,18	2,8	1,6										1069065																																																																																																																																																																				
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative							<table border="1"> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td></tr> <tr><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>K</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>N</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>H</td></tr> </table>												■																									P	□																										M																											K																											N																											S																											H	
■																									P																																																																																																																																																											
□																										M																																																																																																																																																										
																										K																																																																																																																																																										
																										N																																																																																																																																																										
																										S																																																																																																																																																										
																										H																																																																																																																																																										
Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477																																																																																																																																																																																				

							Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.								
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M		LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M				
 N = 2	ADHX 120408 FR-ALC	12,7	7,4	4,76	3,4	0,8												1069074	1069079	1069084	1069089			EMU90 IK ERU90 FMU90 IK FRU90		
	ADHX 120412 FR-ALC	12,7	7,4	4,76	3,4	1,2																				
	ADHX 120416 FR-ALC	12,7	7,4	4,76	3,4	1,6																				
	ADHX 120420 FR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	2																				
 N = 2	ADKX 120408 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	0,8	1069070					7054285	7054286		1069071		7048193								EMU90 IK ERU90 FMU90 IK FRU90	
	ADKX 120412 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	1,2	1069075					7054287	7054288		1069076		7048194									
	ADKX 120416 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	1,6	1069080					7054289	7054290		1069081		7048195									
	ADKX 120420 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	2	1069085					7054291	7054292		1069086		7048196									
	ADKX 120440 SR	12,7	7,4	4,76	3,4	4 ¹⁾	7017226																			
							■					□	□		□								P			
							□					■	■											M		
															■			■							K	
																				■	■				N	
																										S
																										H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

¹⁾ para radios de punta $r > 2$, se debe mecanizar el radio en el asiento de la placa.
from corner radius $r > 2$, subsequent machining must be carried out on the plate in the corner area.

²⁾ solo con geometría ALC
only with ALC-Geometry

		Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter											
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M	Cat-No.	
 N = 2	ADHX 170508 FR-ALC	17,5	9,62	5,6	3,8	0,8												2414009	9206028			EMU90 IK FMU90 IK FRU90	
	ADHX 170512 FR-ALC	17,5	9,62	5,6	3,8	1,2												7019835	7019836				
	ADHX 170516 FR-ALC	17,5	9,62	5,6	3,8	1,6												7019837	7019838				
	ADHX 170520 FR-ALC	17,5	9,62	5,6	3,8	2												7019839	7019840				
	ADHX 170530 FR-ALC	17,5	9,62	5,6	3,8	3 ¹⁾												7019841	7019842				
	ADHX 170540 FR-ALC	17,5	9,62	5,6	3,8	4 ¹⁾												7011958	7011957				
 N = 2	ADKX 170508 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	0,8			2412980														EMU90 IK FMU90 IK FRU90
	ADKX 170512 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	1,2			2412982			7054293	7054294	2413978	2414004			7048197					
	ADKX 170516 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	1,6			2412984			7054295	7054296	2413982	2414005			7048198					
	ADKX 170520 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	2			2412986			7054297	7054298	2413984	2414007			7048199					
	ADKX 170532 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	3,2 ¹⁾						7054299	7054300	2413228				7048200					

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

¹⁾ para radios de punta $r > 2$, se debe mecanizar el radio en el asiento de la placa.
from corner radius $r > 2$, subsequent machining must be carried out on the plate in the corner area.

²⁾ solo con geometría ALC
only with ALC-Geometry

																							P
																							M
																							K
																							N
																							S
																							H

Fresas con plaquetas
Milling with indexable inserts

Univex Premium
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4		26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
			1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
			1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2343			X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2738			45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6.4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L		EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63		300-500
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	



Mecanizado en seco, la refrigeración por chorro de aire es ventajosa
 Dry machining, air-blast cooling is advantageous



Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
 Wet machining, sufficient emulsion volume required

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)																	
Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/min)																	
LCP40M					LCK10M				LCM45M LCM44M				LCKP10M LCKP30M				
v_c (m/min)	f_z				v_c (m/min)	f_z			v_c (m/min)	f_z			v_c (m/min)	f_z			
	ADKX 0602	ADKX 0903	ADKX 1204	ADKX 1705		ADKX 0903	ADKX 1204	ADKX 1705		ADKX 0903	ADKX 1204	ADKX 1705		ADKX 0602	ADKX 0903	ADKX 1204	ADKX 1705
200–240	0,08	0,12	0,18	0,30								230–250	0,06	0,10	0,14	0,24	
200–240	0,08	0,12	0,18	0,30								230–250	0,06	0,10	0,14	0,24	
200–240	0,08	0,12	0,18	0,30								230–250	0,06	0,10	0,14	0,24	
200–240	0,08	0,12	0,18	0,30								230–250	0,06	0,10	0,14	0,24	
140–180	0,06	0,10	0,16	0,24								180–220	0,05	0,08	0,14	0,20	
140–180	0,06	0,10	0,16	0,24								180–220	0,05	0,08	0,14	0,20	
140–180	0,06	0,10	0,16	0,24								180–220	0,05	0,08	0,14	0,20	
120–140	0,05	0,08	0,14	0,20								140–180	0,04	0,06	0,11	0,16	
120–140	0,05	0,08	0,14	0,20								140–180	0,04	0,06	0,11	0,16	
120–140	0,05	0,08	0,14	0,20								140–180	0,04	0,06	0,11	0,16	
120–140	0,05	0,08	0,14	0,20								140–180	0,04	0,06	0,11	0,16	
120–140	0,05	0,08	0,14	0,20								140–180	0,04	0,06	0,11	0,16	
120–140	0,05	0,08	0,14	0,20								140–180	0,04	0,06	0,11	0,16	
180–240	0,05	0,08	0,10	0,16					180–240 (60–80)	0,08	0,12	0,16					
					240–300	0,20	0,25	0,35				220–280	0,12	0,18	0,25	0,35	
					220–240	0,15	0,20	0,30				180–200	0,10	0,16	0,22	0,32	
					160–200	0,12	0,20	0,30				140–180	0,08	0,12	0,20	0,30	
												160–200	0,08	0,10	0,15	0,25	
												300–400	0,10	0,12	0,15	0,20	
												300–400	0,10	0,12	0,15	0,20	
												200–250	0,10	0,12	0,15	0,20	
												200–250	0,10	0,12	0,15	0,20	
												250–300	0,12	0,20	0,25	0,35	
												200–250	0,12	0,20	0,25	0,35	
									60–80	0,08	0,12	0,15	60–80	0,05	0,08	0,12	0,15
									40–60	0,08	0,12	0,15	40–60	0,05	0,08	0,12	0,15
									40–60	0,08	0,12	0,15	40–60	0,05	0,08	0,12	0,15
									20–40	0,08	0,12	0,15	20–40	0,05	0,08	0,12	0,15

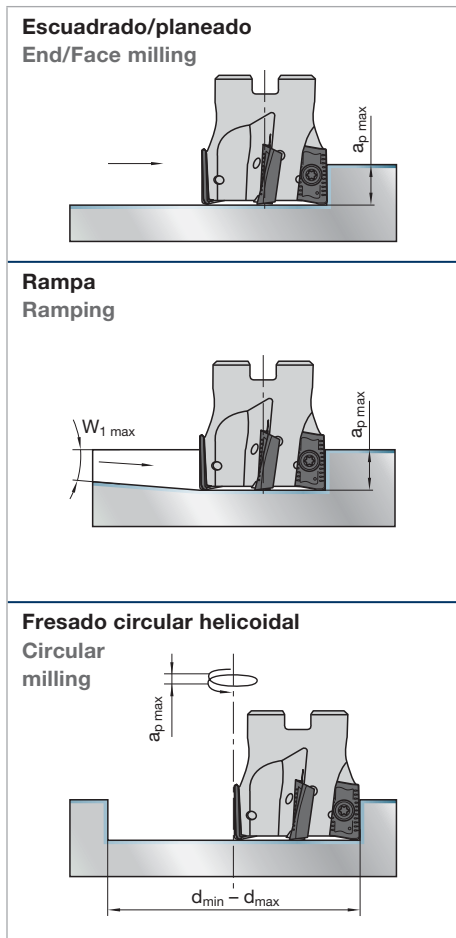
Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Univex Premium
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-500	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data indicated are starting and must be adjusted to the prevailing conditions.

Univex Premium
Aplicaciones
Application areas



Herramienta Tool	EMU90 A06	EMU90 A09	E(F)MU90 A12	E(F)MU90 A17
Plaquita Insert	AD_X 0602	AD_X 0903	AD_X 1204	AD_X 1705
a _p max (mm)	5,5	8,5	12	16,5
d ₁ (mm)	W ₁ max Ángulo de inclinación Ramping angle(°)			
10	4,5			
12	3,5			
16	2,2	3		
20	1,8	2,3	3,5	
25	1,3	1,7	2,5	4
32		1,3	1,8	2,7
40			1,4	2
50			1,0	1,5
63			0,8	1,1
80				0,8
100				0,6
d ₁ (mm)	d _{min} - d _{max} (mm)			
10	17,5-20			
12	21,5-24			
16	29,5-32	28,5-32		
20	37,5-40	36,5-40	36-40	
25	47,5-50	46,5-50	46-50	45-50
32		60,5-64	60-64	59-64
40			76-80	75-80
50			96-100	95-100
63			121-125	120-125
80				155-160
100				195-200

a_p max profundidad máx. de corte max. depth of cut
 d₁ Werkzeugdurchmesser Tool diameter

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)				
Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/min)				
LWN10M				
v_c (m/min)	f_z			
	ADHX 0602 FR-ALC	ADHX 0903 FR-ALC	ADHX 1204 FR-ALC	ADHX 1705 FR-ALC
350–500	0,10	0,12	0,15	0,20
800–1000	0,20	0,25	0,30	0,40
350–500	0,10	0,12	0,15	0,20
350–500	0,12	0,15	0,20	0,30
250–300	0,12	0,20	0,24	0,35
200–350	0,12	0,20	0,24	0,35



Columna guía de aluminio
Aluminum component guide column

Herramienta Tool:
FMU90 IK, $d_1 = 50$, $z = 5$

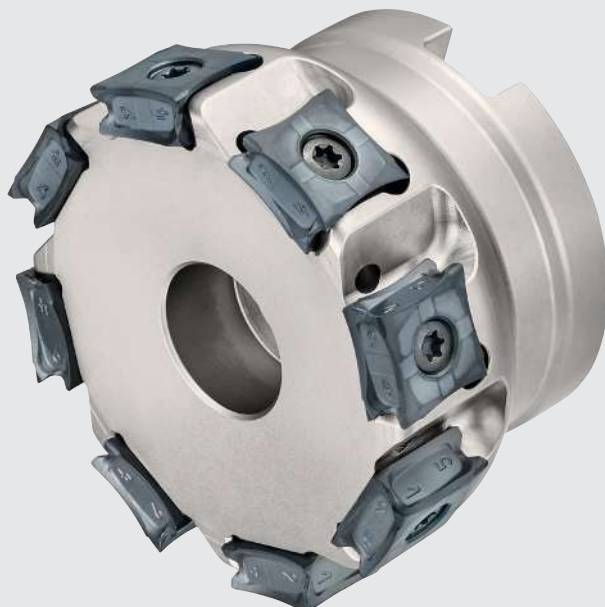
Material Material:
3.2315 / EN AW-6082 (Al Si1MgMn)

Plaquita Insert:
ADHX 170508SR-ALC, LWN10M

Datos de corte Cutting data:
 $v_c = 1000$ m/min
 $n = 6350$ min⁻¹
 $f_z = 0,15$ mm
 $v_f = 4750$ mm/min
 $a_e = 10$ mm
 $a_p = 5$ mm
 húmedo wet

Seguridad de proceso mediante montaje tangencial de los plaquitas
Process safety by tangential mounting of the inserts

Profundidad de corte de hasta 10 mm
Depth of cut up to 10 mm



Ahorro de costes gracias a la reducción del tiempo de ciclo
Cost savings through cycle time reduction

Plaquitas sinterizadas a medida, con 8 filos de corte
Press-to-size-insert with 8 effective cutting edges

El MultiEdge T90 PRO8 como sistema de fresado modular con plaquitas tangenciales está diseñado para operaciones de desbaste y semiacabado en acero y fundición.

The MultiEdge T90 PRO8 as modular milling systems with tangential inserts is designed for roughing and semi finishing operations in steel and cast iron.

El programa cubre cuerpos de corte en rangos de diámetro de 50 a 160 mm y plaquitas con profundidades de corte de hasta 10 mm para el mecanizado de acero (materiales ISO P) y fundición (materiales ISO K).

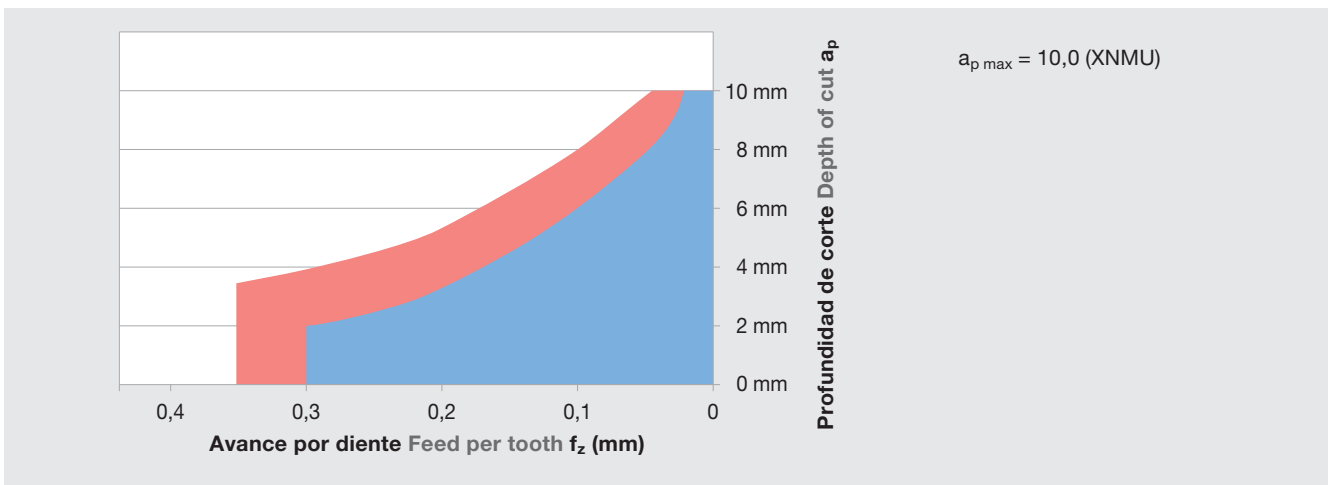
The program covers cutter bodies in the diameter range from 50 to 160 mm and indexable inserts with cutting depths up to 10 mm for the machining of steel (ISO P materials) and cast iron (ISO K materials).

MultiEdge T90 PRO8
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación	Plain carbon steel	1.0037, 1.0044 1.0052, 1.0070 1.0036, 1.0038	St37, St44 St52, St70 U- y and RST37-2	300-500 500-700 350-500	S235JR, S275JR St-52, E360 S235JRG1, S235JRG2
	Acero fácil mecanización	Free cutting steel	1.0711, 1.0715 1.0727, 1.0728	9S20, 9SMn28 45S20, 60S20	360-550 600-800	9S20K, 11SmNPb30 46S20, 60S20
	Acero de construcción	Plain carbon steel	1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.2241	42CrMo4 50CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343 1.2379	X38CrMoV5.1 X155CrMoV12.1	950-1400	X37CrMoV5-1 X153CrMoV12-1
K	Fundición gris	Cast iron with flake graphite	EN-JL-1040 (0.6025)	EN-GJI-250 (GG25)	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición aleada	Alloyed cast iron	(0.6678)	EN-GJLA-XNiCr35-2 (GGL-NiCr35-2)	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición de grafito esferoidal	Graphite cast iron	EN-JS-1060 (0.7060)	EN-GJS-600 (GGG60)	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3
	Fundición maleable	Malleable cast iron	EN-JL-1160 (0.8155)	EN-GJMB-550-4 (GTS55)	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4

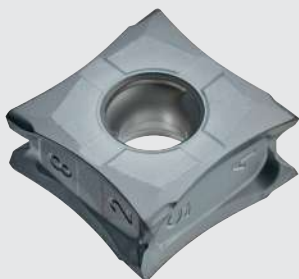
Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Avance por diente recomendado con $a_e = 0,66 \times d_1$
Recommended feed per tooth with $a_e = 0.66 \times d_1$

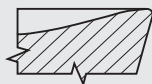


Calidad de metal duro Carbide grade	Velocidad de corte recomendada v_c en m/min con $a_e = 0,66 \times d_1$ Recommended cutting speed v_c in m/min with $a_e = 0.66 \times d_1$
	v_c
LCP40M	200-220
LCP40M	180-200
LCP40M	140-160
LCP40M	140-180
LCP40M	120-160
LCP40M	120-140
LCK20M	200-240
LCK20M	160-200
LCK20M	140-180
LCK20M	160-200

XNMU



Rompevirutas Chip-breakers:



-ER

Características:

- Geometría de los plaquitas de corte suave para reducir las fuerzas de corte
- Plaquita tangencial con 8 filos de corte para una gran eficiencia
- Profundidad de corte de $a_{p\ max} = 10\ mm$

Features:

- Soft-cutting indexable insert geometry to reduce cutting forces
- Tangential insert with 8 cutting edges for high efficiency
- Depth of cut up to $a_{p\ max} = 10\ mm$

Seguridad de proceso mediante montaje tangencial de los plaquitas
Process safety by tangential mounting of the inserts

Profundidad de corte de hasta 11,5 mm
Depth of cut up to 11.5 mm



Ahorro de costes gracias a procesos largos y estables
Cost savings through long and stable processes

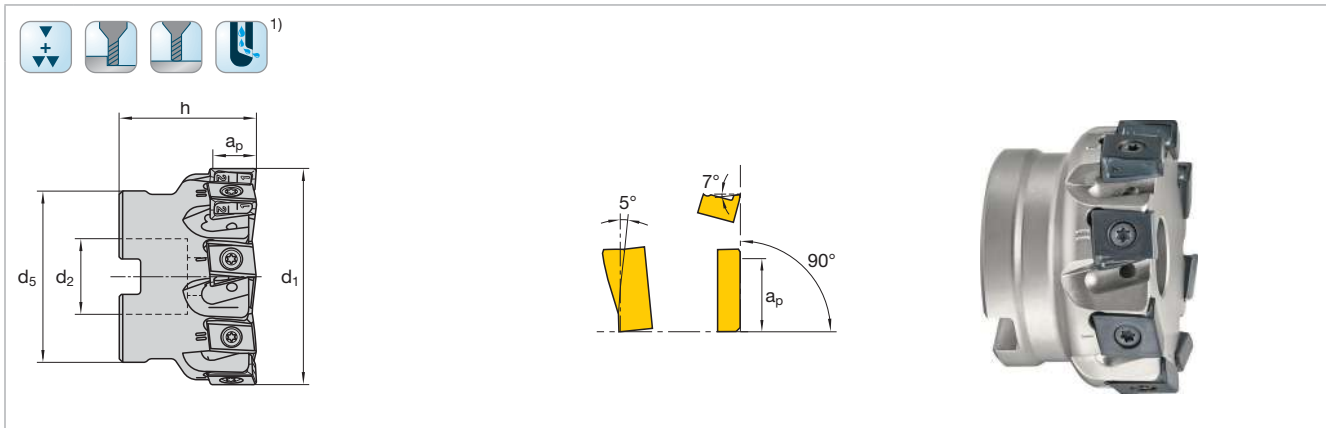
Plaquitas sinterizadas a medida, con 4 filos de corte
Press-to-size insert with 4 effective cutting edges

El MultiEdge T90 PRO4 como sistema de fresado modular con plaquitas tangenciales está diseñado para operaciones de desbaste y semiacabado en acero y fundición.

The MultiEdge T90 PRO4 as modular milling systems with tangential inserts is designed for roughing and semi finishing operations in steel and cast iron.

El programa cubre cuerpos de corte en rangos de diámetro de 50 a 160 mm y plaquitas con profundidades de corte de hasta 11,5 mm para el mecanizado de acero (materiales ISO P) y fundición (materiales ISO K).

The program covers cutter bodies in the diameter range from 50 to 160 mm and indexable inserts with cutting depths up to 11.5 mm for the machining of steel (ISO P materials) and cast iron (ISO K materials).



N.º de cat. Cat.-No.							FMP90T L				
d ₁	h	d ₂	d ₅	a _p	z	Ident No.	LMT-Code				
50	40	22	40	11,5	4	7167586	FMP90T L13.050AN-I	LNMU 130608SR	1045126	1048335 T15	
50	40	22	40	11,5	6	7167587	FMP90T L13.050AN-IF				
63	40	22	50	11,5	6	7167588	FMP90T L13.063AN-I				
63	40	22	50	11,5	8	7167589	FMP90T L13.063AN-IF				
80	50	27	60	11,5	8	7167590	FMP90T L13.080AN-I				
80	50	27	60	11,5	10	7167591	FMP90T L13.080AN-IF				
100	50	32	65	11,5	10	7167592	FMP90T L13.100AN-I				
100	50	32	65	11,5	12	7167593	FMP90T L13.100AN-IF				
125	63	40	90	11,5	12	7167594	FMP90T L13.125AN-I				
125	63	40	90	11,5	16	7167595	FMP90T L13.125AN-IF				
160	63	40	130	11,5	14	7167596	FMP90T L13.160AN				
160	63	40	130	11,5	20	7167597	FMP90T L13.160AN-F				

¹⁾ IK IC Ø 50-125

MultiEdge T90 PRO4
Plaquetas
Indexable inserts

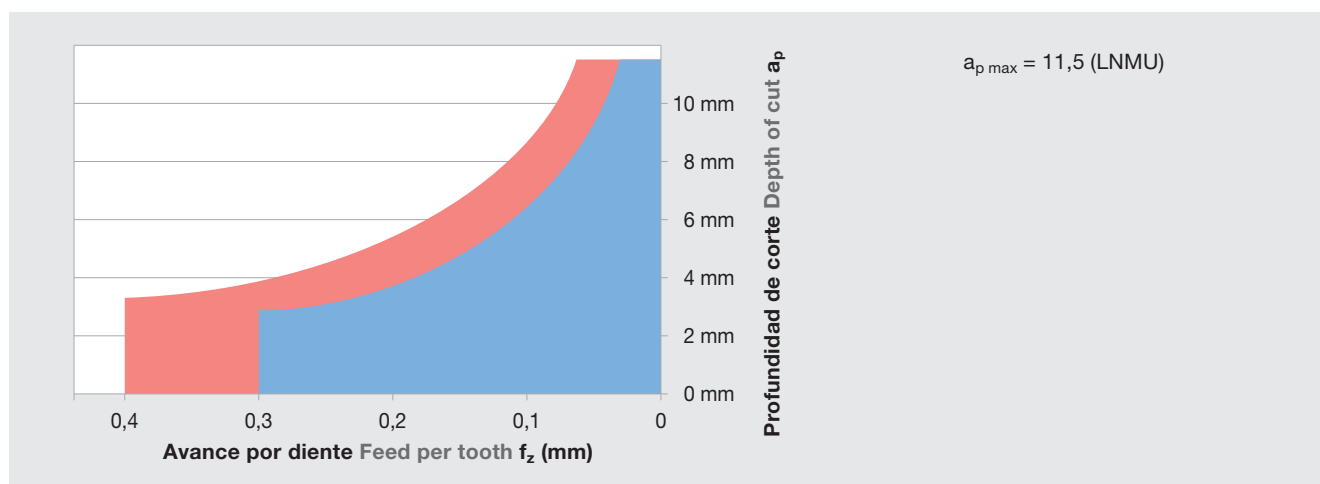
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	Material de corte Cutting materials													Para fresa For cutter Cat.-No.																																																																																																																																																					
		Ident No.																																																																																																																																																																		
		l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M		LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M																																																																																																																																														
 N = 4	LNMU 130608 SR	13,5	12,4	6	4,4	0,8	7167537								7167538	7189147							FMP90T L																																																																																																																																													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>■ = Primera opción First choice</p> <p>□ = Segunda opción Alternative</p> <p>Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477</p> <p>Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477</p> </div> <table border="1"> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>K</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>N</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>H</td></tr> </table> </div>																						■														■								P																								M															■		■							K																								N																								S																								H
■														■								P																																																																																																																																														
																							M																																																																																																																																													
														■		■							K																																																																																																																																													
																							N																																																																																																																																													
																							S																																																																																																																																													
																							H																																																																																																																																													

Fresas con plaquetas
Milling with indexable inserts

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación	Plain carbon steel	1.0037, 1.0044 1.0052, 1.0070 1.0036, 1.0038	St37, St44 St52, St70 U- y and RST37-2	300-500 500-700 350-500	S235JR, S275JR St-52, E360 S235JRG1, S235JRG2
	Acero fácil mecanización	Free cutting steel	1.0711, 1.0715 1.0727, 1.0728	9S20, 9SMn28 45S20, 60S20	360-550 600-800	9S20K, 11SmNPb30 46S20, 60S20
	Acero de construcción	Plain carbon steel	1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.2241	42CrMo4 50CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343 1.2379	X38CrMoV5.1 X153CrMoV12.1	950-1400	X37CrMoV5-1 X153CrMoV12-1
K	Fundición gris	Cast iron with flake graphite	EN-JL-1040 (0.6025)	EN-GJI-250 (GG25)	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición aleada	Alloyed cast iron	(0.6678)	EN-GJLA-XNiCr35-2 (GGL-NiCr35-2)	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición de grafito esferoidal	Graphite cast iron	EN-JS-1060 (0.7060)	EN-GJS-600 (GGG60)	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3
	Fundición maleable	Malleable cast iron	EN-JL-1160 (0.8155)	EN-GJMB-550-4 (GTS55)	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4

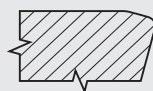
Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Avance por diente recomendado con $a_e = 0,66 \times d_1$
Recommended feed per tooth with $a_e = 0.66 \times d_1$



Calidad de metal duro Carbide grade	Velocidad de corte recomendada v_c en m/min con $a_e = 0,66 \times d_1$ Recommended cutting speed v_c in m/min with $a_e = 0.66 \times d_1$
	v_c
LCP40M	200-220
LCP40M	180-200
LCP40M	140-160
LCP40M	140-180
LCP40M	120-160
LCP40M	120-140
LCK20M	200-240
LCK20M	160-200
LCK20M	140-180
LCK20M	160-200

LNMU

**Rompevirutas
Chip-breakers:**


-SR

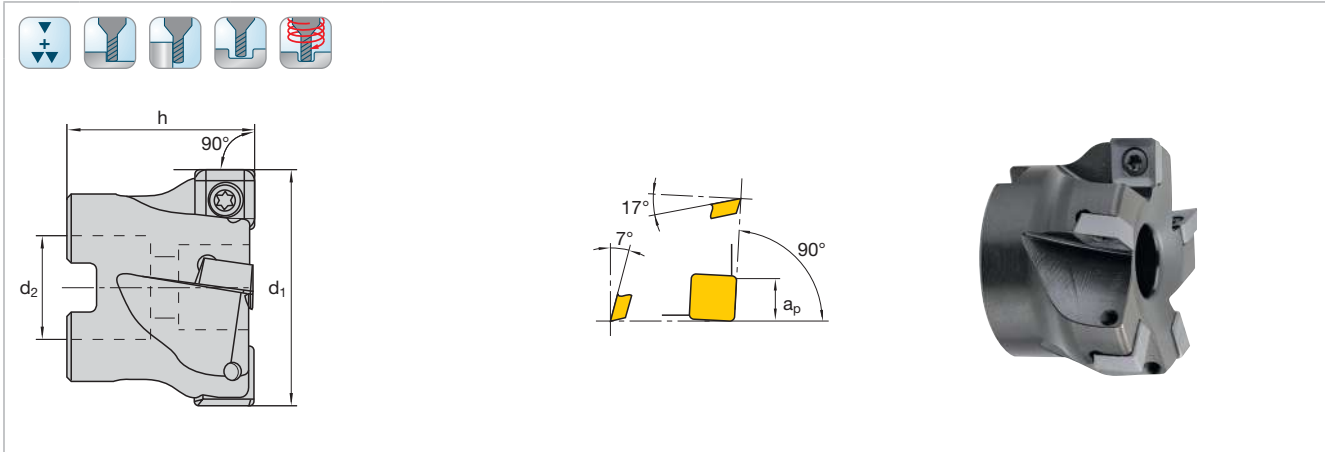
Características:

- Plaquitas de geometría robusta para una gran variedad de aplicaciones
- Plaquita tangencial con 4 filos de corte para una gran eficiencia
- Profundidad de corte de $a_{p\ max} = 11,5\ mm$

Features:

- Robust insert geometry for a broad area of application
- Tangential insert with 4 cutting edges for high efficiency
- Depth of cut up to $a_{p\ max} = 11.5\ mm$

Twincut 90°
Fresa para escuadrar – Para porta-fresas
Shoulder milling cutters – arbor type



N.º de cat. Cat.-No.					FMT90				
d ₁	h	d ₂	z	a _p	Ident No.	LMT-Code			
11260-09									
40	40	16	5	7	1027394	FMT90 S09.040AN	SPKX 090406 1187-05	1045114	1048335 T15
50	40	22	6	7	1027395	FMT90 S09.050AN			
63	40	22	7	7	1027396	FMT90 S09.063AN			
11260-12									
50	40	22	4	10	1027380	FMT90 S12.050AN	SPKX 120508 1187-15	1045123	1048344 T20
63	40	22	5	10	1027382	FMT90 S12.063AN			
80	50	27	6	10	1027384	FMT90 S12.080AN			
100	50	32	7	10	1027386	FMT90 S12.100AN			
125	63	40	8	10	1027388	FMT90 S12.125AN			
160	63	40	9	10	1027390	FMT90 S12.160AN			

Consulte los datos de corte a partir de la página 242
 Cutting data recommendations starting page 242

N = Números de filos N = Number of cutting edges							Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter				
							Ident No.															
ISO-Code	l	d	s	d ₁	b/r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M	Cat-No.	
<p>N = 4</p>	SPKX 090406 1187-05	9,52	9,52	4,76	4,4	0,6	1055658							1069548								FMT90
	SPKX 120508 1187-15	12,7	12,7	5,56	5,2	0,8	1052247							1052659					1052242			
							■							□								P
							□															M
														■								K
																					■	N
																						S
																						H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Twincut 90°

Recomendaciones de datos de corte

Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
		M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2
1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2				500-950	X2CrNiMo17-12-2
1.4571	X10CrNiMoTi18				500-950	X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel		1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
			0.7070	GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
			3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	3.4365	AlZnMgCu1,5	-500	AlZnMgCu1,5
			2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
2.0975			CuAl10Ni	300-500	CuAl10Fe5Ni5-C	
Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC	
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Calidad de metal duro Carbide grade	Avance por diente Feed per tooth (mm)		
	Acabado Finishing		Desbaste Roughing
	0,1	0,3	0,5
	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		
LCP40M	220	180	140
LCP40M	220	180	140
LCP40M	180	150	120
LCP40M	160	130	100
LCP40M	160	130	100
LCP40M	160	130	100
LCP40M	170	140	-
LCP40M LCKP10M	150	120	-
LCKP10M	150	120	-
LCKP10M	150	120	-
LCKP10M	150	120	-
LCP40M	250-350	250-350	-
LCP40M	250-350	250-350	-
LCK10M	210	160	130
LCK10M	160	130	100
LCK10M	160	130	100
LCK10M	210	160	120
LWN10M	400	250	200
LWN10M	500	350	250
LWN10M	1200	900	700
LWN10M	300	250	200
LWN10M	500	350	250
LWN10M	400	300	200
LWN10M	250	250	250

Ángulo de arranque de virutas de 20° para fuerzas de corte bajas
20° chipping angle for reduced machining forces

Profundidad de corte de hasta 6,5 mm
Depth of cut up to 6.5 mm



Calidades de plaquitas y recubrimientos para una larga vida útil de la herramienta y altos volúmenes de arranque de virutas

Cutting grades and coatings for a long tool life and high chipping volumes

Geometrías para la fabricación de ISO-P, ISO-K, ISO-M, ISO-S e ISO-N
Geometries for the manufacturing of ISO-P, ISO-K, ISO-M, ISO-S and ISO-N

Con la MultiFace H45 PRO4, LMT Fette amplía su gama de productos con un sistema de fresado de vanguardia muy suave para el desbaste y el acabado de diferentes materiales.

Dependiendo de los requisitos, hay una herramienta para una profundidad de corte de hasta 6,5 mm con cuatro filos de corte por plaquita o con una profundidad de corte de hasta 4 mm con ocho filos por placa.

Para el mecanizado de materiales diferentes existen geometrías y materiales de corte especialmente desarrollados.

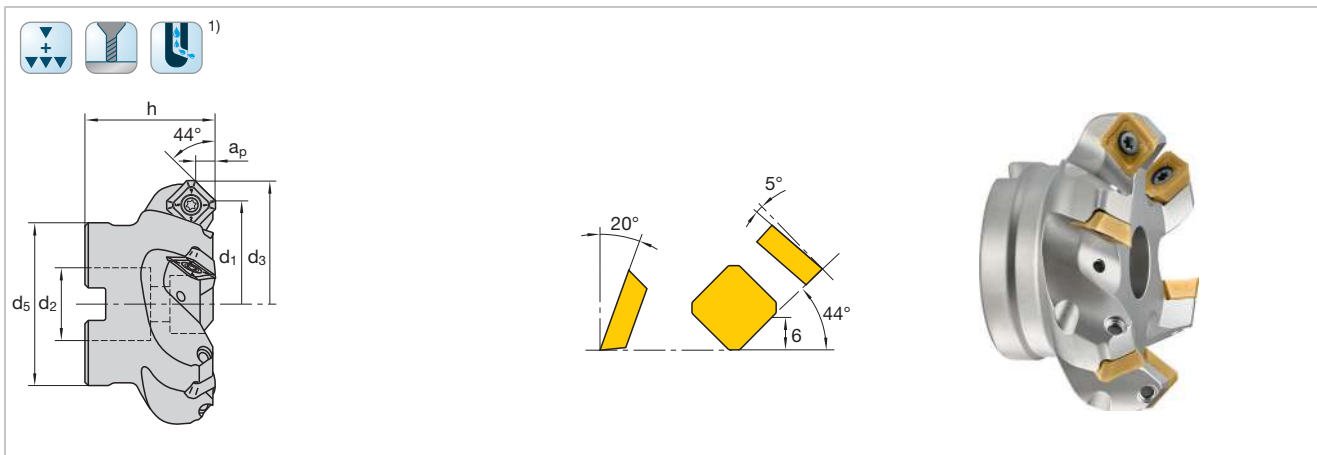
En el rango de diámetros de 50 a 160 mm, el programa estándar ofrece tanto la versión normal como la paso fino.

With the MultiFace H45 PRO4, LMT Fette is expanding its product range with a very soft cutting edge milling system for roughing and finishing different materials.

Depending on the requirements, there is a tool for a depth of cut up to 6.5 mm with four cutting edges per insert or with a depth of cut up to 4 mm with eight cutting edge per insert.

For the machining of different materials there are specially developed geometries and cutting materials.

In the diameter range from 50 to 160 mm, the standard program offers a normal as well as fine pitched version.



N.º de cat. Cat.-No.									FMH45		
d ₁	d ₃	h	d ₂	d ₅	z	a _p max	Ident No.	LMT-Code			
50	64	40	22	40	4	6	7220286	FMH45 S12.050AN-I			
50	64	40	22	40	5	6	7220292	FMH45 S12.050AN-IF			
63	77	40	22	50	5	6	7220287	FMH45 S12.063AN-I			
63	77	40	22	50	6	6	7220293	FMH45 S12.063AN-IF			
80	94	50	27	60	6	6	7220288	FMH45 S12.080AN-I			
80	94	50	27	60	8	6	7220294	FMH45 S12.080AN-IF			
100	114	50	32	75	7	6	7220289	FMH45 S12.100AN-I			
100	114	50	32	75	10	6	7220295	FMH45 S12.100AN-IF			
125	139	63	40	90	8	6	7220290	FMH45 S12.125AN-I			
125	139	63	40	90	12	6	7220296	FMH45 S12.125AN-IF			
160	174	63	40	130	10	6	7220291	FMH45 S12.160AN			
160	174	63	40	130	16	6	7220297	FMH45 S12.160AN-F			

¹⁾ IK Ø 50–125 mm
 IK Ø 50–125 mm

Consulte los datos de corte a partir de la página 248
 Cutting data recommendations see page 248



Operación de planado en bloque de cobre
Face milling operation on copper block




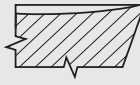

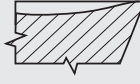

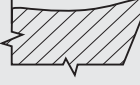
Herramienta Tool:
 MultiFace H45 PRO4 (Ident No. 7220291),
 Ø 160, z = 10

Material Material:
 Cobre Copper

Plaquita Insert:
 SEHT 1204AFEN- ALC in LWN10M (Ident No. 7251435)

Datos de corte Cutting data:
 $v_c = 370 \text{ m/min}$ $a_p = 3 \text{ mm}$
 $n = 736 \text{ min}^{-1}$ $a_e = 102 \text{ mm}$
 $f_z = 0,3 \text{ mm}$

Resultado Result:
 Fuerzas bajas sobre el husillo permiten el uso de diámetros mayores. Doble volumen de arranque de virutas y un 50 % más de vida útil de la herramienta.
 Reduced spindle load enables use of bigger diameter. Doubled chipping volume and 50 % longer tool life.

	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geometría muy estable ■ Para aplicaciones desfavorables ■ Chablán protector negativo con preparación de filos 	<p>Features:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Very stable geometry ■ For challenging applications ■ Negative chamfer with edge preparation 	<p>Rompe virutas Chip-breaker</p>  <p>-SN</p>
	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geometría de corte suave ■ Para aplicaciones sin complicaciones ■ Ángulo de rompe virutas adicional de 8° con preparación de filos 	<p>Features:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Soft-cutting geometry ■ For uncomplicated applications ■ Additional 8° chipping angle with edge preparation 	<p>Rompe virutas Chip-breaker</p>  <p>-BM</p>
	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geometría universal ■ Para aplicaciones de secciones medias ■ Ángulo de arranque de virutas adicional de 15° con preparación de filos 	<p>Features:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Universal geometry ■ For cross-section applications ■ Additional 15° chipping angle with edge preparation 	<p>Rompe virutas Chip-breaker</p>  <p>-BMS</p>
	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geometría de aluminio ■ Plaquitas rectificadas con parte superior pulida ■ Ángulo de rompe virutas adicional de 20° ■ Opcional con preparación de filos y recubrimiento (AFEN-ALC) 	<p>Features:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aluminium geometry ■ Grinded insert with polished top ■ Additional 20° chipping angle ■ Optional with edge preparations and coating (AFEN-ALC) 	<p>Rompe virutas Chip-breaker</p>  <p>-ALC</p>

MultiFace H45 PRO4
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	Rm/UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4		26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
	Acero inoxidable, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
			1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
1.8504			34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
		Acero para herramientas	Tool steel	1.2311	40CrMnMo7	-1100
1.2312	40CrMnNiMoS8.6			-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316	X38CrMo16			-1100	X38CrMo16	
1.2738	45CrMnNiMo8.6.4			950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
1.2343	X38CrMoV5 1			950-1400	X37CrMoV5-1	
1.2379	X155CrVMo12 1			-950	X153CrMoV12-1	
1.2358	60CrMoV18-5			850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080	X210Cr12			950-1400	X210Cr12	
1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
			Termoplásticos	Thermoplastics		PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, resistencia media	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio promedios y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Calidad de metal duro Carbide grade	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/min)					
	Desbaste Roughing 			Acabado Finishing 		
	v_c (m/min)	f_z (mm/z)	a_p SE max 6 OE max 4	v_c (m/min)	f_z (mm/z.)	a_p
LCP40M LCPK30M	150-250 180-280	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	180-300 200-320	0,08-0,20 0,08-0,15	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	150-250 180-280	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	100-250 130-280	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCP40M	150-250	0,20-0,40	3,0-6,0	180-300	0,08-0,20	0,2-2,0
LCP40M	100-200	0,20-0,40	3,0-6,0	180-300	0,08-0,15	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	100-200 130-220	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	150-250 180-300	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	100-200 130-220	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	150-250 180-300	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	100-200 130-220	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	150-250 180-300	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	100-200 130-220	0,15-0,35 0,15-0,30	3,0-6,0	150-250 180-300	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCM45M LCMS35M	80-120 160-220	0,15-0,25	1,0-3,0	80-120 160-240	0,05-0,15	0,2-1,0
LCM45M LCMS35M	60-100 160-220	0,20-0,40	1,0-3,0	60-100 160-240	0,05-0,15	0,2-1,0
LCKP10M	100-240	0,10-0,35	3,0-6,0	200-260	0,10-0,20	0,2-2,0
LCKP10M	100-180	0,10-0,35	3,0-6,0	160-200	0,10-0,20	0,2-2,0
LCKP10M	100-160	0,10-0,35	3,0-6,0	140-180	0,10-0,20	0,2-2,0
LCKP10M	100-200	0,10-0,35	3,0-6,0	160-220	0,10-0,20	0,2-2,0
LCN10M	400	0,30-0,40	3,0-6,0	400	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M	500-1000	0,30-0,40	3,0-6,0	500-1000	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M LCN10M	150-300	0,30-0,40	3,0-6,0	200-350	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M LCN10M	250-500	0,30-0,40	3,0-6,0	300-500	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M	180-300	0,30-0,40	3,0-6,0	200-400	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M	200-250	0,30-0,40	3,0-6,0	200-250	0,10-0,20	0,2-2,0
LCMS35M	40-80	0,05-0,15	1,0-2,5	40-80	0,05-0,10	0,2-1,0
LCMS35M	20-60	0,05-0,15	0,5-2,0	30-60	0,05-0,10	0,2-1,0
LCMS35M	30-80	0,05-0,15	1,0-2,5	40-80	0,05-0,10	0,2-1,0
LCMS35M	30-80	0,05-0,15	1,0-2,5	40-80	0,05-0,10	0,2-1,0

Fresado húmedo, se necesita un volumen suficiente
Wet machining, sufficient emulsion volume required

Fresado en seco, es ventajoso enfriar con chorro de aire
Dry machining, air-blast cooling is advantageous

Ángulo de corte de 15° para fuerzas de corte bajas
15° chipping angle for reduced machining forces

Profundidad de corte de hasta 4,0 mm
Depth of cut up to 4.0 mm



Calidades de corte y recubrimientos para una larga vida útil de la herramienta y altos volúmenes de arranque de virutas
Cutting grades and coatings for a long tool life and high chipping volumes

Geometrías para el mecanizado de ISO-P, ISO-K, ISO-M e ISO-S
Geometries for the machining of ISO-P, ISO-K, ISO-M and ISO-S

Con la MultiFace P45 PRO8, LMT Fette amplía su gama de productos con un sistema de fresado de vanguardia muy suave para el desbaste y el acabado de diferentes materiales.

With the MultiFace P45 PRO8, LMT Fette is expanding its product range with a very soft cutting edge milling system for roughing and finishing different materials.

Dependiendo de los requisitos, hay una herramienta para una profundidad de corte de hasta 6 mm con cuatro filos por plaquita o con una profundidad de corte de hasta 4 mm con ocho filos por plaquita.

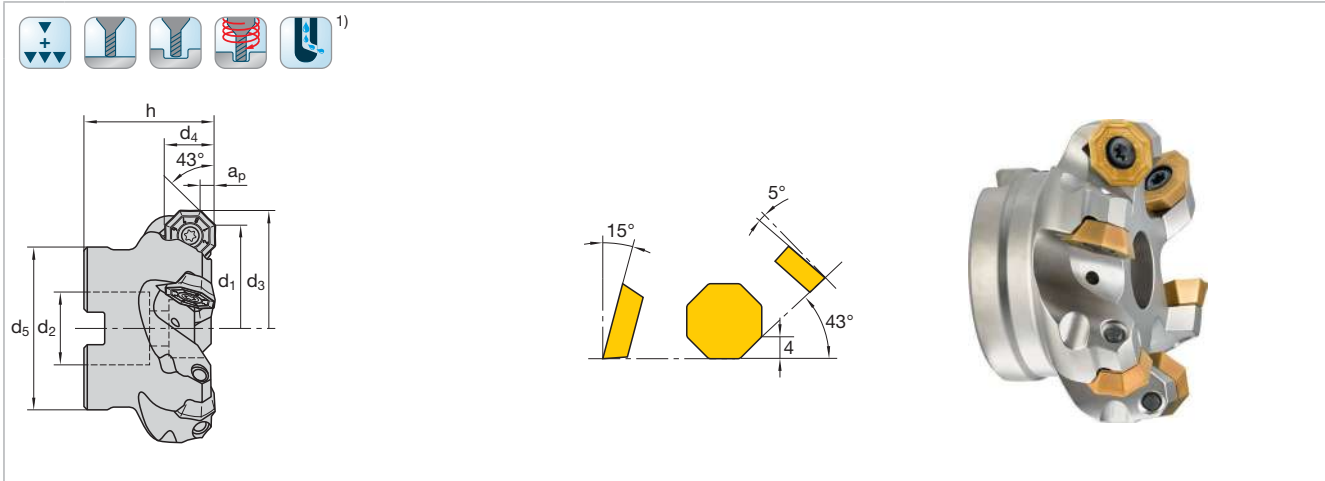
Depending on the requirements, there is a tool for a depth of cut up to 6 mm with four cutting edges per insert or with a depth of cut up to 4 mm with eight cutting edge per insert.

Para el mecanizado de materiales diferentes existen geometrías y materiales de corte especialmente desarrollados.

For the machining of different materials there are specially developed geometries and cutting materials.

En el rango de diámetros de 50 a 160 mm, el programa estándar ofrece tanto la versión normal como la de paso fino.

In the diameter range from 50 to 160 mm, the standard program offers a normal as well as fine pitched version.



N.º de cat. Cat.-No.										FMP45		
d ₁	d ₃	d ₄	h	d ₂	d ₅	z	a _p max	Ident No.	LMT-Code			
50	60	16	40	22	40	4	4	7220260	FMP45 006.050AN-I		1045777	10488 T20
50	60	16	40	22	40	5	4	7220266	FMP45 006.050AN-IF			
63	73	16	40	22	50	5	4	7220261	FMP45 006.063AN-I			
63	73	16	40	22	50	6	4	7220267	FMP45 006.063AN-IF			
80	90	16	50	27	60	6	4	7220262	FMP45 006.080AN-I			
80	90	16	50	27	60	8	4	7220268	FMP45 006.080AN-IF			
100	110	16	50	32	75	7	4	7220263	FMP45 006.100AN-I			
100	110	16	50	32	75	10	4	7220269	FMP45 006.100AN-IF			
125	135	16	63	40	90	8	4	7220264	FMP45 006.125AN-I			
125	135	16	63	40	90	12	4	7220270	FMP45 006.125AN-IF			
160	170	16	63	40	130	10	4	7220265	FMP45 006.160AN			
160	170	16	63	40	130	15	4	7220271	FMP45 006.160AN-F			

¹⁾ IK Ø 50–125 mm
 IK Ø 50–125 mm

Consulte los datos de corte a partir de la página 254
 Cutting data recommendations starting page 254



Planeado de una tapa de un rodamiento
Face milling operation bearing cap

Herramienta Tool:
 MultiFace P45 PRO8 (Ident No. 7220267)
 Ø 63 mm, z = 6

Material Material:
 Acero para trabajos en frío Cold work steel
 (1.2842; ~1000 N/mm²)

Plaquita Insert:
 OEKT 0605AFSN in LCPK30M (Ident No. 7212189)

Datos de corte Cutting data:
 v_c = 240 m/min a_p = 2 mm
 n = 1200 min⁻¹ a_e = 1–48 mm
 f_z = 0,15 mm

Resultado Result:
 Aumento del volumen de virutas en un 30 % y un 50 % más de vida útil de la herramienta.
 Increased chipping volume by 30 % and 50 % higher tool life.



OEKT 0605 AE-SN

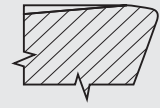
Características:

- Geometría muy estable
- Para aplicaciones desfavorables
- Chablán protector negativo con preparación de los filos

Features:

- Very stable geometry
- For challenging applications
- Negative chamfer with edge preparation

Rompe virutas
Chip-breaker



-SN



OEKT 0605 AEEN-BM

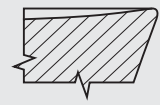
Características:

- Geometría de corte suave
- Para aplicaciones sin complicaciones
- Ángulo de rompe virutas adicional de 8° con preparación de los filos

Features:

- Soft-cutting geometry
- For uncomplicated applications
- Additional 8° chipping angle with edge preparation

Rompe virutas
Chip-breaker



-BM



OEKT 0605 AESN-BMS

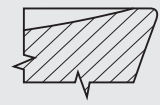
Características:

- Geometría universal
- Para aplicaciones de secciones medias
- Ángulo de rompe virutas adicional de 15° con preparación de los filos

Features:

- Universal geometry
- For cross-section applications
- Additional 15° chipping angle with edge preparation

Rompe virutas
Chip-breaker



-BMS

N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials												Para fresa For cutter																																																																																																																																																					
							Ident No.													Cat-No.																																																																																																																																																				
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCMS35M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M			LWN10M	LCHP15M	LCH50M																																																																																																																																																	
 N = 8	OEKT 0605 AESN	6	15,88	5,56	5,5	-	7212188		7212189			7212190		7212191									FMP45																																																																																																																																																	
 N = 8	OEKT 0605 AEEN-BM	6	15,88	5,56	5,5	-	7212192					7212193											FMP45																																																																																																																																																	
 N = 8	OEKT 0605 AESN-BMS	6	15,88	5,56	5,5	-	7212194					7212195											FMP45																																																																																																																																																	
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative							<table border="1"> <tr><td>■</td><td>■</td><td></td><td></td><td>□</td><td>□</td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td></tr> <tr><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>K</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>N</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>H</td></tr> </table>												■	■			□	□	■																	P	□				■	■																			M			□											□											K																									N													■												S																									H	
■	■			□	□	■																	P																																																																																																																																																	
□				■	■																			M																																																																																																																																																
		□											□											K																																																																																																																																																
																								N																																																																																																																																																
												■												S																																																																																																																																																
																								H																																																																																																																																																
Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477																																																																																																																																																																								

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

MultiFace P45 PRO8
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

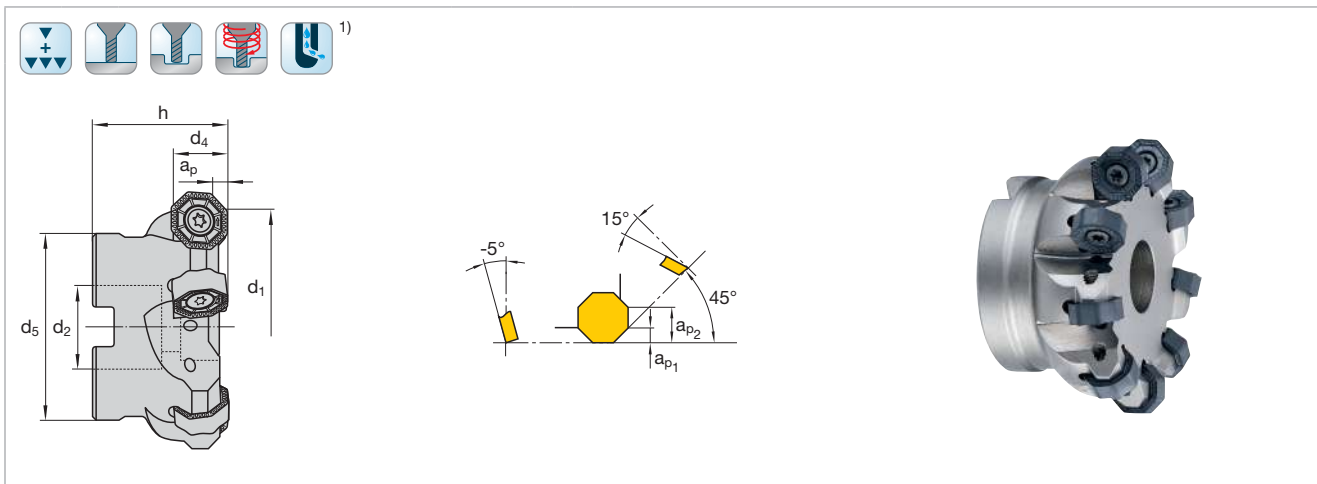
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	Rm/UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4		26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
	Acero inoxidable, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
			1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
		Acero para herramientas	Tool steel	1.2311	40CrMnMo7	-1100
1.2312	40CrMnNiMoS8.6			-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316	X38CrMo16			-1100	X38CrMo16	
1.2738	45CrMnNiMo8.6.4			950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
1.2343	X38CrMoV5 1			950-1400	X37CrMoV5-1	
1.2379	X155CrVMo12 1			-950	X153CrMoV12-1	
1.2358	60CrMoV18-5			850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080	X210Cr12			950-1400	X210Cr12	
1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
			Termoplásticos	Thermoplastics		PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, resistencia media	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio promedios y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Calidad de metal duro Carbide grade	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/min)					
	Desbaste Roughing 			Acabado Finishing 		
	v_c (m/min)	f_z (mm/z)	a_p SE max 6 OE max 4	v_c (m/min)	f_z (mm/z.)	a_p
LCP40M LCPK30M	150-250 180-280	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	180-300 200-320	0,08-0,20 0,08-0,15	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	150-250 180-280	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	100-250 130-280	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCP40M	150-250	0,20-0,40	3,0-6,0	180-300	0,08-0,20	0,2-2,0
LCP40M	100-200	0,20-0,40	3,0-6,0	180-300	0,08-0,15	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	100-200 130-220	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	150-250 180-300	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	100-200 130-220	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	150-250 180-300	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	100-200 130-220	0,20-0,40 0,15-0,30	3,0-6,0	150-250 180-300	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCP40M LCPK30M	100-200 130-220	0,15-0,35 0,15-0,30	3,0-6,0	150-250 180-300	0,08-0,15 0,08-0,10	0,2-2,0
LCM45M LCMS35M	80-120 160-220	0,15-0,25	1,0-3,0	80-120 160-240	0,05-0,15	0,2-1,0
LCM45M LCMS35M	60-100 160-220	0,20-0,40	1,0-3,0	60-100 160-240	0,05-0,15	0,2-1,0
LCKP10M	100-240	0,10-0,35	3,0-6,0	200-260	0,10-0,20	0,2-2,0
LCKP10M	100-180	0,10-0,35	3,0-6,0	160-200	0,10-0,20	0,2-2,0
LCKP10M	100-160	0,10-0,35	3,0-6,0	140-180	0,10-0,20	0,2-2,0
LCKP10M	100-200	0,10-0,35	3,0-6,0	160-220	0,10-0,20	0,2-2,0
LCN10M	400	0,30-0,40	3,0-6,0	400	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M	500-1000	0,30-0,40	3,0-6,0	500-1000	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M LCN10M	150-300	0,30-0,40	3,0-6,0	200-350	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M LCN10M	250-500	0,30-0,40	3,0-6,0	300-500	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M	180-300	0,30-0,40	3,0-6,0	200-400	0,10-0,20	0,2-2,0
LWN10M	200-250	0,30-0,40	3,0-6,0	200-250	0,10-0,20	0,2-2,0
LCMS35M	40-80	0,05-0,15	1,0-2,5	40-80	0,05-0,10	0,2-1,0
LCMS35M	20-60	0,05-0,15	0,5-2,0	30-60	0,05-0,10	0,2-1,0
LCMS35M	30-80	0,05-0,15	1,0-2,5	40-80	0,05-0,10	0,2-1,0
LCMS35M	30-80	0,05-0,15	1,0-2,5	40-80	0,05-0,10	0,2-1,0

Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
Wet machining, sufficient emulsion volume required

Mecanizado en seco, la refrigeración por chorro de aire es ventajosa
Dry machining, air-blast cooling is advantageous



N.º de cat. Cat.-No.										FMN45 IK		
d ₁	d ₄	h	d ₅	d ₂	z	a _{p1}	a _{p2}	Ident No.	LMT-Code			
32	12,7	40	32	16	3	3	8	1027400	FMN45 O05.032AN-I	ON..05	1045131	1048335 T15
32	12,7	40	32	16	4	3	8	1027401	FMN45 O05.032AN-IF			
40	12,7	40	40	22	4	3	8	1027402	FMN45 O05.040AN-I			
40	12,7	40	40	22	5	3	8	1027403	FMN45 O05.040AN-IF			
50	12,7	40	40	22	5	3	8	1027404	FMN45 O05.050AN-I			
50	12,7	40	40	22	7	3	8	1027405	FMN45 O05.050AN-IF			
63	12,7	40	50	22	7	3	8	1027406	FMN45 O05.063AN-I			
63	12,7	40	50	22	9	3	8	1027407	FMN45 O05.063AN-IF			
50	16	40	40	22	4	4	10	1027420	FMN45 O06.050AN-I	ON..06	1045133	1048422 20 IP
50	16	40	40	22	6	4	10	1027421	FMN45 O06.050AN-IF			
63	16	40	50	22	5	4	10	1027422	FMN45 O06.063AN-I			
63	16	40	50	22	8	4	10	1027423	FMN45 O06.063AN-IF			
80	16	50	60	27	7	4	10	1027424	FMN45 O06.080AN-I			
80	16	50	60	27	10	4	10	1027425	FMN45 O06.080AN-IF			
100	16	50	75	32	9	4	10	1027426	FMN45 O06.100AN-I			
100	16	50	75	32	12	4	10	1027427	FMN45 O06.100AN-IF			
125	16	63	90	40	11	4	10	1027428	FMN45 O06.125AN			
125	16	63	90	40	15	4	10	1027429	FMN45 O06.125AN-F			
160	16	63	130	40	13	4	10	1027430	FMN45 O06.160AN			
160	16	63	130	40	19	4	10	1027431	FMN45 O06.160AN-F			
63	20	50	50	27	5	5	12	7112376	FMN45 O08.063AN-I	ON..08	1045133	1048422 20 IP
63	20	50	50	27	6	5	12	7112377	FMN45 O08.063AN-IF			
80	20	50	60	27	6	5	12	7112378	FMN45 O08.080AN-I			
80	20	50	60	27	8	5	12	7112379	FMN45 O08.080AN-IF			
100	20	50	75	32	7	5	12	7112380	FMN45 O08.100AN-I			
100	20	50	75	32	10	5	12	7112381	FMN45 O08.100AN-IF			
125	20	63	90	40	8	5	12	7112382	FMN45 O08.125AN			
125	20	63	90	40	12	5	12	7112383	FMN45 O08.125AN-F			
160	20	63	130	40	10	5	12	7112384	FMN45 O08.160AN			
160	20	63	130	40	15	5	12	7112385	FMN45 O08.160AN-F			
200	20	63	170	60	12	5	12	7112386	FMN45 O08.200AN			
250	20	63	200	60	16	5	12	7112387	FMN45 O08.250AN			
315	20	80	-	60	20	5	12	7112388	FMN45 O08.315AN			

¹⁾ IK IC Ø 32-100

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 258
 Cutting data recommendations see page 258

MultiEdge Double8

Recomendaciones de datos de corte

Cutting data recommendations

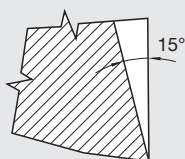
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4		26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Geometría de los plaquitas de corte suave para reducir las fuerzas de corte. Plaquita rectificada en la periferia con filos de corte redondeados. Puede utilizarse para acero y fundiciones de resistencia media. Especialmente indicado para máquinas-herramienta de baja potencia de accionamiento.

Soft cutting insert geometry for reduced cutting forces. Peripheral ground indexable insert with rounded cutting edges. Can be used for medium strength steels and for cast materials. Particularly suited for machine tools with low drive power.

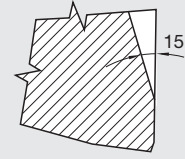
ONGU_EN



Geometría universal de plaquita para un amplio ámbito de aplicaciones. Filo de corte con chaflán de protección negativo para mejorar la estabilidad. Se puede utilizar para acero y acero inoxidable de resistencia media y alta, así como para fundición gris y de grafito esferoidal.

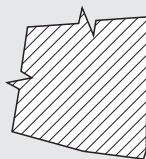
Universal insert geometry for a broad range of applications. Cutting edge with negative protection chamfer for increased stability. Can be used for medium and higher strength steels and stainless steels as well as gray iron and spheroidal graphite iron.

ONMU_SN

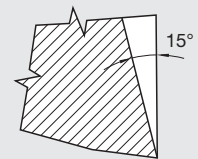


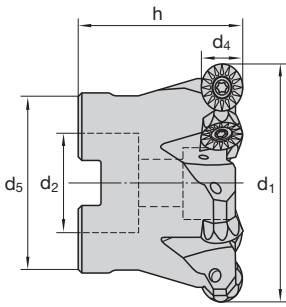
Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Avance por diente máx. recomendado Recommended max. feed per tooth f_z (mm) con with $a_p = 0,75 \times d_1$		
	FMN45		
	ON ... 05	ON ... 06	ON ... 08
	$a_{pmax.} = 3$ mm	$a_{pmax.} = 4$ mm	$a_{pmax.} = 5$ mm
	f_z	f_z	f_z
200-240	0,40-0,45	0,45-0,50	0,50-0,55
180-200	0,35	0,40	0,45
140-160	0,30	0,35	0,40
140-180	0,30	0,35	0,40
120-150	0,20-0,25	0,30-0,35	0,30-0,40
120-160	0,25	0,30	0,35
120-140	0,25	0,30	0,35
120-140	0,20	0,25	0,30
200-260	0,45	0,50	0,55
160-200	0,30	0,35	0,40
140-180	0,35	0,40	0,45
160-200	0,35	0,40	0,45

Geometría estable de los plaquitas para el mecanizado de alto rendimiento de fundición gris y de grafito esferoidal. Chaflán de protección negativo con filo de corte redondeado, ideal para su uso en máquinas de alto rendimiento.
Stable insert geometry for high-performance machining of gray iron and spheroidal graphite iron. Negative protective chamfer with rounded cutting edge, ideally suited for use with high performance machines.

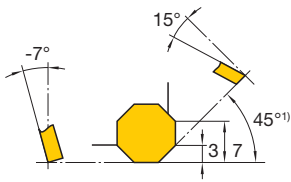
ONMW_SN


Geometría de plaquita rascadora para una amplia gama de aplicaciones. Plaquitas rectificadas en la periferia y con filos redondeadas. Puede utilizarse para acero y materiales fundidos de resistencia media.
Wiper insert geometry for a broad range of applications. Periphery ground indexable insert with rounded cutting edges. Can be used for medium strength steels and for cast materials.

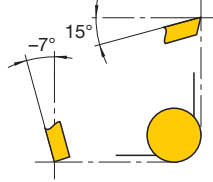
XNGU




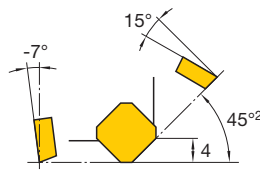
OCKX 0505



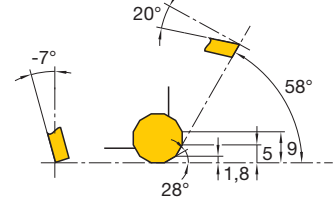
RCKX 1205



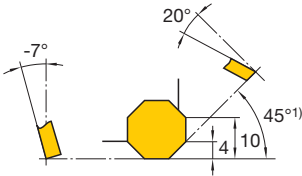
SAHT 1005



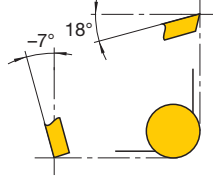
XCKX 1606



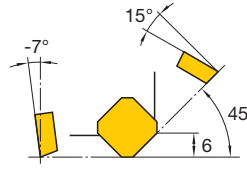
OCKX 0606



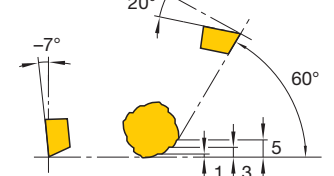
RCKX 1606



SAHT 1306



XOKX 1606



N.º de cat. Cat.-No.

FCT45

d ₁	d ₄	h	d ₅	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code							
42	12	40	32	16	4	1041007	FCT45 005.042AN-I	OCKX 0505	RCKX 1205	SAHT 1005			1045131	1048335 T15
52	12	40	40	22	5	1041008	FCT45 005.052AN-I							
66	12	50	50	27	6	1041009	FCT45 005.066AN-I							
80	12	50	60	27	7	1041010	FCT45 005.080AN-I							
52	16	40	40	22	4	1041011	FCT45 006.052AN-I	OCKX 0606	RCKX 1606	SAHT 1306	XCKX 1606	XOKX 1606	1045777	1048344 T20
66	16	50	50	27	5	1041012	FCT45 006.066AN-I							
80	16	50	60	27	6	1041013	FCT45 006.080AN-I							
100	16	50	65	32	7	1041014	FCT45 006.100AN-I							
125	16	63	90	40	8	1041015	FCT45 006.125AN							
160	16	63	95	40	9	4053555	FCT45 006.160AN							

¹⁾ IK IC Ø 42-100

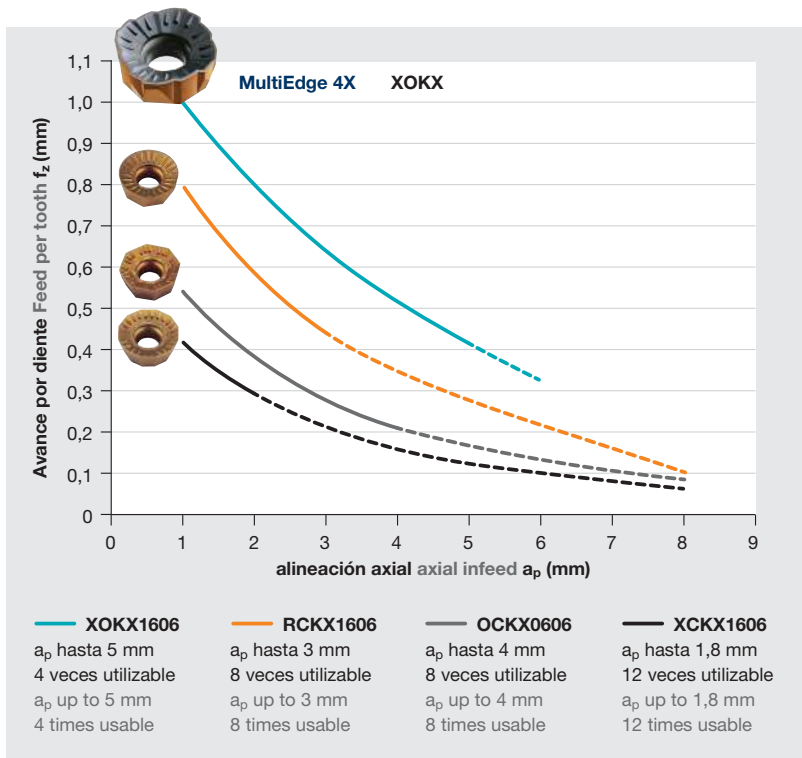
²⁾ Ángulo en la pieza de trabajo de 43°
 Angle on workpiece 43°

Consulte los datos de corte a partir de la página 264
 Cutting data recommendations starting page 264

N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	b	Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.																																																																																																																																																															
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M		LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M																																																																																																																																																										
 N = 8	OCKX 0505 AD-TR	12	12	5,56	4,4	0,5	1054050	7002759			7002761					1054055	7047992						FCT45																																																																																																																																																									
 N = 8	OCKX 0606 AD-TR	16	16	6,35	5,8	0,5	1054003	7002774			7002770	7002781				1054005	7047993							FCT45																																																																																																																																																								
	OCKX 0606 AD-TRT	16	16	6,35	5,8	0,5		7002782								1054011	7047994																																																																																																																																																															
 	RCKX 1205 MO-TR	-	12	5,56	4,4	-	1068470	7002749			7002758				1068475	7047995								FCT45																																																																																																																																																								
 	RCKX 1606 MO-TR	-	16	6,35	5,8	-	1068433	7002762			7002764	7002763			1068435	7047996									FCT45																																																																																																																																																							
	RCKX 1606 MO-TRT	-	16	6,35	5,8	-		7002767		7002768					1068464	7047997																																																																																																																																																																
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative							<table border="1"> <tr><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td>■</td><td></td><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td></tr> <tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>K</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>N</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>H</td></tr> </table>															■	■	■	■		□																			P	□	□	□																							M											□				■	■										K																										N																										S																										H
■	■	■	■		□																			P																																																																																																																																																								
□	□	□																							M																																																																																																																																																							
										□				■	■										K																																																																																																																																																							
																									N																																																																																																																																																							
																									S																																																																																																																																																							
																									H																																																																																																																																																							
Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477																																																																																																																																																																																

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	b/r	Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.											
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M		LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M						
 N = 4	SAHT 1005 AA ER	10	10	5,56	4,4	0,8	9197815					7002745			9197816		7048354		9206753			FCT45						
	SAHT 1306 AA EN	13,5	13,5	6,35	5,5	0,8	1054040					7002747			1054045		7048355		9206774									
 N = 12	XCKX 1606 ZDR-TR	16	16	6,35	5,8	0,5	1055677					7002783			1055678								FCT45					
	XOKX 1606 ZD-TR	16	16	6,35	5,8	0,5	1054021	1054023			1054020	1054024			1054022								FCT45					
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477							■	■	■	■				□												P		
							□	□	□																M			
											□				■		■										K	
																							■					N
																												S
																												H



Avance por diente de MultiEdge 4X comparado con otras formas de plaquitas

Feed per tooth of MultiEdge 4X compared with other inserts shape

MultiEdge 4X: Pequeñas virutas por la división de virutas

MultiEdge 4X: Small chips because of chip division



Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

MultiEdge 45°
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC	
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3

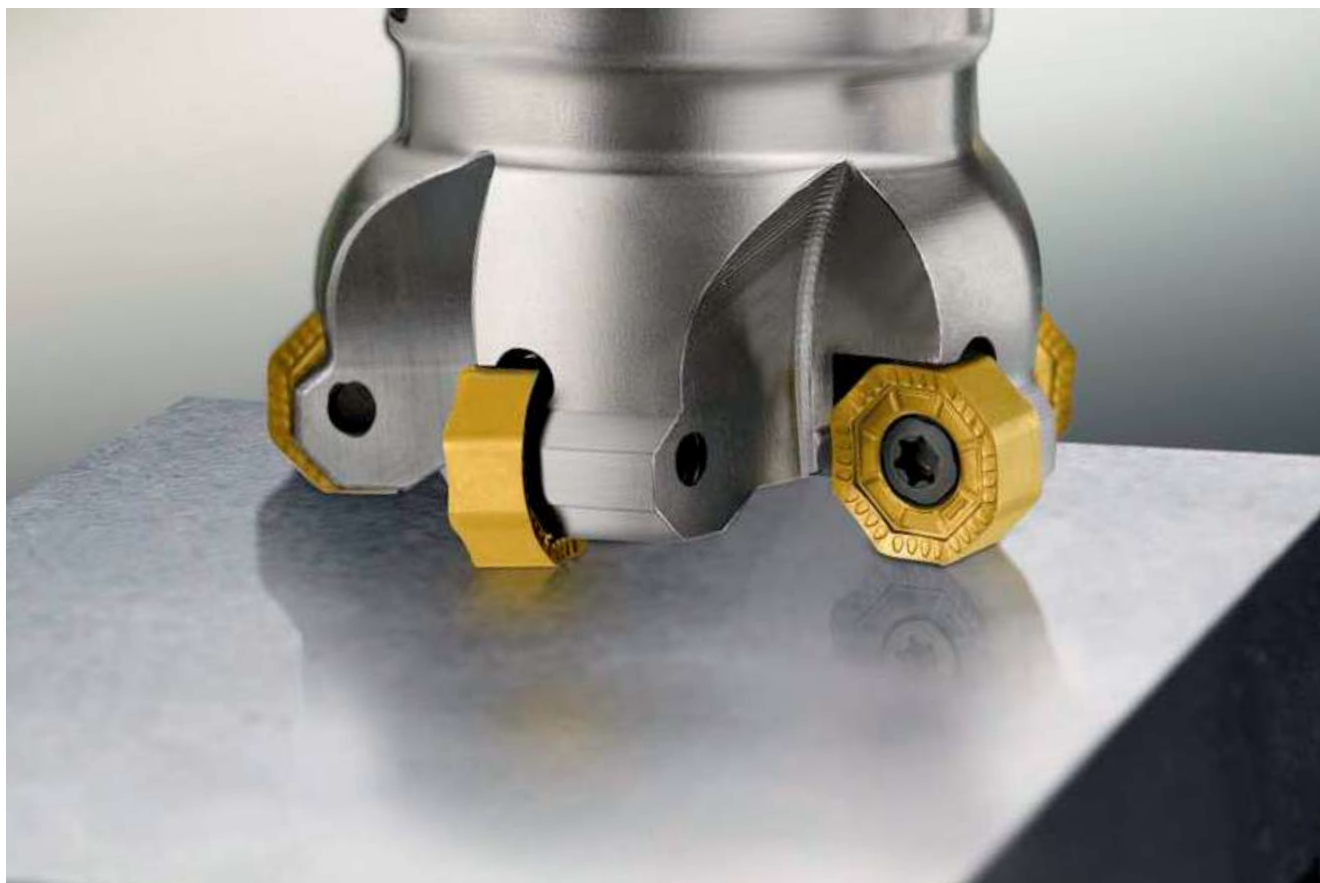
¹⁾ para SAHT 1005 con a_p = 2 mm y para SAHT 1306 con a_p = 3 mm
for SAHT 1005 with a_p = 2 mm and for SAHT 1306 with a_p = 3 mm

Avance por diente f_z máx. con $a_e = 0,75 \times d_1$
 Max. feed per tooth f_z with $a_e = 0,75 \times d_1$
 (d_1 = Diámetro de corte Cutter diameter)

Planeado Face milling			Copiado Copy milling		
v_c (m/min)	SAHT 1005 ¹⁾ SAHT 1306 ¹⁾	OCKX 0505 OCKX 0606 XCKX 1606	v_c (m/min)	RCKX 1205	RCKX 1606 XOKX 1606
160-220	0,40	0,50	250-300	0,40	0,50
160-220	0,40	0,45	250-300	0,40	0,45
140-180	0,35	0,40	200-250	0,35	0,40
140-180	0,30	0,35	200-250	0,30	0,35
140-180	0,25	0,30	200-250	0,25	0,30
120-150	0,25	0,30	180-220	0,25	0,30
120-150	0,25	0,30	180-220	0,25	0,30
120-150	0,20	0,25	180-220	0,20	0,25
140-180	0,35	0,40	200-250	0,35	0,40
120-150	0,20	0,25	180-220	0,20	0,25
180-240	0,20	0,25	180-240	0,25	0,30
200-260	0,40	0,50	250-300	0,40	0,50
160-200	0,30	0,35	180-250	0,30	0,35
140-180	0,35	0,40	160-250	0,35	0,40
160-200	0,35	0,40	200-300	0,35	0,40
400	0,30-0,40	0,30-0,40	400	0,30-0,40	0,35-0,50
500-1200	0,30-0,40	0,30-0,40	500-1200	0,30-0,40	0,35-0,50
300	0,30-0,40	0,30-0,40	300	0,30-0,40	0,35-0,45
500	0,30-0,40	0,30-0,40	500	0,30-0,40	0,35-0,45
400	0,30-0,40	0,30-0,40	400	0,30-0,40	0,35-0,45
250	0,30-0,40	0,30-0,40	250	0,30-0,40	0,35-0,45
60-80	0,15-0,20	0,20-0,30	60-80	0,15-0,20	0,20-0,30
40-60	0,10-0,15	0,10-0,20	40-60	0,10-0,20	0,10-0,20
40-60	0,15-0,20	0,20-0,30	40-60	0,15-0,20	0,20-0,30
20-40	0,10-0,15	0,10-0,20	20-40	0,10-0,20	0,10-0,20

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Los valores f_z se indican con respecto a las profundidades de corte a_p especificadas en la tabla.
 The f_z -values are quoted with respect to the depths of cut a_p specified in the table.



MultiEdge-VA
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13	
		1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17	
		1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4
			1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7
N	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	-550	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
			2.0975	CuAl10Ni	300-500	CuAl10Fe5Ni5-C
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4	-950	Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2

¹⁾ Datos de corte para fresado húmedo



Cutting data for wet milling

²⁾ Los valores f_z definidos con respecto a las profundidades de corte para $a_p = 2$ mm (SAHT 1005) y $a_p = 3$ mm (SAHT 1306)

The f_z values defined with respect to the depths of cut for $a_p = 2$ mm (SAHT 1005) and $a_p = 3$ mm (SAHT 1306)

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Avance por diente máx. f_z in mm con $a_e = 0,75 \times d_1$ Max. feed per tooth f_z with $a_e = 0,75 \times d_1$ (d_1 = Diámetro de corte Cutter diameter)	
	SAHT 1005 ²⁾	SAHT 1306 ²⁾
160–220	0,45	0,45
140–180	0,40	0,40
140–170	0,30	0,30
200–280 60–120 ¹⁾ 	0,25	0,25
180–240 60–120 ¹⁾ 	0,20	0,25
300–1000	0,40	0,40
250–500	0,40	0,40
40–80 ¹⁾	0,10	0,15
30–40 ¹⁾	0,10	0,15



 Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
Wet machining, sufficient emulsion volume required



Placa intermedia (montaje de máquina)
Intermediate plate (Machine construction)

Herramienta Tool:

MultiEdge 45 Double4

N.º de cat. Cat.-No. FMP45, $d_1 = 63$ mm, $z = 5$

Plaquita Insert:

SOKX 1505 ABER | LCP35M

Material Material:

1.0570 / St 52-3 / Resistencia a la tracción R_m 520 N/mm²

1.0570 / St 52-3 / Tensile strength R_m 520 N/mm²

Datos de corte Cutting data:

$v_c = 210$ m/min

$n = 1050$ m/min⁻¹

$f_z = 0,35$ mm

$v_f = 1850$ mm/min

$a_e = 50$ mm

$a_p = 4$ mm

Refrigerante Coolant:

seco dry

MultiEdge 45 Double4
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
		1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4	-950	TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, alta resistente a la temperatura	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Calidad de metal duro Carbide grade	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min) Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/min)					
	Desbaste Roughing 			Acabado Finishing 		
	v_c (m/min)	f_z (mm/z.)	a_p	v_c (m/min)	f_z (mm/z.)	a_p
LCP35M	150-250	0,20-0,40	4,00-6,00	180-300	0,08-0,20	0,20-2,00
LCP35M	100-250	0,20-0,40	4,00-6,00	150-250	0,08-0,15	0,20-2,00
LCP35M	150-250	0,20-0,40	4,00-6,00	180-300	0,08-0,20	0,20-2,00
LCP35M	100-200	0,20-0,40	4,00-6,00	180-300	0,08-0,15	0,20-2,00
LCP35M	100-200	0,20-0,40	4,00-6,00	150-250	0,08-0,15	0,20-2,00
LCP35M	100-200	0,20-0,40	4,00-6,00	150-250	0,08-0,15	0,20-2,00
LCP35M	100-200	0,20-0,40	4,00-6,00	150-250	0,08-0,15	0,20-2,00
LCP35M	100-200	0,20-0,40	4,00-6,00	150-250	0,08-0,15	0,20-2,00
LCP35M	100-200	0,15-0,35	4,00-6,00	150-250	0,10-0,20	0,20-2,00
LCMS35M	 80-120 160-220	0,10-0,25	2,00-4,00	 80-120 180-250	0,05-0,15	0,10-0,15
LCMS35M	 60-100 160-220	0,10-0,25	2,00-4,00	 60-100 180-250	0,05-0,15	0,10-0,15
LCK20M	100-300	0,10-0,35	2,00-6,00	180-350	0,05-0,20	0,20-2,00
LCK20M	100-250	0,10-0,35	2,00-6,00	150-350	0,05-0,20	0,20-2,00
LCK20M	100-350	0,10-0,35	2,00-6,00	150-380	0,10-0,20	0,20-2,00
LCMS35M	30-80 	0,05-0,15	1,00-2,50	40-80 	0,05-0,10	0,20-1,00
LCMS35M	20-60 	0,05-0,15	0,50-2,00	30-60 	0,05-0,10	0,20-1,00
LCMS35M	30-80 	0,05-0,15	1,00-2,50	40-80 	0,05-0,10	0,20-1,00
LCMS35M	30-80 	0,05-0,15	1,00-2,50	40-80 	0,05-0,10	0,20-1,00

Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
Wet machining, sufficient emulsion volume required

Diseñada para aplicaciones de fresado de gran avance de hasta 1,0 mm ($a_{p \max}$)
Designed for high feed milling applications up to 1.0 mm ($a_{p \max}$)



Plaquitas pequeñas unificadas para todo el rango de diámetros
Unified small inserts for the entire diameter range



Diferentes topografías y calidades de corte para el mecanizado de acero, acero inoxidable, fundición gris y fundiciones duras
Different topographies and cutting grades for the machining of steel, stainless steel, cast iron and hardened steel

Geometría de corte positiva para operaciones de gran avance incluso en centros de mecanizado de menor potencia
Positive cutting geometry for high feed operations even on less powerful machining centers

Las fresas de plaquitas MultiEdge 2Feed mini LMT Fette están diseñadas para aplicaciones de desbaste de piezas de trabajo pequeñas y medianas. Los cuerpos de corte del MultiEdge 2Feed mini están disponibles en diámetros de 16–42 mm, con mango roscado con 2–6 dientes, así como en diámetros de 40–80 mm para el tipo de perno de sujeción de hasta 9 dientes.

The indexable insert cutters MultiEdge 2Feed mini LMT Fette is designed for roughing applications of small and medium work pieces. The cutter bodies for the MultiEdge 2Feed mini are available in diameters 16–42 mm for screw-on-type with 2–6 teeth, as well as in diameters of 40–80 mm for arbor type with up to 9 teeth.

MultiEdge 2Feed mini
Fresa de gran avance, con mango roscado
High feed milling cutter – screw-on type

N.º de cat. Cat.-No.										EHP IK		
d ₁	d _i	l ₃	d ₃	d ₅	d ₂	z	a _{p max}	Ident No.	LMT-Code			
16	7	28	M8	13	8,5	2	1	7139270	EHP X09.016TR028-I	XDMW 0903... XDMT 0903...	2127640	1048326 T8
16	7	28	M8	13	8,5	3	1	7171528	EHP X09.016TR028-IF			
20	11	30	M10	18	10,5	3	1	7139271	EHP X09.020TS030-I			
20	11	30	M10	18	10,5	4	1	7185986	EHP X09.020TS030-IF			
25	16	33	M12	21	12,5	4	1	7139272	EHP X09.025TF033-I			
32	23	43	M16	29	17	5	1	7139273	EHP X09.032TH043-I			
35	26	43	M16	29	17	5	1	7139274	EHP X09.035TH043-I			
42	33	43	M16	29	17	6	1	7139275	EHP X09.042TH043-I			

MultiEdge 2Feed mini
Fresa de gran avance, para porta-fresas
High feed milling cutter – arbor type

N.º de cat. Cat.-No.										FHP IK		
d ₁	d _i	h	d ₅	d ₂	z	a _{p max}	Ident No.	LMT-Code				
35	26	40	32	16	5	1	7143287	FHP X09.035AN-I	XDMW 0903... XDMT 0903...	1044972	1048326 T8	
35	26	40	32	16	6	1	7151696	FHP X09.035AN-IF				
40	31	40	32	16	6	1	7139276	FHP X09.040AN-I				
42	33	40	32	16	6	1	7139277	FHP X09.042AN-I				
50	41	40	40	22	7	1	7139278	FHP X09.050AN-I				
52	43	40	40	22	7	1	7139279	FHP X09.052AN-I				
63	54	50	50	27	8	1	7139280	FHP X09.063AN-I				
66	57	50	50	27	8	1	7139281	FHP X09.066AN-I				
80	71	50	50	27	9	1	7139282	FHP X09.080AN-I				

Consulte los datos de corte a partir de la página 278
 Cutting data recommendations starting page 278

		Material de corte Cutting materials Ident No.																																																																																																																																																																			
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r _{theo}	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M	Para fresa For cutter	Cat-No.																																																																																																																																														
							 XDMW 090308 SR N = 2		9	6	3	2,8	1,5	7139504								7139506									EHP IK FHP IK																																																																																																																																						
 XDMW 090316 SR N = 2		9	6	3	2,8	2,0	7154732					7202194									7258691																																																																																																																																																
 XDMT 090308 ER N = 2		9	6	3	2,8	1,5	7139507								7139508								EHP IK FHP IK																																																																																																																																														
 XDMT 090316 ER N = 2		9	6	3	2,8	2,0	7154734																																																																																																																																																														
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative		<table border="1"> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td></tr> <tr><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>K</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>N</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>H</td></tr> </table>																				■																							P	□																							M																								K																								N																								S																								H
■																							P																																																																																																																																														
□																							M																																																																																																																																														
																							K																																																																																																																																														
																							N																																																																																																																																														
																							S																																																																																																																																														
																							H																																																																																																																																														
Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477																																																																																																																																																																					

Ejemplo de aplicación
Application example



Industria de moldes y matrices:
Vida útil 3 veces más prolongada de la herramienta con un tiempo de mecanizado un 10 % más reducido
Mold and die industry:
3 times longer tool life at 10 % shorter machining time

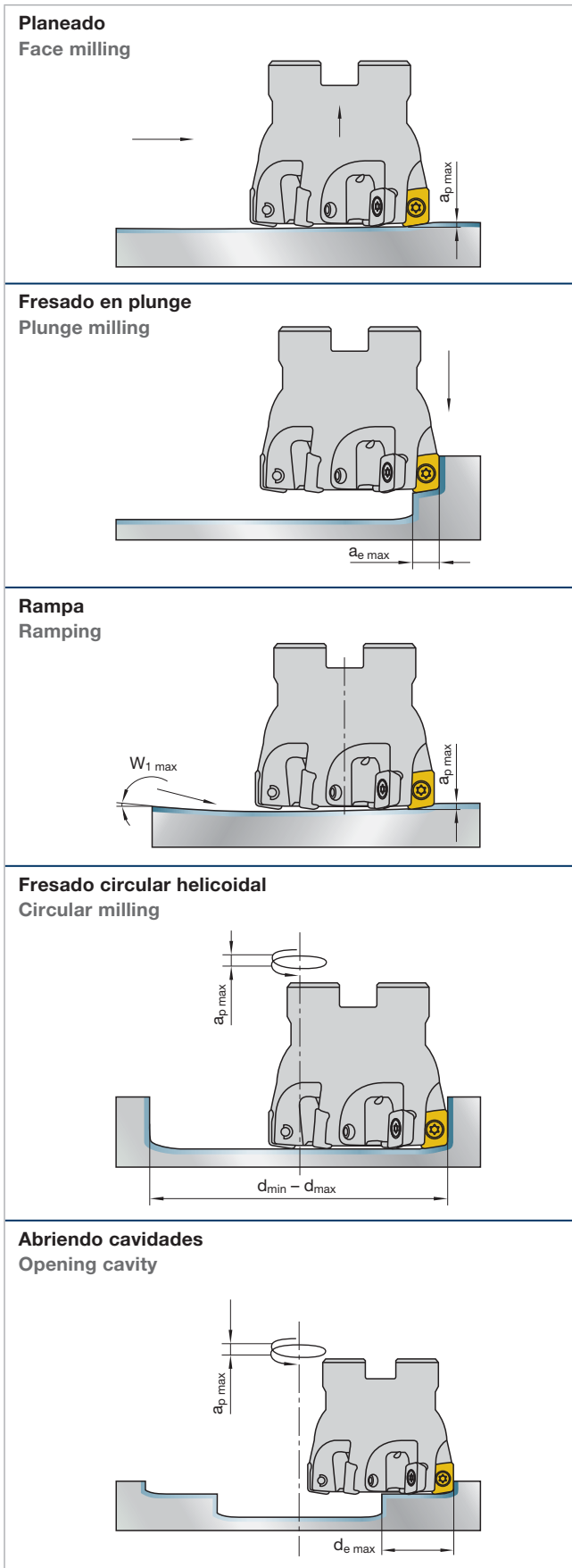
Herramienta Tool:
 MultiEdge 2Feed mini (Ident No. 7139272)
 d₁ = 25 mm, z = 4
 Plaqueta Insert: XDMW 090308SR (Ident No. 7139504)

Material de corte Cutting material:
 LCP40M

Material Material:
 SP300

Datos de corte Cutting data:
 v_c = 173 m/min v_f = 8000 mm/min
 n = 2200 min⁻¹ a_e = 17 mm
 f_z = 0,90 mm a_p = 0,4 mm

Resultado Result:
 60 minutos de vida útil (antes, solo 20 minutos)
 60 minutes tool life (only 20 minutes before)



Herramienta Tool	E(F)HP X09.
Plaquita Insert	XDMW 090308SR XDMW 090316SR XDMT 090308ER XDMT 090316ER
a_p max (mm)	1
a_e max (mm)	5
T_{max} (mm)	0,5

d_1 (mm)	$W_{1\ max}$ (°)
16	4
20	4
25	4
32	2,5
35	2
40/42	1,8
50/52	1,5
63/66	1
80	0,8

d_1 (mm)	$d_{min} - d_{max}$ (mm)
16	22- 31
20	30- 39
25	40- 49
32	54- 62
35	60- 68
40	70- 78
42	74- 82
50	90- 98
52	94-102
63	116-124
66	122-130
80	150-158

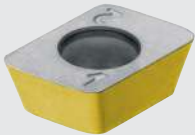
d_1 (mm)	d_e max (mm)
16	11
20	15
25	20
32	27
35	30
40	35
42	37
50	45
52	47
63	58
66	61
80	75

T_{max} : profundidad de taladrado axial axial drilling depth

MultiEdge 2Feed mini
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alea + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
		1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel		Sleipner, Toolox	45-52 HRC	Sleipner, Toolox
				Dievar	53-59 HRC	Dievar
				Vandis, Sverker	60-65 HRC	Vandis, Sverker

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.



XDMW

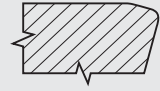
Características:

- Geometrías de las plaquitas estable para el corte de acero de herramientas de alta resistencia y acero templado
- Chafilán de protección negativo con filo de corte redondeada

Features:

- Stable indexable insert geometry for cutting high-strength tempering and tool steels
- Negative protective chamfer with rounded cutting edge

**Rompe virutas
Chip-breaker**



-SR

Avance por diente máx. f_z con $a_e = 0,75 \times d_1$ y $a_p = 0,6$ mm
 Recommended max. feed per tooth f_z with $a_e = 0.75 \times d_1$ and $a_p = 0.6$ mm
 (d_1 = Diámetro de corte Cutter diameter)

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)
 Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/min)

LCP40M			LCM45M		LCKP10M LCHK15M		
v_c	XDMW... f_z	XDMT... f_z	v_c	XDMW... f_z	v_c	XDMW... f_z	XDMT... f_z
200-260	1,70	1,40			260-270	1,50	1,30
160-210	1,50	1,30			180-220	1,40	1,20
150-180	1,40	1,20			160-190	1,30-1,40	1,10-1,20
150-180	1,40				160-190	1,30-1,40	1,10-1,20
160-210	1,50	1,30			160-210	1,40	1,20
160-210	1,20-1,40	1,00-1,20			160-210	1,20-1,40	1,00-1,20
120-140	1,20	1,00			180	1,00	0,80
160-210	1,00-1,40	0,80-1,20			180-220	1,00-1,40	0,80-1,20
160-210	1,00-1,40	0,80-1,20			180-220	1,00-1,40	0,80-1,20
140-180	1,00-1,40	0,80-1,20			210-240	1,00-1,40	0,80-1,20
140-160		0,60-0,80	200-240	0,60-0,80			
120-140		0,60-0,80	200-240	0,60-0,80			
					180-200	0,80-1,20	
					200-240	0,80-1,20	
					60-90	0,70-1,00	
					80	0,70	
					65	0,40	
					60	0,30	

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

Mecanizado en seco, la refrigeración por chorro de aire es ventajosa
 Dry machining, air-blast cooling is advantageous

XDMT

Características:

- Geometría de los plaquitas de corte suave para reducir las fuerzas de corte
- Uso para configuraciones inestables
- Especialmente útil para herramientas-máquina con baja capacidad de potencia

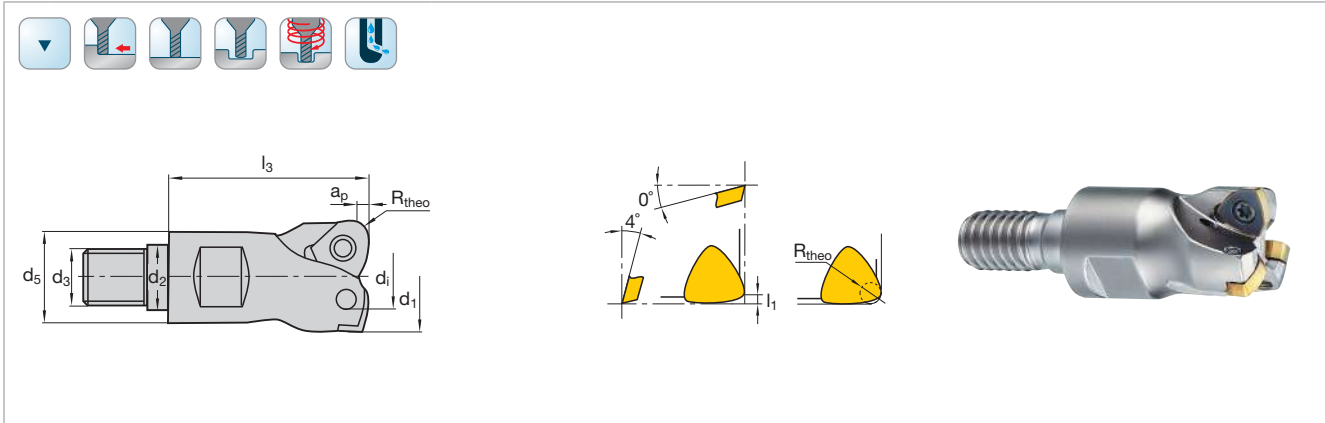
Features:

- Soft-cutting indexable insert geometry to reduce cutting forces
- Use for unstable setups
- Particularly useful for machine tools with low power capacities

**Rompe virutas
Chip-breaker**

-ER

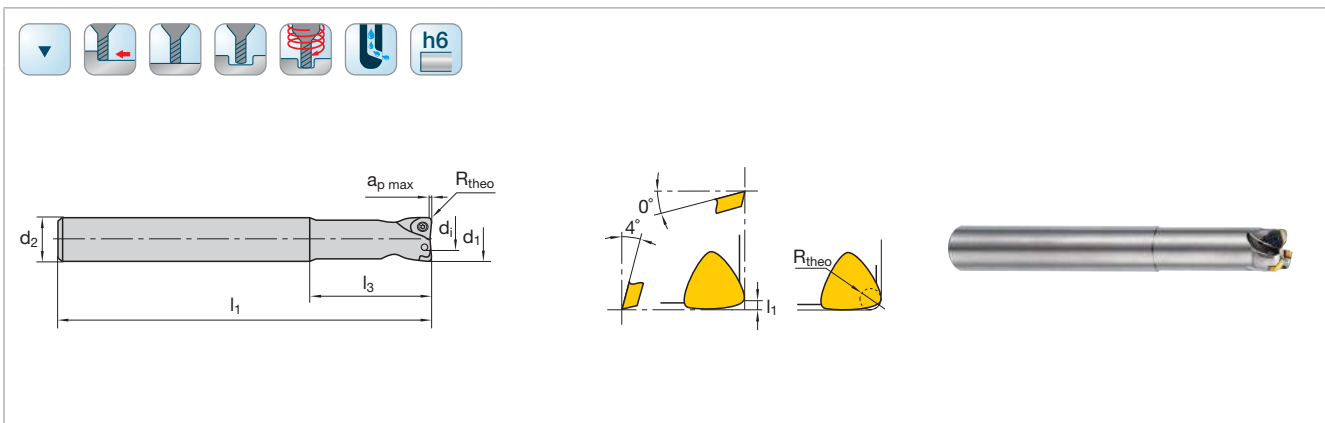
MultiEdge 3Feed
Fresa de gran avance, con mango roscado
High feed milling cutter – screw-on type



N.º de cat. Cat.-No.										ECP IK			
d ₁	d _i	l ₃	d ₃	d ₅	d ₂	z	a _{p max}	R _{theo}	Ident No.	LMT-Code			
16	4,8	28	M8	13	8,5	2	1	1,5	1025001	ECP X07.16TR028-I	XP.. 070308..	1044972	1048326 T8
20	9	30	M10	18	10,5	3	1	1,5	1025005	ECP X07.20TE030-I			
25	14	33	M12	21	12,5	3	1	1,5	1025006	ECP X07.25TF033-I			
25	14	33	M12	21	12,5	4	1	1,5	1025007	ECP X07.25TF033-IF			

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

MultiEdge 3Feed
Fresa de gran avance, con mango
High feed milling cutter – shank type



N.º de cat. Cat.-No.										ECP IK			
d ₁	d _i	l ₃	l ₁	d ₂	z	a _{p max}	R _{theo}	Ident No.	ISO-Code				
16	4,8	45	160	16	2	1	1,5	1025025	ECP X07.16AN160-I	XP.. 070308..	1044972	1048326 T8	
20	9	60	175	20	3	1	1,5	1025026	ECP X07.20AN175-I				
25	14	75	190	25	3	1	1,5	1025027	ECP X07.25AN190-I				
25	14	75	190	25	4	1	1,5	1025028	ECP X07.25AN190-IF				

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 282
 Cutting data recommendations starting page 282


							Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter Cat-No.										
							Ident No.																					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M		LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M						
 N = 3	XPMW 070308 SR	-	6,79	2,78	2,8	0,8	7160173					7160174			7160175								ECP IK					
	XPHW 070308 SR	-	6,79	2,78	2,8	0,8		1058192			1058193																	
 N = 3	XPMT 070308 ER	-	6,79	2,78	2,8	0,8	7160176					7160177			7160178									ECP IK				
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477							■	■				■	□			□												P
							□	□					■													M		
												□				■											K	
																											N	
													□														S	
																											H	



Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

MultiEdge 3Feed
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

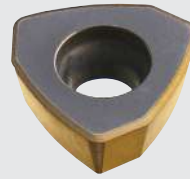
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alea + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
1.6580			30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8	
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
		1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4
1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJl-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

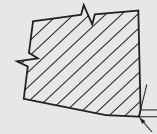
 Mecanizado en seco, la refrigeración por chorro de aire es ventajosa
Dry machining, air-blast cooling is advantageous

Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)			
Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)			
LCPM40M/LCP40M/LCM45M		LCKP10M	
v_c	f_z	v_c	f_z
200-260	1,70	260-270	1,50
160-200	1,50	180-220	1,40
150-180	1,40	160-190	1,30-1,40
150-180	1,40	160-190	1,30-1,40
140-180	1,50	150-190	1,40
140-180	1,20-1,40	150-190	1,20-1,40
120-140	1,20	180	1,00
140-190	1,00-1,40	210-240	1,00-1,40
 220-260	1,00		
 220-260	1,00		
		200-260	1,70
		160-200	1,40
		200-240	1,00-1,20
		170-210	1,00-1,20

XPHW



Rompevirutas Chip-breakers:



-SN

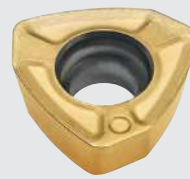
Características:

- Gran número de dientes incluso para pequeños diámetros
- Geometría robusta de los plaquitas para un amplio ámbito de aplicación
- Chafilán de protección negativo con filo de corte redondeada

Features:

- High number of teeth even for small diameters
- Robust indexable insert geometry for a broad area of application
- Negative protective chamfer with rounded cutting edge

XPMT



Rompevirutas Chip-breakers:



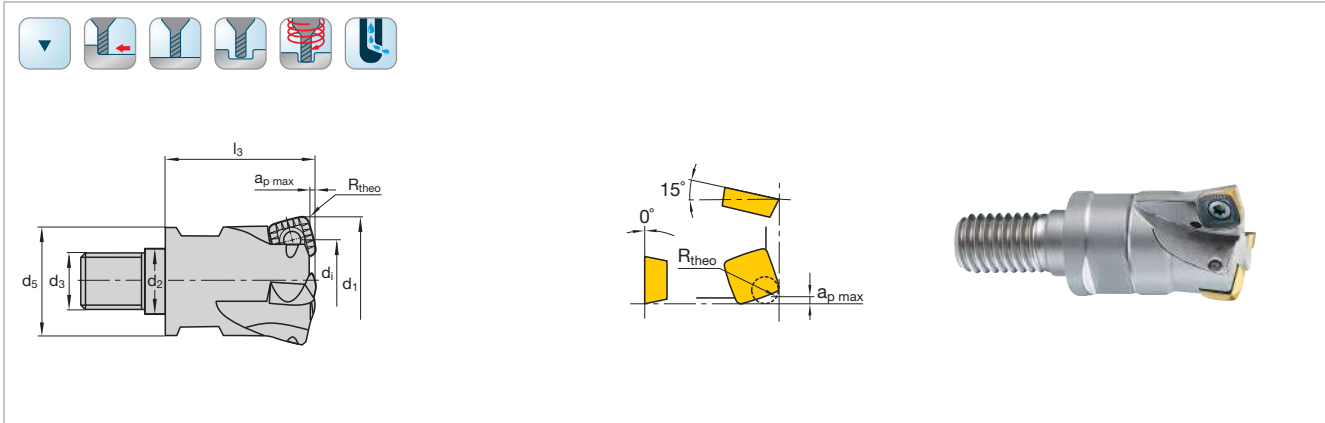
-SN

Características:

- Geometría de los plaquitas de corte suave para reducir las fuerzas de corte
- Uso para configuraciones inestables
- Especialmente útil para herramientas-máquina con baja capacidad de potencia

Features:

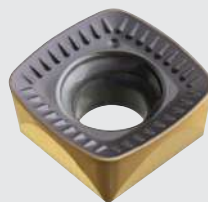
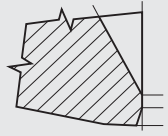

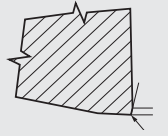
- Soft-cutting indexable insert geometry to reduce cutting forces
- Use for unstable setups
- Particularly useful for machine tools with low power capacities

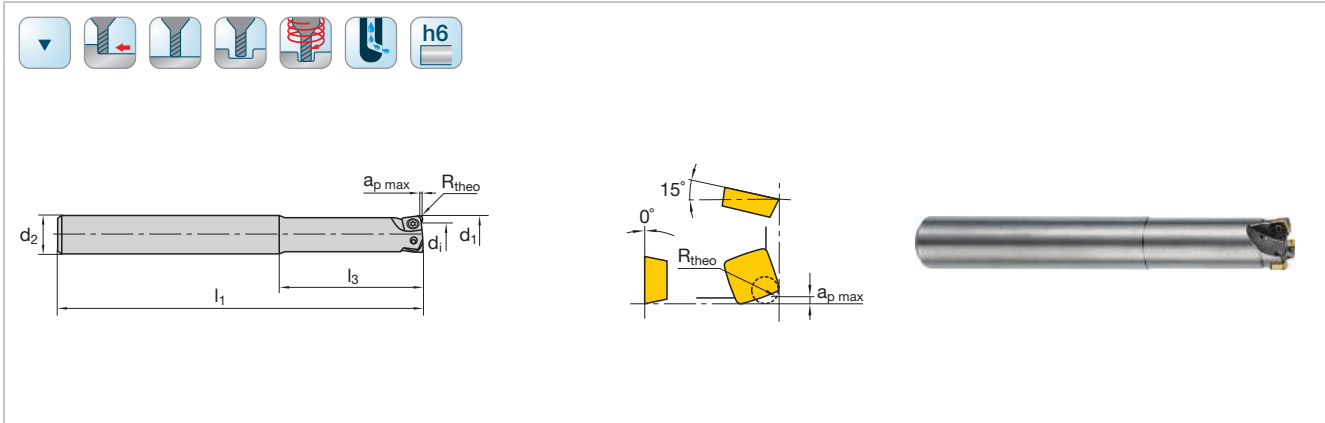


N.º de cat. Cat.-No.										ECP			
d ₁	d _i	l ₃	d ₃	d ₅	d ₂	z	a _{p max}	R _{theo}	Ident No.	LMT-Code			
ECP V07 IK													
20	6,9	30	M10	18	10,5	2	1	1,5	7028485	ECP V07.020TS030-I	XCN.. 070308..	9199156	1048326 T8
25	12	33	M12	21	12,5	3	1	1,5	7028486	ECP V07.025TF033-I			
32	19	43	M16	29	17	3	1	1,5	7028487	ECP V07.032TH043-I			
32	19	43	M16	29	17	4	1	1,5	7028488	ECP V07.032TH043-IF			
35	22	43	M16	29	17	5	1	1,5	7028489	ECP V07.035TH043-I			
ECP V09 IK													
32	17	43	M16	29	17	3	1,2	2,5	7028490	ECP V09.032TH043-I	XCN.. 09T312..	1045105	1048335 T15
32	17	43	M16	29	17	4	1,2	2,5	7028491	ECP V09.032TH043-IF			
35	20	43	M16	29	17	4	1,2	2,5	7028492	ECP V09.035TH043-I			
42	27	43	M16	29	17	4	1,2	2,5	7028493	ECP V09.042TH043-IW			
42	27	43	M16	29	17	5	1,2	2,5	7028494	ECP V09.042TH043-I			

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 290
 Cutting data recommendations starting page 290

 XCNT	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geometría universal de los plaquitas para un amplio ámbito de aplicación ■ Chaflán de protección ampliamente negativo con filo de corte redondeada ■ Ideal para usarlo en máquinas potentes 	<p>Features:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Universal indexable insert geometry for a broad area of application ■ Wide negative protective chamfer for increased cutting edge stability ■ Ideal for use on powerful machines 	<p>Rompe virutas Chip-breakers:</p>  -SN-TR
 XCNW	<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Geometría de los plaquitas robusta para el corte de acero para de herramientas de alta resistencia y acero templado ■ Chaflán de protección negativo con arista cortante redondeada 	<p>Features:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Robust indexable insert geometry for cutting high-strength tempering and tool steels ■ Negative protective chamfer with rounded cutting edge 	<p>Rompe virutas Chip-breakers:</p>  -SN

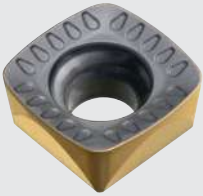


N.º de cat. Cat.-No.										ECP			
d ₁	d _i	l ₃	l ₁	d ₂	z	a _{p max}	R _{theo}	Ident No.	LMT-Code				
ECP V07 IK													
20	6,9	60	175	20	2	1	1,5	7028512	ECP V07.020AN175-I	XCN.. 070308..	9199156	1048326 T8	
25	12	75	190	25	3	1	1,5	7028513	ECP V07.025AN190-I				
32	19	80	210	32	3	1	1,5	7028514	ECP V07.032AN210-I				
32	19	80	210	32	4	1	1,5	7028515	ECP V07.032AN210-IF				
ECP V09 IK													
32	17	80	210	32	3	1,2	2,5	7028516	ECP V09.032AN210-I	XCN.. 09T312..	1045105	1048335 T15	
32	17	80	210	32	4	1,2	2,5	7028517	ECP V09.032AN210-IF				

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 290
 Cutting data recommendations starting page 290

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts



XCNT

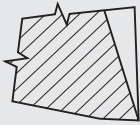
Características:

- Geometría de los plaquitas de corte suave para reducir las fuerzas de corte
- Uso de aceros inoxidables y materiales de viruta larga
- Especialmente útil para herramientas-máquina con baja capacidad de potencia

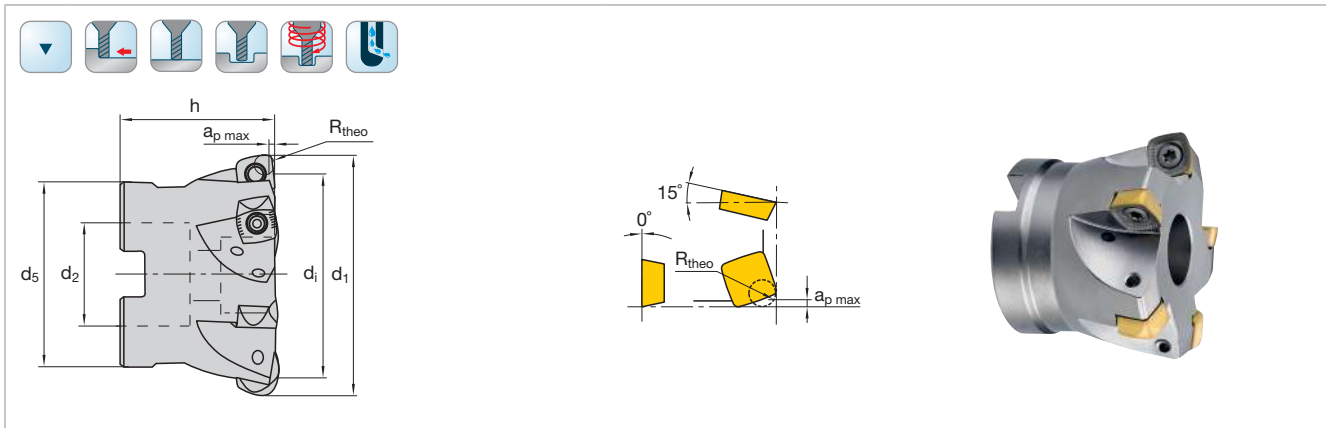
Features:

- Soft-cutting indexable insert geometry to reduce cutting forces
- Use of stainless steels and long-chipping materials
- Particularly useful for machine tools with low power capacities

**Rompe virutas
Chip-breakers:**



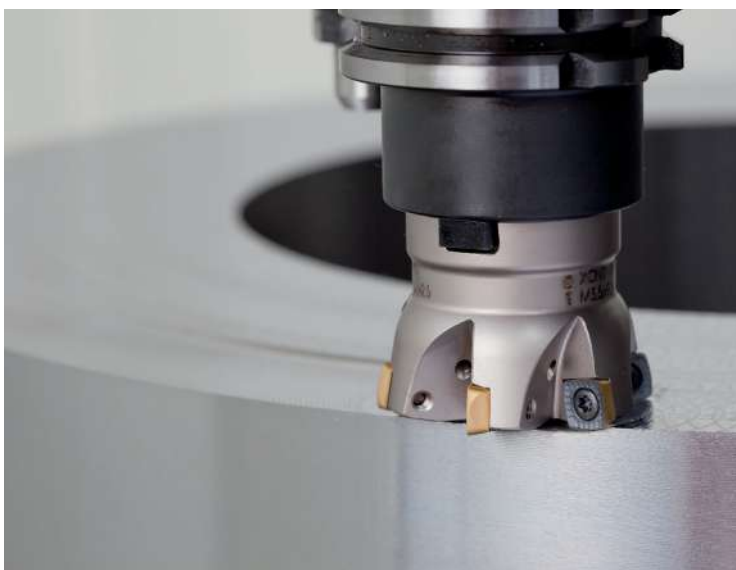
-EN (-TR)



N.º de cat. Cat.-No.										FCP					
d ₁	d _i	h	d ₅	d ₂	z	a _{p max}	R _{theo}	Ident No.	LMT-Code						
FCP V09 IK															
42	27	40	32	16	3	1,2	2,5	7028495	FCP V09.042AN-IX				XCNT.. 09T312..	1045114	1048335 T15
42	27	40	32	16	4	1,2	2,5	7028496	FCP V09.042AN-IW						
42	27	40	32	16	5	1,2	2,5	7028497	FCP V09.042AN-I						
52	37	40	40	22	4	1,2	2,5	7028498	FCP V09.052AN-IX						
52	37	40	40	22	5	1,2	2,5	7028499	FCP V09.052AN-IW						
52	37	40	40	22	6	1,2	2,5	7028500	FCP V09.052AN-I						
FCP V12 IK															
42	23	40	32	16	3	1,5	3,5	7028501	FCP V12.042AN-IW				XCNT.. 120520..	1045123	1048344 T20
42	23	40	32	16	4	1,5	3,5	7028502	FCP V12.042AN-I						
52	33,1	40	40	22	4	1,5	3,5	7028503	FCP V12.052AN-IW						
52	33,1	40	40	22	5	1,5	3,5	7028504	FCP V12.052AN-I						
66	47,1	50	50	27	5	1,5	3,5	7028505	FCP V12.066AN-IX						
66	47,1	50	50	27	6	1,5	3,5	7028506	FCP V12.066AN-IW						
66	47,1	50	50	27	7	1,5	3,5	7028507	FCP V12.066AN-I						
80	61,2	50	60	27	6	1,5	3,5	7028508	FCP V12.080AN-IW						
80	61,2	50	60	27	8	1,5	3,5	7028509	FCP V12.080AN-I						
100	81,2	50	65	32	7	1,5	3,5	7028510	FCP V12.100AN-IW						
100	81,2	50	65	32	10	1,5	3,5	7028511	FCP V12.100AN-I						

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 290
 Cutting data recommendations starting page 290



Planeado, componente de máquinas, brida
Face milling, machine component, flange

Herramienta Tool:
 FCP V09.052 AN-I, d₁ = 52 mm, z = 6

Material Material:
 Acero inoxidable, austenítico 1.4301
 Stainless steel, austenitic

Plaquita Insert:
 XCNT 09T312 EN-TR | LC280QN

Datos de corte Cutting data:
 v_c = 240 m/min
 n = 1470 min⁻¹
 f_z = 1,2 mm
 v_f = 10600 mm/min
 a_e = 35 mm
 a_p = 1,0 mm

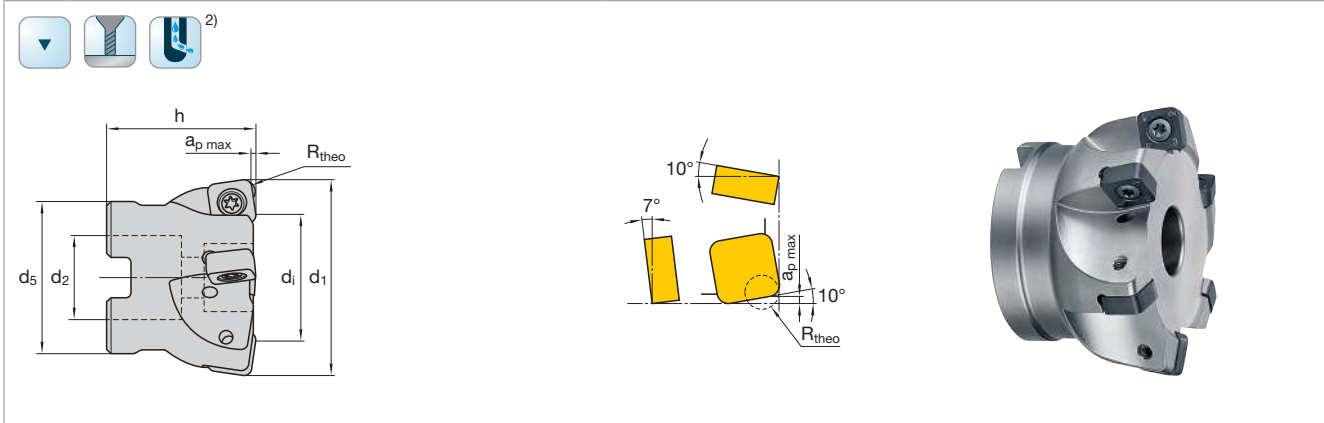
							Material de corte Cutting materials										Para fresa For cutter							
							Ident No.																	
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M		LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M	Cat-No.	
 N = 4	XCNT 070308 EN-TR	7,94	7,94	3,18	3,4	0,8		9186375	7011714		9186376				9186377								ECP FCP	
	XCNT 09T312 EN-TR	9,52	9,52	3,97	3,8	1,2		9186350	7011717		9186351				9186352									
	XCNT 120520 EN-TR	12,7	12,7	5,56	5,2	2,0		9186206	7011721		9186207				9186208									
 N = 4	XCNT 070308 SN-TR	7,94	7,94	3,18	3,4	0,8		1058100			1058101				1058106		7047949						ECP FCP	
	XCNT 09T312 SN-TR	9,52	9,52	3,97	3,8	1,2		1058102			1058103				1058107		7047950							
	XCNT 120520 SN-TR	12,7	12,7	5,56	5,2	2,0		1058104			1058105				1058108		7047951							
 N = 4	XCNT 09T312 EN	9,52	9,52	3,97	3,8	1,2									7159748									ECP FCP
	XCNT 120520 EN	12,7	12,7	5,56	5,2	2,0		7159747							7159749									
 N = 4	XCNW 070308 SN	7,94	7,94	3,18	3,4	0,8		9186492			9186493				9186494		7047952							ECP FCP
	XCNW 09T312 SN	9,52	9,52	3,97	3,8	1,2		9186440			9186441				9186442		7047953							
	XCNW 120520 SN	12,7	12,7	5,56	5,2	2,0		9186431			9186432				9186433		7047954							




■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

■	■	■	■	■	□																			P
□	□	□	□	□	□	■																		M
							□	□	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	K
																								N
																								S
																								H

Fresas con plaquetas
Milling with indexable inserts



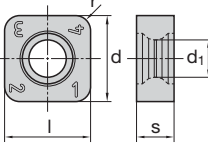
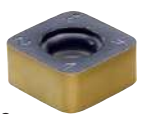
N.º de cat. Cat.-No.										HFN S12			
d ₁	d _i	h	d ₂	d ₅	z	a _{p,max}	R _{theo}	Ident No.	LMT-Code		 ¹⁾		
50	30	40	22	40	4	1,5	3,5	7066683	HFN S12.050AN-IW	SNKQ 120520 SN	1045123	1048344 T20	
50	30	40	22	40	5	1,5	3,5	7066684	HFN S12.050AN-I				
63	43	50	27	50	5	1,5	3,5	7066685	HFN S12.063AN-IW				
63	43	50	27	50	6	1,5	3,5	7066686	HFN S12.063AN-I				
80	60	50	27	60	6	1,5	3,5	7066687	HFN S12.080AN-IW				
80	60	50	27	60	8	1,5	2,5	7066688	HFN S12.080AN-I				
100	80	50	32	65	7	1,5	3,5	7066689	HFN S12.100AN-IW				
100	80	50	32	65	10	1,5	3,5	7066690	HFN S12.100AN-I				
125	105	63	40	90	9	1,5	3,5	7066691	HFN S12.125AN-W				
125	105	63	40	90	12	1,5	3,5	7066692	HFN S12.125AN				
160	140	63	40	130	11	1,5	3,5	7066693	HFN S12.160AN-W				
160	140	63	40	130	15	1,5	3,5	7066694	HFN S12.160AN				

¹⁾ Par: 7,6 Nm Torque: 7.6 Nm

²⁾ IK IC Ø 50–100

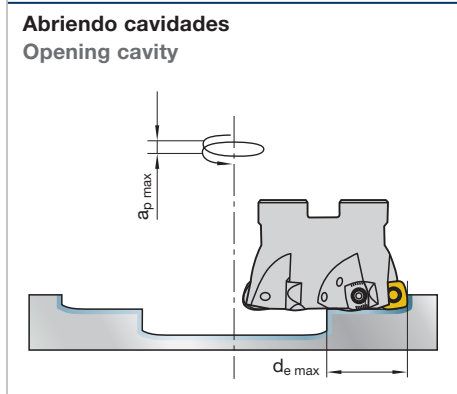
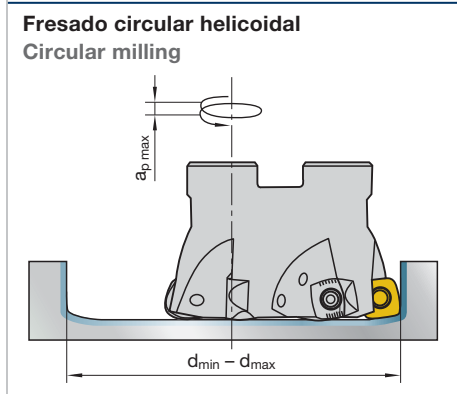
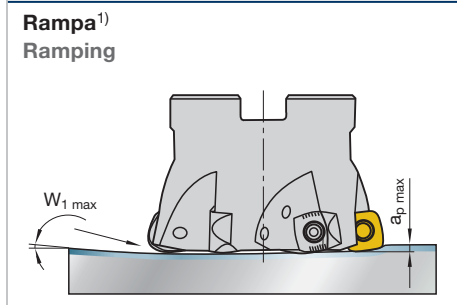
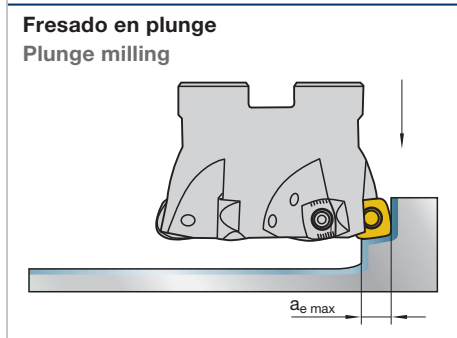
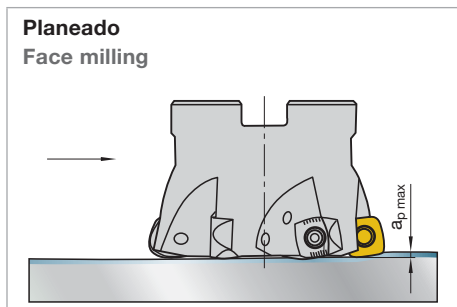
Consulte los datos de corte a partir de la página 290
 Cutting data recommendations starting page 290

MultiEdge Double4Feed
Plaquetas
Indexable inserts

N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials Ident No.												Para fresa For cutter Cat.-No.			
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M		LWN10M	LCHP15M	LCH50M
							7058997							7066554		7058998						
  N = 8	SNKQ 120520 SN	12,7	12,7	5,56	5,2	2											HFN S12					
							<input type="checkbox"/>										P					
							<input checked="" type="checkbox"/>											M				
							<input type="checkbox"/>											K				
							<input type="checkbox"/>											N				
							<input type="checkbox"/>											S				
							<input type="checkbox"/>											H				

■ = Primera opción First choice
 = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477



Herramienta Tool	ECP X07.	ECP V07.	E(F)CP V09.	E(F)CP V12.
Plaquita Insert	XPNW070308	XCN_070308	XCN_09T312	XCN_120420
$a_{p \max}$ (mm)	1	0,8	1	1,5
$a_{e \max}$ (mm)	6	7	8	10
T_{\max} (mm)	0,5	0,8	1	1,5
$a_{e \max}$ (mm)	2,5	2	2,5	3
d_1 (mm)	$W_{1 \max}$ (°)			
16	3,5			
20	1,8	7,5		
25	1,2	4		
32		2,5	4	
35		2	3	
42			2	4,5
52			1,5	3
66				2
80				1,5
100				1
d_1 (mm)	$d_{\min} - d_{\max}$ (mm)			
16	20-31			
20	28-39	26-39		
25	38-49	36-49		
32		50-62	48- 62	
35		56-68	54- 68	
42			68- 82	64- 82
52			88-102	84-102
66				112-130
80				140-158
100				180-198
d_1 (mm)	$d_{e \max}$ (mm)			
16	10			
20	14	13		
25	19	18		
32		25	24	
35		28	27	
42			34	32
52			44	42
66				56
80				70
100				90

T_{\max} : profundidad de taladrado axial axial drilling depth

¹⁾ no para fresas de gran avance Double4Feed
not for Double4Feed High feed milling cutters

MultiEdge 4Feed
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	500-950	51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8	
		1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
			1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGKAlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	-550	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
2.0320			MS63	300-500	CuZn37	
Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni	300-500	CuAl10Fe5Ni5-C	
		3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7164	TiAl6V4	-950	TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Avance por diente máx. f_z con $a_e = 0,75 \times d_1$
 Recommended max. feed per tooth f_z with $a_e = 0.75 \times d_1$
 (d_1 = Diámetro de corte Cutter diameter)

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)

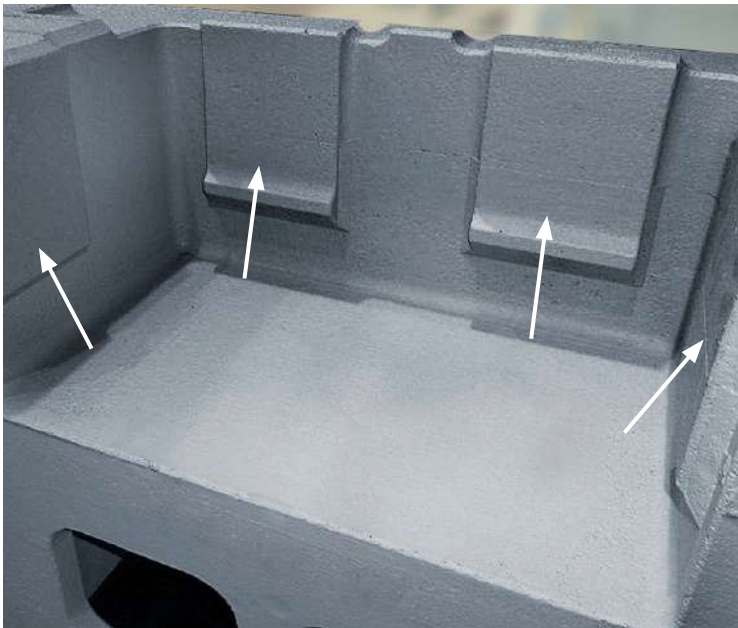
LCPM40M			LCP40M			LCM45M			LCK10M					LCKP10M					LCPK10M		
v_c	XCNT07 SN-TR XCNT07 SN	XCNT09 SN-TR XCNT09 SN	XCNT12 SN-TR XCNT12 SN	XCNT07 EN-TR	XCNT09 EN-TR	XCNT12 EN-TR	v_c	XCNT07 SN-TR XCNT07 SN	XCNT09 SN-TR XCNT09 SN	XCNT12 SN-TR XCNT12 SN	v_c	XCNT07 SN-TR TRXCNT07 SN	XCNT09 SN-TR XCNT09 SN	XCNT12 SN-TR XCNT12 SN	XCNT07 EN-TR	XCNT09 EN-TR	XCNT12 EN-TR				
200-260	2,00	2,50	3,00	1,40	1,70	2,00					240-300	1,60	2,00	2,40	1,10	1,40	1,60				
160-200	1,70	2,00	2,50	1,20	1,50	1,80					180-220	1,40	1,80	2,10	1,00	1,20	1,40				
140-180	1,50	1,80	2,20	1,00	1,30	1,60					160-200	1,20	1,60	1,90	0,80	1,00	1,20				
140-180	1,50	1,80	2,20	1,00	1,30	1,60					160-200	1,20	1,60	1,90	0,80	1,00	1,20				
130-170	1,50	1,80	2,20	1,00	1,30	1,60					140-180	1,20	1,60	1,90	0,80	1,00	1,20				
140-180	1,70	2,00	2,50	1,20	1,50	1,80					160-200	1,40	1,80	2,10	1,00	1,20	1,40				
120-140	1,60	2,00	2,20	1,10	1,40	1,50					160-200	1,30	1,60	1,80	0,90	1,10	1,20				
140-180	1,20-1,80	1,50-2,30	1,80-2,50	0,80-1,30	1,10-1,60	1,30-2,00					180-240	1,00-1,60	1,20-2,00	1,40-2,30	0,70-1,10	0,80-1,40	1,00-1,60				
160-220	0,80	1,20	1,50	0,80	1,20	1,50															
200-260	1,50	2,00	2,50	1,20	1,60	2,00	240-300	1,50	2,00	2,50	200-260	1,50	2,00	2,50	1,20	1,60	2,00				
160-200	1,30	1,80	2,20	1,00	1,40	1,80	200-240	1,30	1,80	2,20	180-200	1,30	1,70	2,20	1,00	1,40	1,80				
200-240	1,50	2,00	2,50	1,00	1,40	1,70	180-240	1,20	1,40	1,60	200-240	1,50	2,00	2,50	1,00	1,40	1,70				
160-200	1,10	1,30	1,50	0,70	0,90	1,00	160-200	1,10	1,30	1,50	160-200	1,10	1,30	1,50	0,70	0,90	1,00				
											400-800				1,80	2,00	2,20				
											250-400				1,40	1,60	1,80				
											80-120				0,50	0,80	1,00				
											40-80				0,30	0,50	0,80				
											80-120				0,50	0,80	1,00				
											40-80				0,30	0,50	0,80				

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

Mecanizado en seco, la refrigeración por chorro de aire es ventajosa
 Dry machining, air-blast cooling is advantageous

Datos de corte recomendados para el sistema de herramientas SpeedLift
Cutting data recommendations for SpeedLift tool system

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7
			1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6
			1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
			1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5
			1.2333			
			1.2320			
			1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
H	Acero endurecido/Cast	Hardened steel/cast iron			50-56 HRC	
					56-60 HRC	



Acabado de superficies de ajuste
Finishing of fitting surfaces

Herramienta Tool:
 SpeedLift T80Z8

Plaquita Insert:
 SPGW 09T3 S | LBHK85M

Material Material:
 Fundición nodular GGG40
 GGG40 Nodular cast iron

Datos de corte Cutting data:
 $v_c = 880$ m/min
 $f_z = 0,22$ mm
 $a_e = 0,7$ mm

Resultado Result:
 La herramienta se podría usar, a pesar de una sobremedida de 0,4-0,6 mm sin semiacabado.
 The tool could be used despite of an oversize of 0.4-0.6 mm without semi-finishing.

Para plaquitas For indexable inserts				Para diámetros de For diameter		Avance Feed
TPEW 1303 SR LBHK95M	SPGW 12T3 S LBHK85M	TPE... 1303 E LCKP10M	SPG... 12T3 E LCKP10M	Ø 66	Ø 80	
v_c (m/min)	v_c (m/min)	v_c (m/min)	v_c (m/min)	a_e (mm)	a_e (mm)	f_z (mm/min)
		300–400	300–400	0,40–0,60	0,60–0,80	0,20–0,30
		300–400	300–400	0,40–0,60	0,60–0,80	0,20–0,30
		300–400	300–400	0,40–0,60	0,60–0,80	0,20–0,30
		300–400	300–400	0,40–0,60	0,60–0,80	0,20–0,30
		300–400	300–400	0,40–0,60	0,60–0,80	0,20–0,30
		250–300	250–300	0,40–0,60	0,60–0,80	0,20–0,30
		250–300	250–300	0,40–0,60	0,60–0,80	0,20–0,30
		350–450	350–450	0,40–0,60	0,60–0,80	0,20–0,30
		250–300	250–300	0,40–0,60	0,60–0,80	0,20–0,30
800–1000	800–1000	220–280	220–280	0,40–0,60	0,60–0,80	0,25–0,35
600–800	600–800	220–280	220–280	0,40–0,60	0,60–0,80	0,25–0,35
600–800	600–800	300–350	300–350	0,40–0,60	0,60–0,80	0,25–0,35
300–400	300–400	200–250	200–250	0,40–0,60	0,60–0,80	0,25–0,35
220–250	220–250	180–220	180–220	0,40	0,60	0,15–0,25

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

El desarrollado sistema de fresas de dientes múltiples, Feed-Jet de LMT Kieninger, abre nuevas perspectivas de planeado para las exigencias cada vez más exigentes de los sistemas de arranque de virutas.

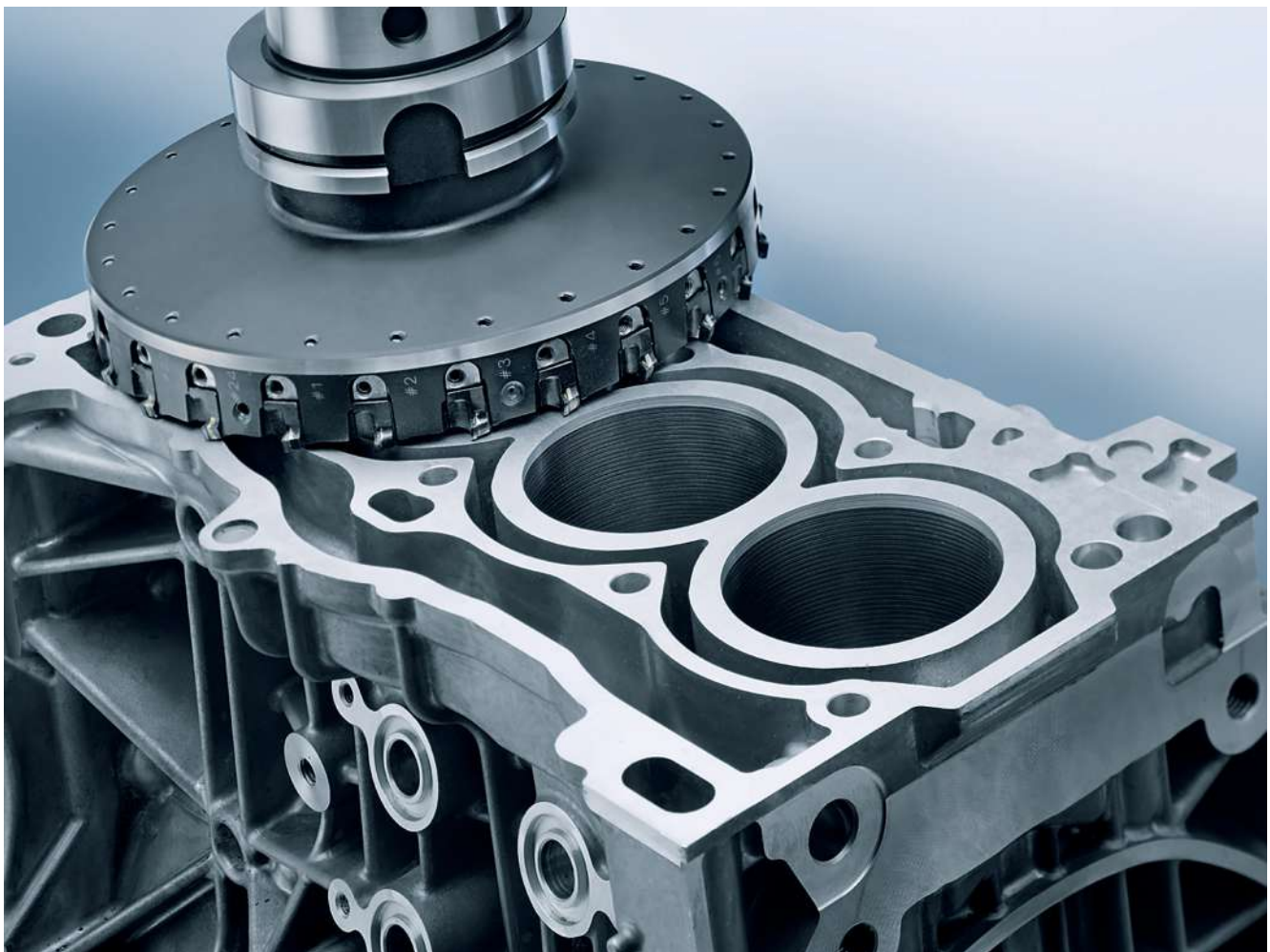
El mayor número de dientes ofrece una excelente oportunidad para aumentar la rentabilidad de la operación. Cuenta con un mínimo de componentes. Su diseño y fabricación de alta precisión garantizan un ajuste sencillo y rápido de las herramientas. El ajuste fino de alta precisión para un funcionamiento plano, junto con el gran número de filos de corte, reduce las rebabas y logra una acabado superficial superior.

- Adecuado para todo tipo de aplicaciones desde desbaste hasta acabado
- Número máximo de filos
- Conexión de fricción positiva gracias al diseño de fijación
- Ajuste radial sensible en μm
- Mínimo de componentes y manejo sencillo

The developed Feed-Jet multiple tooth – milling cutter system from LMT Kieninger opens up new face milling perspectives for the ever more stringent demands of chipping systems.

The larger number of teeth offers an excellent opportunity for increased profitability of operation. It contains a minimum of components and its high precision design and manufacture guarantees simple and quick tool setting. The high precision fine adjustment for flat running plus the large number of cutting edges reduces burring and produces top surface quality.

- Suitable for all application from roughing to finishing
- Maximum number of cutting edges
- Positive- and frictional connection due interlocking design
- μm -sensitive adjustment of plane run-out
- Minimum of components and easy handling



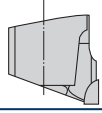
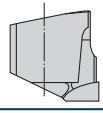
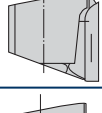
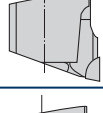
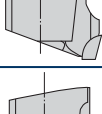
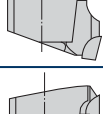
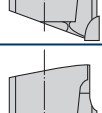
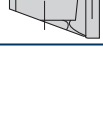



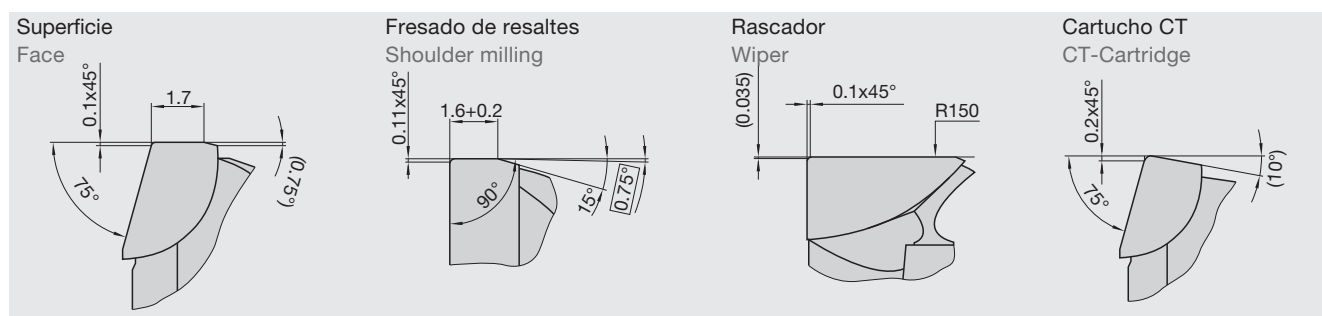
d ₁	h	d ₂	z	LMT-Code	Ident No.
63	100	–	8	Feed Jet D063 Z8 L100 HSK-A 63	9124316
80	100	–	10	Feed Jet D080 Z10 L100 HSK-A 63	9124325

d ₁	h	d ₂ h6	z	LMT-Code	Ident No.
63	40	22	8	Feed Jet D063 Z8 L40 DIN 8030-A	9124288
80	50	27	10	Feed Jet D080 Z10 L50 DIN 8030-A	9124323
100	50	32	12	Feed Jet D100 Z12 L50 DIN 8030-B	9124328
125	63	40	16	Feed Jet D125 Z16 L63 DIN 8030-C	9124329





Consulte los datos de corte a partir de la página 302
Cutting data recommendations starting page 302

Límites de aplicación de Feed-Jet Application Limits Feed-Jet				
LMT-Code	Díámetro Diameter	z _{max}	Peso Weight (kg)	Velocidad RPM n (1/min.)
Feed Jet D063 Z8 L100 HSK-A 63	63	8	1,91	18.000
Feed Jet D063 Z8 L40 DIN 8030-A	63	8	0,67	18.000
Feed Jet D080 Z10 L100 HSK-A 63	80	10	1,62	18.000
Feed Jet D080 Z10 L50 DIN 8030-A	80	10	1,23	18.000
Feed Jet D100 Z12 L50 DIN 8030-B	100	16	1,78	18.000
Feed Jet D125 Z16 L63 DIN 8030-C	125	18	3,08	14.000

	Calidad Grade	LMT-Code	Ident No.		Calidad Grade	LMT-Code	Ident No.
	LDN10M	Cartucho PCD 90° PCD Cartridge 90°	9115413		LDN10M	Cartucho PCD PCD Cartridge	9116245
	LDN10M	Cartucho PCD 90° PCD Cartridge 90°	9115565		LDN10M	Cartucho PCD [Control] PCD Cartridge	9115438
	LDN10M	Cartucho PCD 75° PCD Cartridge 75°	9112580		LDN10M	Cartucho PCD [Control] PCD Cartridge	9115014
	LDN25M	Cartucho PCD 90°, R0,4 PCD Cartridge 90°, R0,4	7140627		LDN25M	Feed-Jet Plus Cartucho PCD 90° PLUS PCD Cartridge 90° PLUS	9206475
	LDN25M	Cartucho PCD 90°, 0,2 x 45° PCD Cartridge 90°, 0,2 x 45°	7140683				



Feed-Jet
Piezas de repuesto
Spare parts

	LMT-Code	Ident No.		LMT-Code	Ident No.
	Cuña de ajuste axial Axial-wedge	9112535		Disco de refrigerante para Ø 125 Coolant disc for Ø 125	9113601
	Tornillo del refrigerante M10 x 25 para Ø 63 Coolant screw M10 x 25 for Ø 63	9114791		Tornillo de fijación DIN 912 M4 x 20 10.9 Fixing screw DIN 912 M4 x 20 10.9	6104446
	Tornillo del refrigerante M12 x 30 para Ø 80 Coolant screw M12 x 30 for Ø 80	9116644		Tornillo diferencial DS 05 LR 16 Diff.-screw DS 05 LR 16	9137328
	Disco de refrigerante para Ø 100 Coolant disc for Ø 100	9136417		Tornillo DIN 7991 M4 x 10 8.8 Screw DIN 7991 M4 x 10 8.8	6103794



General

- Asegúrese de que todas las piezas estén limpias y que puedan moverse fácilmente. Por favor verifique que no se ha montado piezas dañadas o desgastadas.
- Solo deberán usarse componentes Kieninger originales.
- Los ajustes solo deberán efectuarse en dirección ascendente. En caso de que sea preciso descendente, vuelva al punto de partida. Esto garantiza siempre que haya pretensión.

Preajuste

- Atornille el pasador roscado (5) en la cuña (4); 1–1,5 revoluciones.
Atención: rosca izquierda
- Atornille la cuña (4) en el cuerpo de la fresa (1) tan profundo como sea posible.
- Coloque el cartucho (2) en el cuerpo de la fresa (1). Apriete ligeramente el tornillo.
- Ajuste los cartuchos girando el pasador roscado (5) en sentido contrario al de las agujas del reloj. Preajuste los cartuchos a aproximadamente 0,01 – máx. 0,02 mm por debajo de la altura nominal.

Nota:

Al ajustar la altura, el tornillo quedará apretado (3). En caso de que el tornillo esté demasiado apretado y se necesite un par de apriete excesivo para mover el cartucho, afloje el tornillo de apriete y vuelva a ajustarlo.

- Después del preajuste hay que apretar el tornillo (3) con una llave dinamométrica a 3 Nm. Un par de apriete real por encima de 3 Nm puede provocar dificultades en el ajuste fino. En este caso, el tornillo (3) deberá aflojarse a 3 Nm.

Ajuste fino

- Ajuste a la altura nominal girando el pasador roscado (5) en sentido contrario al de las agujas del reloj.
- Verifique el ajuste. Precisión de ajuste disponible: 4 µm
- Verifique el par de apriete del tornillo del cartucho (3). Este par de ajuste deberá ser como mínimo de 5 Nm. (Serán posibles valores más altos, no hay una relación determinada)

General

- Make sure that all parts are clean and can be moved easily. Please verify that no damaged or worn parts are assembled.
- Only original Kieninger components to be used.
- Adjustment should only be done in up direction. In case that screwing down is required, go back to the starting point. This always ensures there is a pretension.

Pre-adjustment

- Screw in the thread pin (5) into the wedge (4); 1–1.5 revolutions.
Caution: left hand thread!
- Screw in the wedge (4) into the the cutter (1) body as deep as possible.
- Put the cartridge (2) into the cutter (1) body. Tighten the screw slightly.
- Setting the cartridges by turning the threaded pin (5) counter clockwise. Pre-adjust the cartridges to approx 0.01 – max 0.02 mm below the nominal height.

Note:

During height adjustment, screw will become tight (3). In case the screw might become too tight and only excessive torque is needed to move the cartridge, please loosen the clamping screw and re-adjust.

- After pre-adjustment the xing screw (3) have to be tightened with a torque wrench to 3 Nm. An actual moment above 3 Nm can lead to diculties in the fine adjustment. In this case the xing screw has to be loosen to 3 Nm.

Fine adjustment

- Adjusting to nomial height by turning the thread pin (5) counter clockwise.
- Verify the adjustment. Available adjustment accuracy: 4 µm
- Verify the tightening torque of the cartridge xing screw (3). This torque must at least 5 Nm. (Higher values are possible see note and do not have to be connected)

Además del sistema de fresado de dientes múltiples Feed-Jet para el acabado, LMT Kieninger ha desarrollado la versión de ~~de~~ **desbaste** Feed-Jet PLUS. Este sistema de fresado se centra en el máximo rendimiento de corte durante el desbaste de componentes de aluminio.

Características:

- Gran número de dientes
- Conexión positiva y negativa entre el cuerpo y los filo de corte
- Uso de cartuchos con filos PCD
- Ajuste fino de precisión micrométrica de los filos

Ventajas para el cliente:

- Gran velocidad de corte
- Reducción de las vibraciones y seguridad máxima durante el fresado
- Reducción del tiempo de ciclo
- Excelente acabado superficial

El ajuste axial positivo de los filos permite un excelente flujo de virutas hacia afuera de la pieza.

Un mínimo de componentes combinado con una producción de alta precisión del cuerpo de fresado permiten un ajuste rápido y sencillo de la herramienta.

In addition to the Feed-Jet multi-tooth milling system for finishing, LMT Kieninger developed the roughing version Feed-Jet PLUS. This milling system focuses on the highest cutting performance during roughing of aluminum components.

Features:

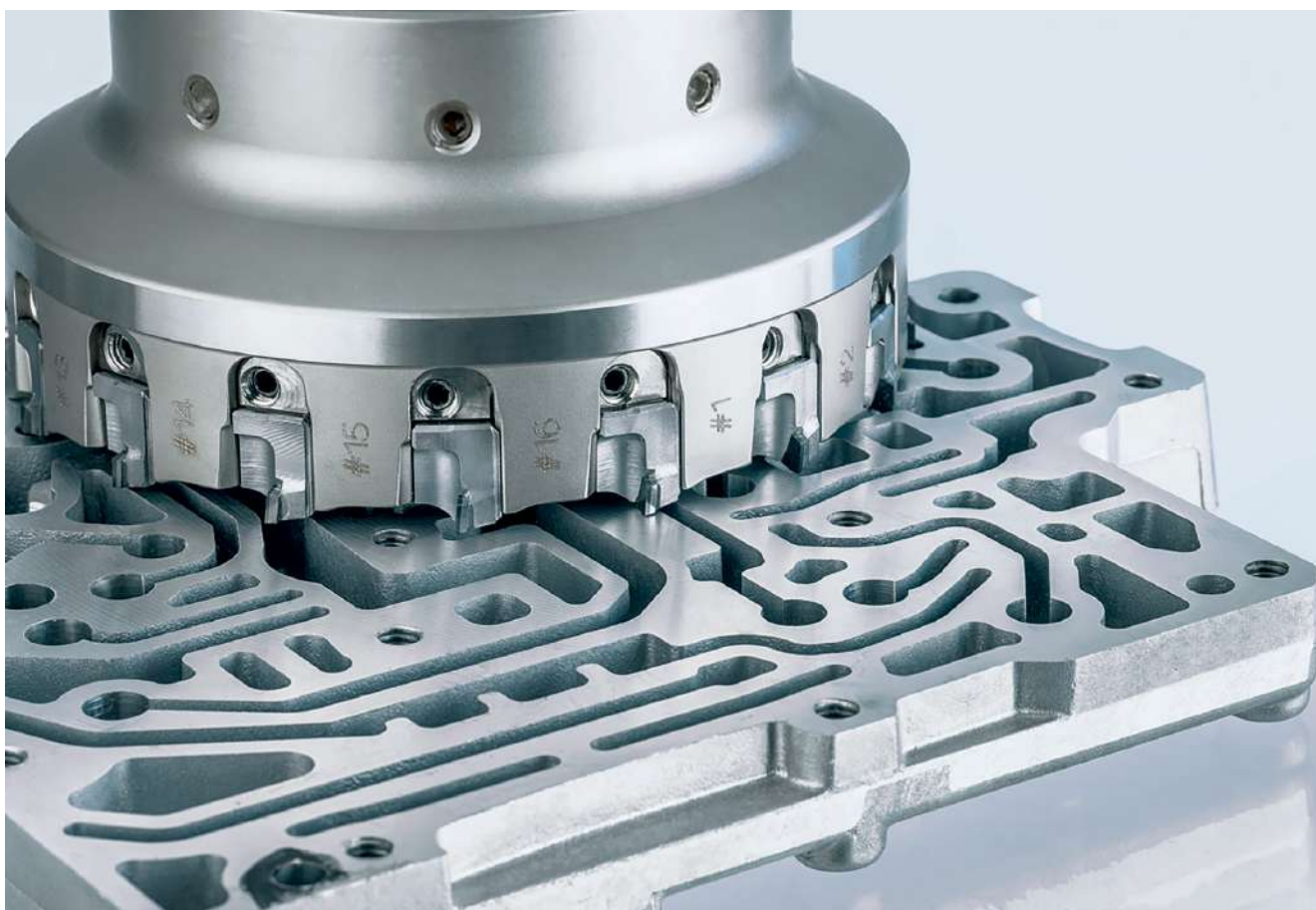
- High number of teeth
- Positive and non-positive connection between body and cutting edge
- Use of PCD cutting cassettes
- Micron-precision fine adjustment of the cutting edges

Customer benefits:

- High cutting rate
- Reduction of vibrations and maximum safety during milling
- Reduction of cycle time
- Excellent surface quality

The axial positive adjustment of the cutting edge allows for excellent removal of the swarf away from the workpiece.

A minimum of components combined with high-precision production of the milling body are indicators of quick and easy adjustment of the tool.



d_1	h	d_2 h6	z	LMT-Code	Ident No.
63	50	22	6	Feed-Jet Plus D063 Z06 L50 DIN8030-A R	7010869
80	50	27	7	Feed-Jet Plus D080 Z07 L50 DIN8030-A R	7010880
100	50	32	10	Feed-Jet Plus D100 Z10 L50 DIN8030-B R	7008401
125	50	40	12	Feed-Jet Plus D125 Z12 L50 DIN8030-B R	7008402
160	50	40	14	Feed-Jet Plus D160 Z14 L50 DIN8030-C R	7008403

Cartucho PCD para Feed-Jet PLUS en la página 298
PCD-cartridge for Feed-Jet PLUS on page 298

Consulte los datos de corte a partir de la página 302
Cutting data recommendations starting page 302

Cartucho PCD para Feed-Jet y Feet-Jet PLUS PCD-cartridge for Feed-Jet and Feet-Jet PLUS

Los requisitos especiales del cartucho PCD son una alta profundidad de corte, así como exigencias especiales del acabado superficial, es decir, rugosidad superficial definida, superficie uniforme y una zona de contacto definida.

La solución es un amplio surtido estándar de diversas geometrías que se adapta a cada aplicación particular.

El servicio, que se ofrece especialmente para estas plaquitas, incluye el reafilado y el replaqueteado correspondiente.

The special requirements to the PCD-cartridge are high cutting depth, as well as special demands to the surface, i.e. defined surface roughness, even surface and percentage contact area.

An extensive standard assortment of various geometries, suiting to each individual application is the solution.

The service, offered specially for these inserts include the defined regrinding, resp. re-tipping.

	Material Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New	Velocidad de corte Cutting speed v _c (m/min)	75° Superficie	90° Fresado de resaltes	90° Fresado de resaltes
						LCN10M LCN25M	3,5 a _p max f _z max	3,5 a _p max f _z max	12 a _p max f _z max
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISI12	-400	G-IGK-AISI12	hasta up to 5000	3,00 0,05-0,15	3,00 0,05-0,15	6,00 0,05-0,20
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5	hasta up to 5000	3,00 0,05-0,15	3,00 0,05-0,15	6,00 0,05-0,20

Planeado con Feed-Jet Face milling with Feed-Jet

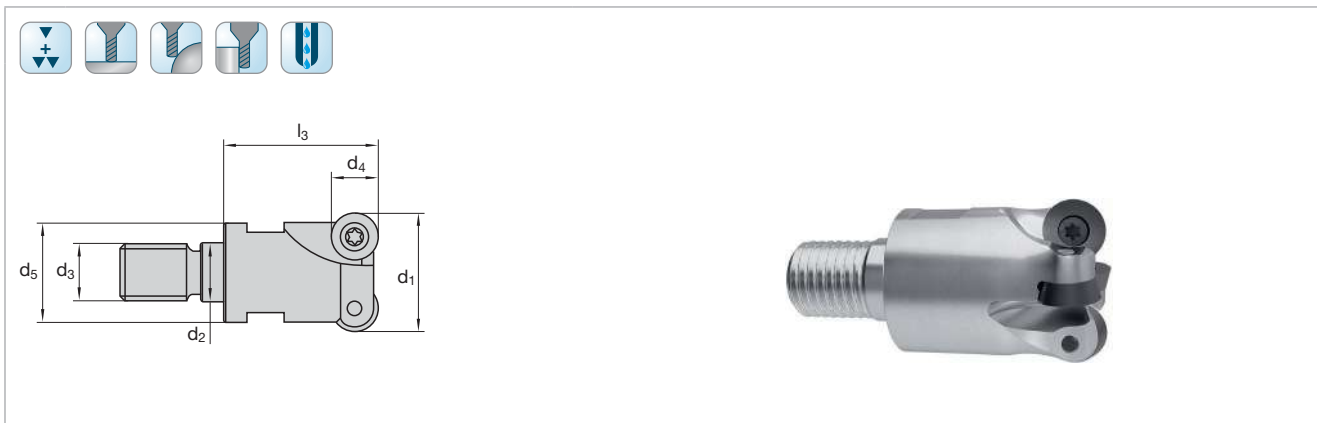
Las recomendaciones de datos de corte solo deberán considerarse como referencia.

Póngase en contacto con nosotros si necesita recomendaciones de parámetros específicos.

Cutting data recommendations to be considered as reference only.

Please contact us for specific parameters recommendations.





N.º de cat. Cat.-No.								ECZ/ECC				
d ₁	d ₄	l ₃	d ₅	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
AF = Aplicación de acabado Application Finishing												
15	7	25	13	M8	8,5	2	7056510	ECZ R07.015TR 25-02-I-AF	RD... 07	6119627		1048326
20	7	30	18	M10	10,5	3	9082897	ECC R07.020TS 30-03-I-AF		1044972		T08
20	10	30	18	M10	10,5	2	9082898	ECC R10.020TS 30-02-I-AF	RD... 10	1044981		1048335
24	12	35	21	M12	12,5	2	9082896	ECC R12.024TF 35-02-I-AF	RD... 12			T15
25	7	35	21	M12	12,5	5	9082895	ECC R07.025TF 35-05-I-AF	RD... 07	1044972		1048326
												T08
25	10	35	21	M12	12,5	3	9082894	ECC R10.025TF 35-03-I-AF	RD... 10	1044981		1048335
												T15
30	7	40	28	M16	17	5	7056511	ECZ R07.030TH 40-05-I-AF	RD... 07	1044972		1048326
												T08
30	10	40	28	M16	17	4	7056512	ECZ R10.030TH 40-04-I-AF	RD... 10	1044981		1048335
32	12	40	29	M16	17	4	9091058	ECC R12.032TH 40-04-I-AF	RD... 12			T15
35	10	40	29	M16	17	4	7056513	ECZ R10.035TH 40-04-I-AF	RD... 10			
42	10	40	30	M16	17	5	7056514	ECZ R10.042TH 40-05-I-AF				
AFR = Aplicación de acabado – desbaste Application Finishing – Roughing												
35	12	40	29	M16	17	4	9082892	ECC R12.035TH 40-04-I-AFR	RD... 12	1044981	7036396	1048335
42	12	40	29	M16	17	5	9082891	ECC R12.042TH 40-05-I-AFR			T15	T15
AR = Aplicación de desbaste Application Roughing												
32	16	40	29	M16	17	2	7025927	ECC R16.032TH 40-02-I-AR	RD... 16	1044990		1048344
42	16	40	29	M16	17	3	7025942	ECC R16.042TH 40-03-I-AR				T20

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 312
 Cutting data recommendations see page 312

<p>AF= Aplicación de acabado Adecuada para operaciones de acabado y de desbaste ligero Características: ■ Ángulo de inclinación 0° ■ sin tornillo de seguridad adicional ■ sin asientos de plaquitas recubiertos</p>	<p>AF = Application Finishing suitable for finishing and light roughing operations Features: ■ chip angle 0° ■ no additional safety screw ■ no covered insert seat</p>
<p>AFR = Aplicación de acabado + desbaste También adecuada para operaciones de acabado y de desbaste medio Características: ■ Ángulo de inclinación 0° ■ tornillo de seguridad adicional ■ sin asientos de plaquitas recubiertos</p>	<p>AFR = Application Finishing + Roughing also suitable for finishing and up to medium grade roughing operations Features: ■ chip angle 0° ■ additional safety screw ■ no covered insert seat</p>
<p>AR = Aplicación de desbaste, ACU-Jet plus Adecuada para el desbaste de acero para herramientas de alta resistencia y materiales de alta aleación, por ejemplo, en la industria de moldes y matrices o en la tecnología aeroespacial. Características: ■ Ángulo de inclinación de 8° positivo ■ asientos de plaquitas recubiertos</p>	<p>AR = Application Roughing, ACU-Jet plus suitable for roughing high-strength tool steels and high-alloy materials, e. g. in the die and mould industry or in the aerospace technology Features: ■ chip angle 8° positive ■ covered insert seat</p>



N.º de cat. Cat.-No.							ECZ			
d ₁	d ₄	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code			
25	10	85	35	20	2	7056515	ECZ R10.025BI 35-02-I-AF	RD... 10	1044981	1048335 T15
25	10	131	75	25	2	7056516	ECZ R10.025BN 75-02-I-AF			
25	10	156	100	25	2	7056517	ECZ R10.025BN 100-02-I-AF			
32	12	85	35	20	3	7056518	ECZ R12.032BB 35-03-I-AF	RD... 12	1045105	
32	12	135	75	32	3	7056519	ECZ R12.032BN 75-03-I-AF			
32	12	160	100	32	3	7056520	ECZ R12.032BN 100-03-I-AF			
40	12	125	75	32	4	7056521	ECZ R12.040BF 75-04-I-AF			
40	12	180	120	32	4	7056522	ECZ R12.040BF 120-04-I-AF			

Consulte los datos de corte a partir de la página 312
Cutting data recommendations see page 312



Desbaste de punzón inferior
Roughing of a stamping die

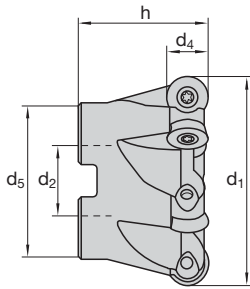
Herramienta Tool:
ACU-Jet plus, FCC R16.066AN 50-06-I-AR





Plaquita Insert:
RDKX 1604 MO-TK | LC228E

Material Material:
40 CrMoS 8.6 | R_m = 950–1150 N/mm²

Datos de corte Cutting data:
v_c = 162 m/min a_e = 44 mm
n = 780 m/min a_p = 1,5 mm
f_z = 1,28 mm Q = 400 cm³/min
v_f = 6000 mm/min

Resultado Result:
Vida útil de la herramienta aprox. 90 min
Tool life ca. 90 min



N.º de cat. Cat.-No.							FCC				
d ₁	d ₄	h	d ₅	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
AFR = Aplicación de acabado – desbaste							Application Finishing – Roughing				
52	12	40	40	22	6	9082887	FCC R12.052AN 40-06-I-AFR	RD... 12	1044981	7036396 T15	1048335 T15
52	16	40	48	22	5	9082886	FCC R16.052AN 40-05-I-AFR	RD... 16	1044990	9131295 T20	1048344 T20
63	16	50	54	27	5	7056506	FCC R16.063AN 50-05-I-AFR				
66	16	50	57	27	6	9082878	FCC R16.066AN 50-06-I-AFR				
AR = Aplicación de desbaste							Application Roughing				
52	12	40	40	22	5	7034888	FCC R12.052AN 40-05-I-AR	RD... 12	1045105		1048335 T15
52	16	50	46	22	5	7025945	FCC R16.052AN 50-05-I-AR	RD... 16	1044990		1048344 T20
66	16	50	57	27	6	7025946	FCC R16.066AN 50-06-I-AR				
80	16	50	60	27	7	7025947	FCC R16.080AN 50-07-I-AR				
100	16	55	78	32	8	7025948	FCC R16.100AN 55-08-AR				
125	16	55	90	40	9	7035163	FCC R16.125AN 55-09-AR				
160	16	55	120	40	10	7035165	FCC R16.160AN 55-10-AR				

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 312
 Cutting data recommendations see page 312

Muchos sistemas de herramientas alcanzan rápidamente su límite al desbastar acero para herramientas, acero inoxidable o incluso superaleaciones. LMT Kieninger ha rediseñado el ACU-Jet Double6 especialmente para este fin y ha añadido una plaquita de Ø 12 mm.

El resultado es una herramienta que ofrece la máxima estabilidad y seguridad en el proceso y que impresiona por su mayor rentabilidad gracias al uso de plaquitas de doble cara. Son posibles hasta 12 filos por placa.

Características:

- Plaquita de doble cara para hasta 12 usos
- Protección anti giro de la plaquita para una mayor fiabilidad del proceso
- 4 calidades de alto rendimiento para mecanizado ISO P, M, K y S
- 2 geometrías diferentes disponibles:
R = operaciones de gran desbaste, filo de corte estable
M = mecanizado medio, geometría positiva

Many tool systems quickly reach their limits when roughing tool steel, stainless steel or even superalloys. LMT Kieninger has redesigned the ACU-Jet Double6 especially for this purpose and added the Ø 12 mm indexable insert.

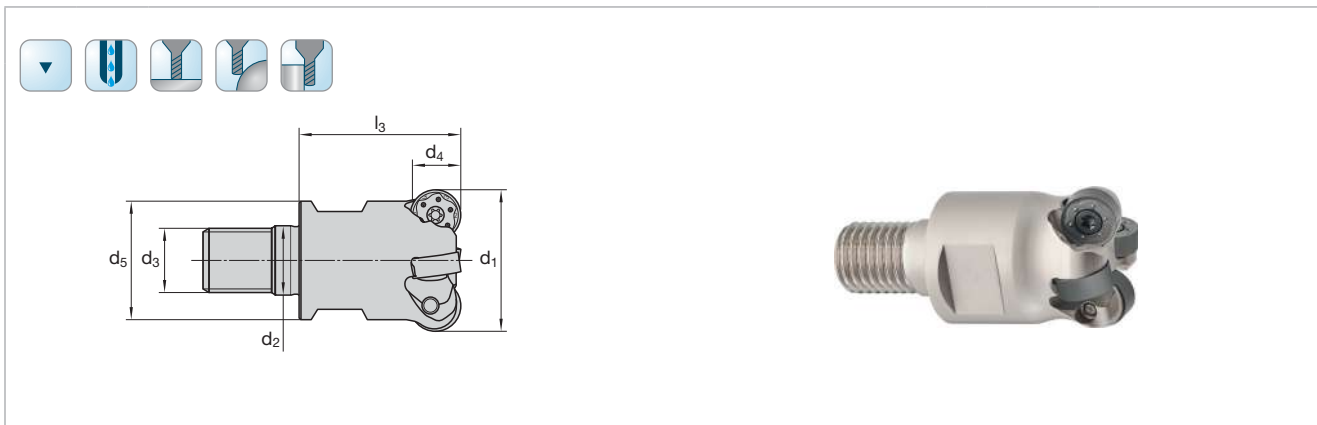
The result is a tool which offers maximum stability and process reliability and which impresses with improved economy due to the double-sided use of the cutting inserts. Up to 12 applications per insert are possible.




Features:

- Double-sided indexable insert for up to 12 applications
- Antitwist protection of the insert for more process reliability
- 4 high performance grades for machining ISO P, M, K and S
- 2 different geometries available:
R = heavy roughing operations, stable cutting edge
M = average machining, positive geometry



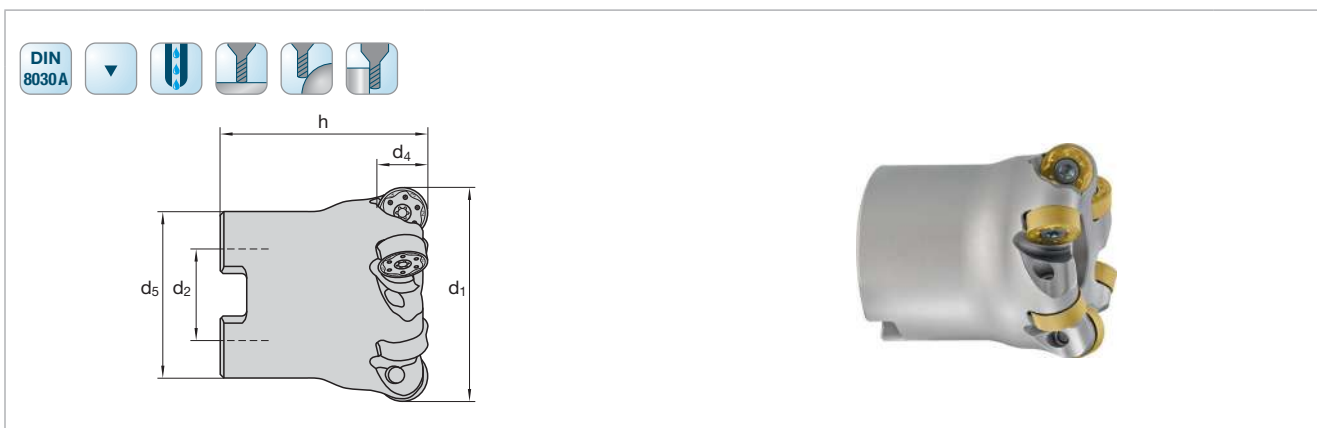
ACU-Jet Double6 Premium
Fresas copiado con mango roscado
Copying screw-on type cutters






N.º de cat. Cat.-No.							ECC				
d ₁	d ₄	l ₃	d ₅	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code			
32	12	40	29	M16	17	4	7200034	ECC R12.032TH40-04-I-Double6	RN... 12	6119602	1048335 T15
35	12	40	29	M16	17	4	7200054	ECC R12.035TH40-04-I-Double6			
40	12	40	29	M16	17	5	7200035	ECC R12.040TH40-05-I-Double6			
42	12	40	29	M16	17	5	7200036	ECC R12.042TH40-05-I-Double6			

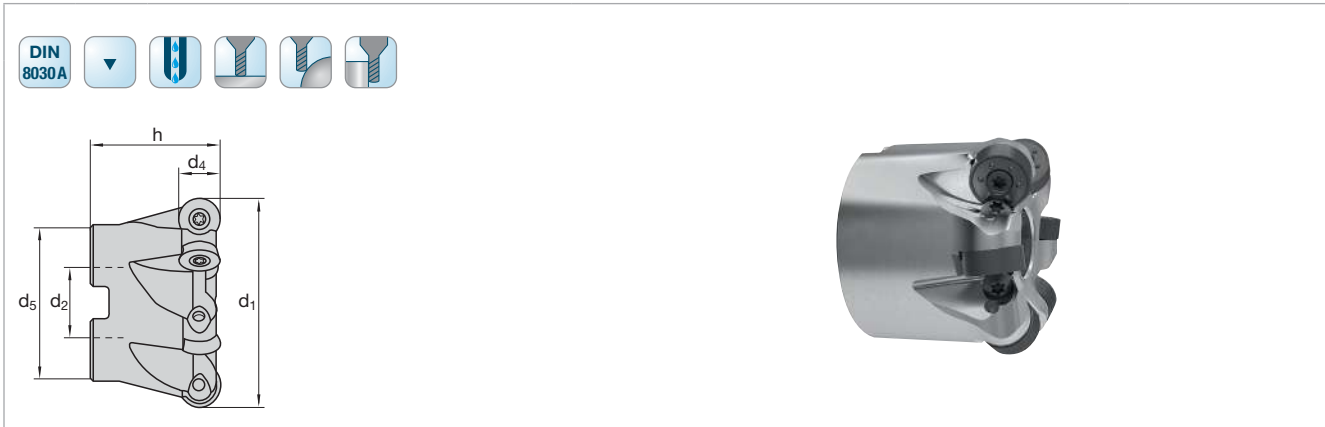
Consulte los datos de corte a partir de la página 312
 Cutting data recommendations see page 312

ACU-Jet Double6 Premium
Fresas para copiar
Copy cutters



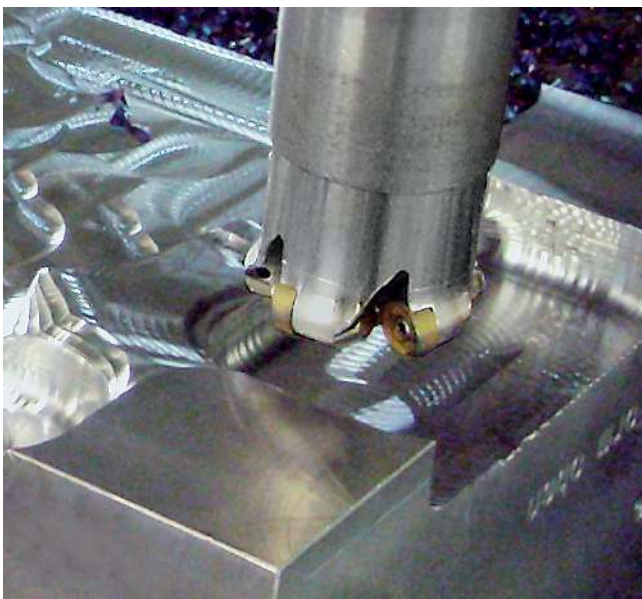
N.º de cat. Cat.-No.							FCC				
d ₁	d ₄	h	d ₅	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
42	12	40	36	16	5	7200037	FCC R12.042AN40-05-I-Double6	RN... 12	6119602	1048335 T15	
50	12	50	40	22	6	7200038	FCC R12.050AN50-06-I-Double6				
52	12	50	40	22	6	7200039	FCC R12.052AN50-06-I-Double6				
63	12	50	54	27	7	7200040	FCC R12.063AN50-07-I-Double6				
66	12	50	57	27	7	7200041	FCC R12.066AN50-07-I-Double6				

Consulte los datos de corte a partir de la página 312
 Cutting data recommendations see page 312



N.º de cat. Cat.-No.							FCC				
d ₁	d ₄	h	d ₅	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
52	16	50	46	22	5	7031572	FCC R16.052AN 50-05-I-Double 6	RN... 16	1044990	9131295 T20	1048344 T20
63	16	50	57	27	6	7082852	FCC R16.063AN 50-06-I-Double 6				
66	16	50	57	27	6	7031573	FCC R16.066AN 50-06-I-Double 6				
80	16	50	60	27	7	7031574	FCC R16.080AN 50-07-I-Double 6				
100	16	55	78	32	8	7031575	FCC R16.100AN 55-08-Double 6				

Consulte los datos de corte a partir de la página 312
 Cutting data recommendations see page 312



Placa de molde
Mold plate

Herramienta Tool:
 ACU-Jet Double6, R16.052AN 50-05-I-Double6

Plaquita Insert:
 RNKX 1605 MO | LCPK20M

Material Material:
 1.2343 / X38CrMoV5-1

Datos de corte Cutting data:
 $v_c = 175 \text{ m/min}$ $v_f = 3500 \text{ mm/min}$
 $n = 850 \text{ m/min}$ $a_e = 48 \text{ mm}$
 $f_z = 0,82 \text{ mm}$ $a_p = 2 \text{ mm}$

Resultado Result:
 Vida útil de cada plaquita aprox. 180 min.
 Tool life each insert approx. 180 min.

N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.					
							LC280QN	LCKP28M	LCKP30M	LCKP20M	LC228E	LCP35M	LCP40M	LCPK10M	LWNS10M	LCH05M		LBHK85M				
								RDHX 0702 MO S	-	7	2,38	2,7	-									1055617
RDHX 0702 MO S	-	7 ±0,01	2,38	2,7	-											1055757						
RDHX 0702 MO E	-	7	2,38	2,6	-															7035551		
RDKX 1003 MO E	-	10	3,18	3,8	-						7113569											
RDKX 1003 MO S	-	10	3,18	3,8	-		7091246	7119315														
RDHW 1003 MO S	-	10	3,18	3,8	-							1068613	1068623									
RDHW 1003 MO S	-	10 ±0,01	3,18	3,8	-															1055759		
RDHX 1003 MO S	-	10	3,18	3,8	-						9165726										7035552	
RDKX 12T3 MO E	-	12	3,97	3,8	-							7113570										
RDKX 12T3 MO S	-	12	3,97	3,8	-		7091253	7119316			9147885											
RDHX 12T3 MO S	-	12	3,97	3,8	-						9165728	1070159	1070160								7035553	
RDHX 12T3 MO S	-	12 ±0,01	3,97	3,8	-															1055761		

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

■	■	■	■	□																		P
■	■																					M
■	■								□	□	■	□	■	□	■							K
																						N
																						S
																			■	■		H

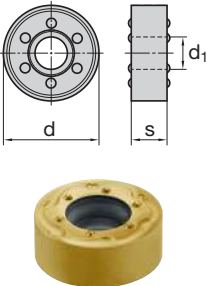
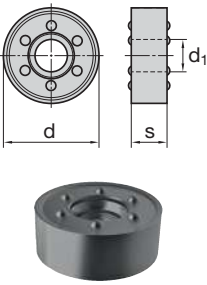
Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

							Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.		
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LC280QN	LCKP28M	LCKP30M	LCKP20M	LCKP28M	LCP35M	LCP40M	LCPK10M	LWNS10M	LCH05M		LBHK85M	
	RDKX 1604 MO E	-	16	4,76	5,2	-						7112984						ECC FCC ECZ FCZ	
	RDKX 1604 MO S	-	16	4,76	5,2	-		7041694	7119317		7004651						7035554		
	RDHW 1604 MO S	-	16	4,76	5,2	-							1068616	1068627					
	RDHX 1604 MO S	-	16 ±0,01	4,76	5,2	-											1055762		
<p>N = dependiendo en la profundidad de corte depending on depth of positioning</p>	RDKT 0702 MO-TT	-	7	2,38	2,7	-	7077266 ¹⁾											ECC ECZ FCC FCZ	
	RDKT 1003 MO-TT	-	10	3,18	3,8	-	7077268 ¹⁾												
	RDKX 12T3 MO-TT	-	12	3,97	3,8	-	7077271 ¹⁾												
	RDKT 1604 MO-TT	-	16	4,76	5,2	-	7077270 ¹⁾												
							■	■	■		■	■	■	□					P
							□	■	■		■								M
								■	■		■	□	□	■		□	■		K
																			N
							□												S
																	■	■	H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

¹⁾ sin tornillo adicional
without additional screw

		Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter								
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LC280QN	LCS40M	LCM35M	LCKP20M	LCKP28M	LCPK20M	LCKP30M	LCPK15M	LWNS10M	LCH05M	LBHK85M	Cat-No.		
	RNLU 1204 MO M	-	12	4,75	4,57	-		7207971	7207970									ECC FCC		
	RNLU 1204 MO R	-	12	4,75	4,57	-							7222375	7222374						
N = 2																				
	RNKX 1605 MO	-	16	4,76	5,2	-				7089594		7083759						FCC		
N = 2																				
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative								□	□	■		■	■	■					P	
Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477								□	■	□		□	□	■						M
										■		□	□	■					K	
																			N	
								■		□									S	
																			H	

ACU-Jet Double6 Premium
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva DIN Description New		
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3		
			1.1730	C45	-800	C45U		
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30		
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2		
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4		
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40		
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5		
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13		
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17		
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1		
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8		
			Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504 1.2344	34CrAl6 X40CrMoV5.1	950-1400 -900	34CrAl6 X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel			1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
1.2316			X38CrMo16	-1100	X38CrMo16			
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12			
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6			
1.2343			X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1			
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5			
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7			
1.2311 1.2738			40CrMnMo7 45CrMnNiMo8.6.4	-1100 950-1150	40CrMnMo7 45CrMnNiMo8-6-4			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301 1.4404 1.4571	X2CrNiMo17-12-2 X6CrNiMoTi17-12-2 X10CrNiMoTi18	500-950	X5CrNiMo18-10 X2CrNiMo17-12-2 X10CrNiMoTi18		
			Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709 1.4542 1.4568	X3NiCoMoTi18-9-5 X5CrNiCuNb16-4 X7CrNiAl17-7	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5 X5CrNiCuNb16-4 X7CrNiAl17-7
					K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025
Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)				EN-GJLA-XNiCr35-2
		Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070				GGG60 GGG70L
Fundición maleable	Malleable cast iron			0.8155				GTS55
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-ALSi12	-400	G-IGK-ALSi12		
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5		
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2		
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-500	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C		
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC		
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin		
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115 3.7164	TiAl5Sn2,5 TiAl6V4	-950	TiAl5Sn2-5 TiAl6V4		
			3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2		
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb		
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3		
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco		
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC			
				53-59 HRC				
				60-65 HRC				

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)								Desbaste Roughing			Acabado Finishing		
								AR / AFR ¹⁾			AF / AFR ¹⁾		
LCP35M	LCM35M LCP40M	LCKP20M LCPK20M	LCPK30M LCPK28M	LCS40M LC225T	LCPK15M LCPK10M	LCH05M	LBHK85M (CBN)	f_z	a_p	a_e	f_z	a_p	a_e
165-180	180-200		160-170	160-180	150-250	200-320		0,50-1,00	0,50-3,00	66 %	0,20-0,80	0,30-0,80	max. 33 %
165-180	150-250	250-300	120-200	100-250	150-250	150-250		0,50-1,00	0,50-3,00		0,15-0,50	0,10-0,50	
	150-250	250-300	120-200	100-250	120-300	120-300		0,50-1,00	0,50-3,00		0,15-0,50	0,10-0,50	
	150-250	150-250	120-200	100-250	150-250	150-200		0,50-1,00	0,50-3,00		0,15-0,50	0,10-0,50	
	100-180	250-300	80-200	80-180	100-200	100-200		0,50-1,00	0,50-3,00		0,15-0,50	0,10-0,50	
	180-220	180-200	120-200	180-220	100-200	100-200		0,30-1,00	1,00-3,00		0,15-0,50	0,10-0,50	
	100-220	180-220	120-200	180-220	100-200	100-200		0,30-1,00	1,00-3,00		0,15-0,50	0,10-0,50	
	120-220	120-220	120-200	160-180	120-150	100-180		0,30-1,00	1,00-3,00		0,15-0,50	0,10-0,50	
	80-120		160-200					0,30-1,00	1,50-2,00	66 %	0,15-0,50	0,10-0,50	max. 33 %
	150-300		180-350								0,15-0,50	0,10-0,50	
		140-160	160-250		150-250	250-350	600-800	0,30-1,00	1,00-3,00	66 %	0,20-0,40	0,30-0,80	max. 33 %
		140-160	160-250		150-250	250-350	600-800	0,30-1,00	1,00-3,00		0,20-0,40	0,30-0,80	
		140-160	160-250		150-250	160-250	600-800	0,30-1,00	0,50-2,00		0,20-0,40	0,30-0,80	
		140-160	160-250		150-250	250-350	600-800	0,30-1,00	1,00-3,00		0,20-0,40	0,30-0,80	
200-400								0,20-1,00	0,50-4,00		0,10-0,60	0,10-0,50	max. 33 %
300-1200								0,20-1,00	0,50-4,00		0,10-0,60	0,10-0,50	
200-400								0,20-1,00	0,50-4,00		0,10-0,60	0,10-0,50	
300-1000								0,20-1,00	0,50-4,00		0,10-0,60	0,10-0,50	
300-1000								0,20-1,00	0,50-4,00		0,10-0,60	0,10-0,50	
200-4000								0,20-1,00	0,50-4,00		0,10-0,60	0,10-0,50	
					40-80			0,20-0,40	0,50-3,00		0,05-0,20	0,10-0,80	max. 33 %
				40-80				0,20-0,40	0,50-3,00		0,05-0,20	0,10-0,80	
				40-80				0,20-0,40	0,50-3,00		0,05-0,20	0,10-0,80	
				40-80				0,20-0,40	0,50-3,00		0,05-0,20	0,10-0,80	
		40-80				60-100	180-280				0,10-0,20	0,20-0,50	max. 33 %
				90-180		90-190					0,08-0,20	0,20-0,50	
				70-180		70-180					0,08-0,20	0,20-0,50	
						50-180	180-350				0,08-0,20	0,20-0,50	

¹⁾ AR / AFR / AF Véase la página 303
AR / AFR / AF Legend see page 303

El concepto de recubrimiento Nanomold facilita la elección de la calidad de corte adecuado.

Nanomold coating concept facilitates the choice of the right cutting grade.

Con herramientas de recubrimiento en negro, rojo y dorado, LMT Kieninger facilita la selección de las calidades adecuadas para el fresado de moldes y matrices.

By coating tools in black, red and gold, LMT Kieninger makes it easy to select the right milling grades in mold and die making.

Nanomold Negro:

Calidad de fresado universal para fresado en húmedo y en seco de acero, acero inoxidable, acero fundido, fundición gris y acero templado hasta aprox. 56 HRC.

Nanomold Black:

Universal milling grade for wet and dry milling of steel, stainless steel, cast steel, gray cast iron and hardened steel up to approx 56 HRC.

Nanomold Rojo:

Revestimiento de alto rendimiento con alta estabilidad del filo para el mecanizado fino de aceros aleados y no aleados para herramientas, materiales de alta resistencia y acero templado hasta 65 HRC.

Nanomold Red:

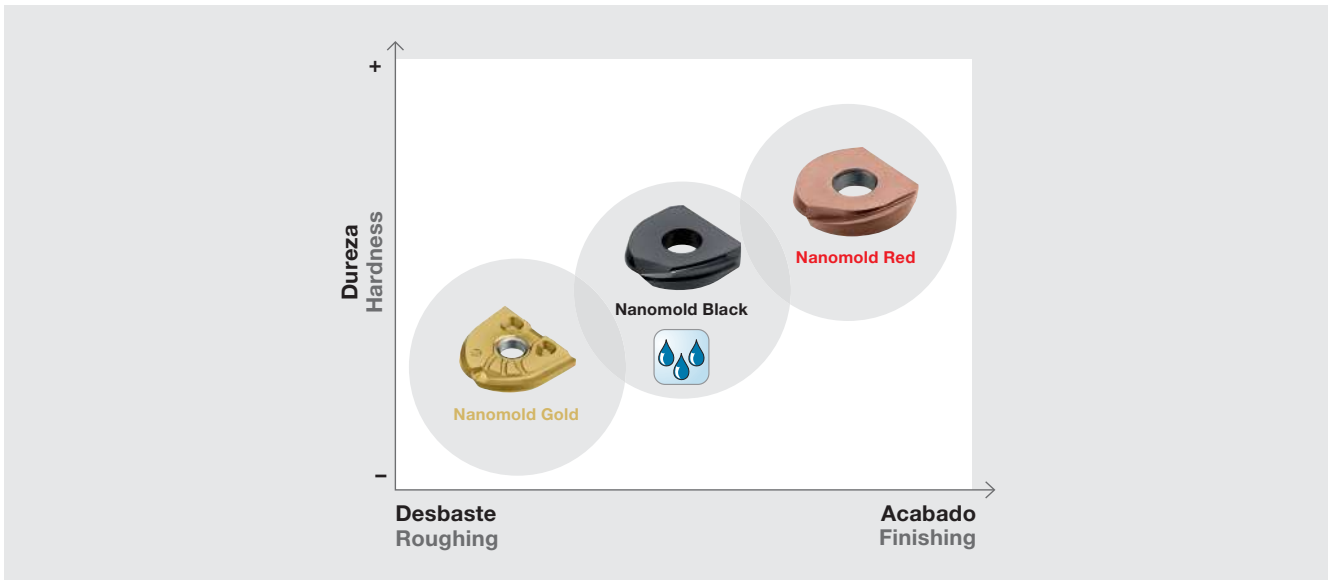
High-performance coating with high cutting edge stability for the fine machining of alloyed and unalloyed tool steels, high-strength materials and hardened steel up to 65 HRC.

Nanomold Dorado:

Calidad de fresado recubierto de alta resistencia al desgaste para el desbaste y semiacabado de aceros aleados y no aleados para herramientas, materiales de alta resistencia y fundición gris.

Nanomold Gold:

Highly abrasion resistant coated milling grade for roughing and semi-finishing of alloyed and unalloyed tool steels, high-strength materials and gray cast iron.



Explicación de las tablas de calidades de corte
Explanation of the cutting grade tables

Material de corte Cutting materials Ident No.														
LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	Material de corte Cutting material
sin recubrir uncoated				Nanomold Gold			Nanomold Black		Nanomold Red					Tipo de recubrimiento Coating type

FinishLine Premium – La fresa de alta precisión para semiacabado y acabado The high precision cutter for semi-finishing and finishing



FinishLine Premium, el producto de fresado universal de LMT Kieninger para el semiacabado y el acabado, se ha optimizado por completo y se ha añadido a la lista de productos una versión con mango cilíndrico.

El usuario puede disponer de un sistema de fresado de alto rendimiento que le permite obtener acabados superficiales de rectificado.

Características:

- Herramienta de alta precisión para el semiacabado y acabado tanto en matrices como en moldes, así como en mecanizado en general
- Mayor número de dientes en comparación con la gama de productos existente
- De este modo, se reducen los tiempos de fabricación y con el mismo acabado superficial
- El diseño significativamente más estable del cuerpo de la fresa permite mejorar la geometría de la superficie y aumentar la fiabilidad del proceso
- Fresas a partir de Ø 12 mm con mango cilíndrico
- Plaquetas con geometría de rascadora y el nuevo recubrimiento de alto rendimiento Nanomold Red

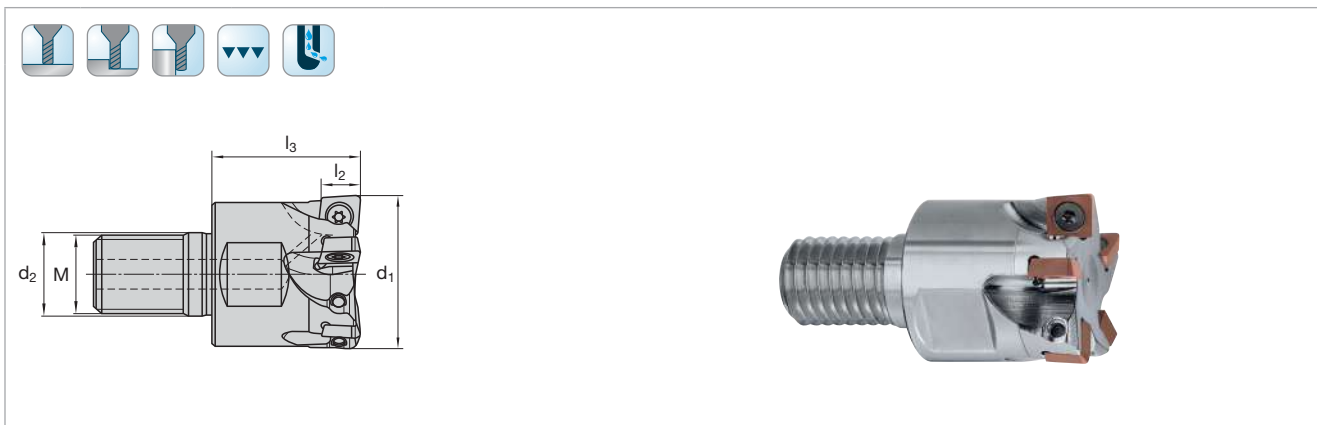
FinishLine Premium, the universal milling product by LMT Kieninger for semi-finishing and finishing has been completely upgraded, with a cylindrical shank version added to the list of product.

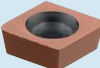


The user can now put himself of a high performance milling system that allows him to reproduce ground quality surfaces.

Features:

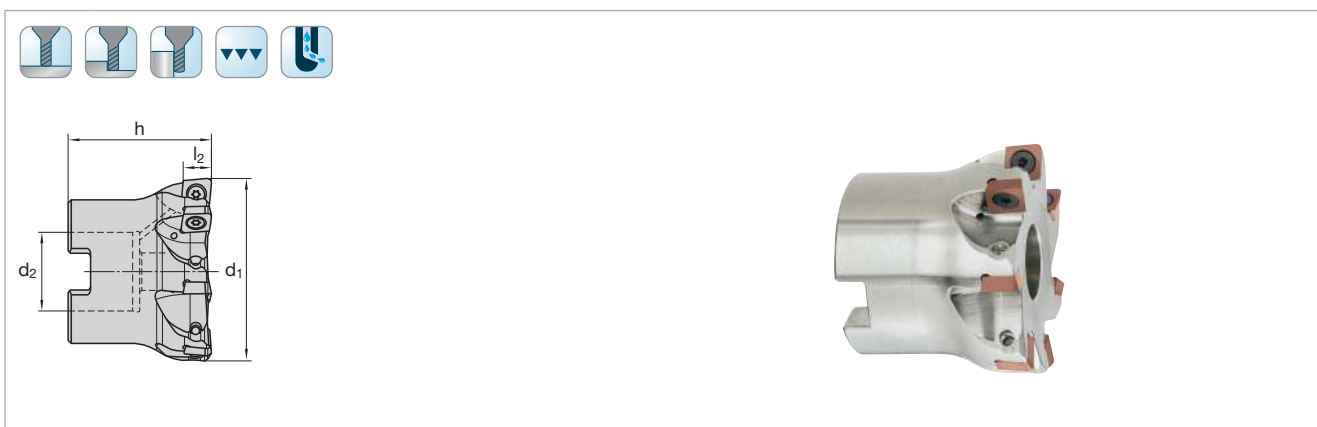
- High-precision tool for semi-finishing and finishing both in die and mold and in general machining
- Higher no. of teeth compared with the existing product range
- This means shorter manufacturing times while equal surface quality is achieved
- Significantly more stable main body design enables improved surface geometry and increased process reliability
- Cutters starting from Ø 12 mm with cylindrical shank
- Indexable inserts with wiper geometry and the new Nanomold Red high-performance coating

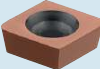






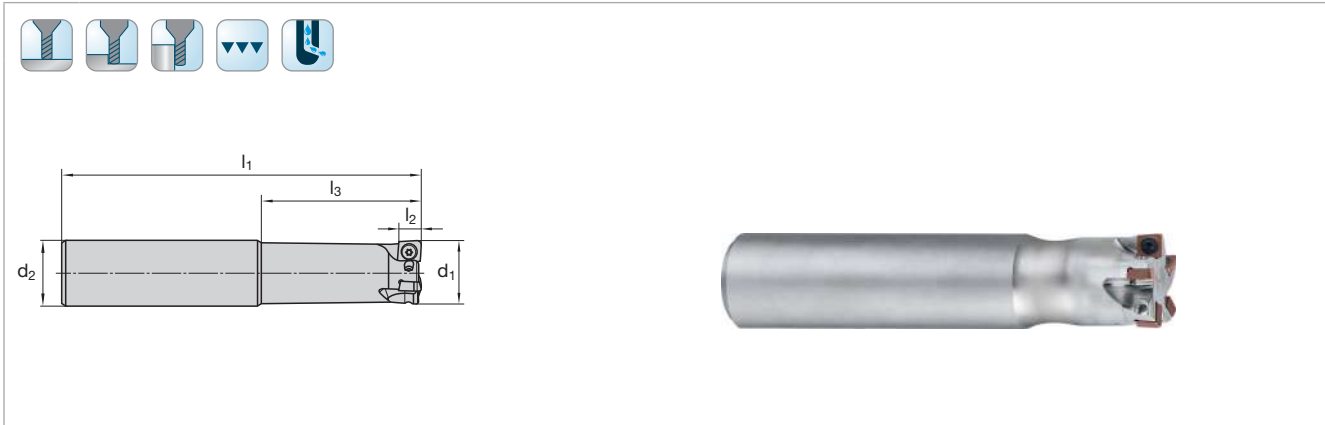
N.º de cat. Cat.-No.							ECG			
d ₁	l ₂	l ₃	d ₂	M	z	Ident No.	LMT-Code			
16	5	25	8,5	M8	3	7177787	ECG V05.016TR025-03-I	CPHX 050210	6119610	6119544 T6
20	5	25	10,5	M10	4	7177789	ECG V05.020TS025-04-I			
25	5	25	12,5	M12	5	7177791	ECG V05.025TF025-05-I			
20	8	25	10,5	M10	3	7114274	ECG V08.020TS025-03-I	CPHX 080310	6119613	6119528 T8
25	8	25	12,5	M12	4	7114275	ECG V08.025TF025-04-I			
32	8	30	16	M16	5	7114276	ECG V08.032TH030-05-I			
35	8	30	16	M16	5	7114277	ECG V08.035TH030-05-I			
40	8	30	16	M16	6	7114278	ECG V08.040TH030-06-I			

FinishLine Premium
Fresas para planear
Face milling cutters



N.º de cat. Cat.-No.						FCG			
d ₁	l ₂	h	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code			
42	8	40	16	6	7114279	FCG V08.042AN040-06-I	CPHX 080310	6119613	6119528 T8
52	8	40	22	7	7114280	FCG V08.052AN040-07-I			
66	8	50	27	9	7114281	FCG V08.066AN050-09-I			
80	8	50	27	11	7092880	FCG V08.080AN050-11-I			
100	8	55	32	13	7092881	FCG V08.100AN055-13-I			

Consulte los datos de corte a partir de la página 318
 Cutting data recommendations starting page 318



N.º de cat. Cat.-No.							ECG				
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
12	5	77	32	12	2	7092882	ECG V05.012AN032-02-I	CPHX 050210	6119610	6119544 T6	
12	5	95	50	12	2	7092883	ECG V05.012AN050-02-I				
16	5	88	40	16	3	7092884	ECG V05.016AN040-03-I				
16	5	138	90	16	3	7092885	ECG V05.016AN090-03-I				
20	8	110	60	20	3	7092886	ECG V08.020AN060-03-I	CPHX 080310	6119613	6119528 T8	
20	8	170	120	20	3	7092887	ECG V08.020AN120-03-I				
25	8	146	90	25	4	7092888	ECG V08.025AN090-04-I				
25	8	216	160	25	4	7092889	ECG V08.025AN160-04-I				
32	8	150	90	32	5	7092890	ECG V08.032AN090-05-I				
32	8	220	160	32	5	7092891	ECG V08.032AN160-05-I				

Consulte los datos de corte a partir de la página 318
Cutting data recommendations starting page 318

Plaquetas para fresas FinishLine Premium
Indexable inserts for FinishLine Premium cutters

 N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials										Para fresa For cutter Cat-No.					
							Ident No.															
							LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M			
 N = 2	CPHX 050210	-	4,76	2,38	-	1															7093853	ECG FCG
	CPHX 080310	-	7,93	3,18	-	1															7108610	

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative
Plaquetas con PKD y CBN previa solicitud
PKD & CBN tipped inserts on request

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

																					P
																					M
																					K
																					N
																					S
																					H

FinishLine Premium
Recomendaciones de datos de corte
Cutting data recommendations

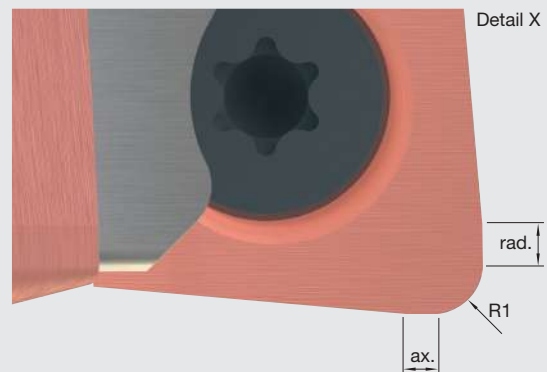
	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alea + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4		26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
1.6580			30CrNiMo8	30CrNiMo8		
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
		1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4			
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)	
	LCKP10M	a_p max	f_z max
	240-260	0,60	0,25
	240-280	0,60	0,25
	220-260	0,60	0,25
	280-300	0,60	0,25
	180-240	0,60	0,25
	220-260	0,60	0,25
	200-240	0,60	0,25
	200-250	0,60	0,20
	240-280	0,60	0,20
	220-240	0,60	0,20
	220-260	0,60	0,20
	220-260	0,60	0,20
	140-180	0,40	0,20
	180-220	0,40	0,20
	160-180	0,30	0,15
	100-120	0,25	0,15

Medidas de la rascadora de FinishLine Premium en mm Wiper-dimension of FinishLine Premium in mm		
	CPHX 080310	CPHX 050210
radial	0,8	0,8
axial	0,5	0,5

Vista en detalle
Detail view



La eficiencia económica es y sigue siendo un factor importante de éxito. Si a esto se le añade el rendimiento, el ahorro potencial aumenta considerablemente. En la recién desarrollada familia CopyMax, estos dos factores ocupan un lugar central. Eficiencia económica gracias al proceso de fabricación HQS y máximo rendimiento en la fabricación de moldes y matrices.

Pero no acaba aquí. La plaquita para copiar tiene un nuevo diseño. CopyMax2 ha mejorado las propiedades de corte y de material y ha incorporado un segundo filo completamente funcional. Cuando el primer filo está gastado, la plaquita se puede girar y reutilizar con la misma larga vida útil de la herramienta.

El reto para los expertos en ingeniería era integrar el segundo filo en la geometría de la herramienta de forma que el usuario pudiera montar la plaquita de fresado de forma precisa, segura y sencilla en el portaherramientas.

El nuevo sistema de herramientas CopyMax está disponible con mango o con mango roscado en los diámetros 12, 16, 20, 25 y 32 mm. Otra característica nueva es que la plaquita para copiar se fabrica utilizando el proceso de sinterización de alta calidad (HQS). Con este proceso, se pueden lograr filos de aún más estables gracias al aumento de la presión del molde y a un diseño especial. Son especialmente ventajosas para el desbaste y semiacabado de grandes moldes, así como para la eliminación de material residual y permiten el mecanizado de grandes superficies de piezas con la máxima fiabilidad del proceso.

Ventajas para el cliente de un vistazo

- Geometría idéntica a la plaquita para copiar WPR-AR sumamente eficiente
- La filo de corte estable y los recubrimientos probados Nanomold duplican la vida útil de la herramienta por cada filo de corte
- Dependiendo de la aplicación, podrá elegir entre Copy-Max1 y CopyMax2
- Solución muy económica para el 100 % de sus aplicaciones en tecnología de conformado, tecnología energética e ingeniería mecánica

Economy is and remains an important factor of success. If performance is added to this, the potential savings increase significantly. In the newly developed CopyMax family these two factors take center stage. Economy thanks to the HQS manufacturing process and maximum performance in mold and die making.

But it doesn't stop there. The copy insert itself features a new design. The CopyMax2 has improved cutting and material properties as well as a fully functional second cutting edge. When the first cutting edge is worn, the insert can be turned over and re-used with the same long tool life.

The challenge for the engineering experts was to integrate the second cutting edge into the tool geometry in such a way that the user would be able to mount the milling insert accurately, securely and easily in the tool holder.

The new CopyMax tool system is available as an end mill cutter or screw-on milling cutter in the diameters 12, 16, 20, 25 and 32 mm. Another new feature is that the copy milling insert is manufactured using the High Quality Sintering (HQS) process. With this process, even more stable cutting edges can be achieved thanks to the increased mold pressure and a special design. They are particularly beneficial for the roughing and semi-finishing of large molds as well for removing residual material and enable the machining of large workpiece surfaces with maximum process reliability.

Customer benefits at a glance

- Identical geometry to the highly efficient WPR-AR copy milling insert
- The stable cutting edge and proven Nanomold coatings double the tool life per cutting edge
- Depending on the application you can choose between Copy-Max1 and CopyMax2
- Highly economic solution for 100 % of your applications in forming technology, energy technology and mechanical engineering

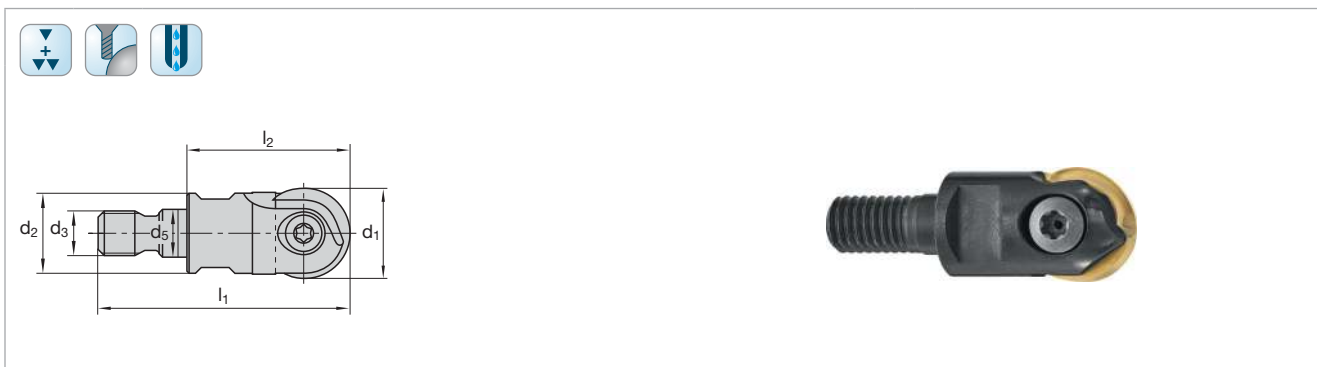




N.º de cat. Cat.-No.							CopyMax1				
d ₁	l ₂	l ₁	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
12	50	120	12	11	2	7254109	EBC R12.012AN 120-I	CMR 12 SR	GWS-D 12	15IP	
12	60	160	12	11	2	7254110	EBC R12.012AN 160-I				
16	55	140	16	14,5	2	7254111	EBC R16.016AN 140-I	CMR 16 SR/DR	GWS-D 16	20IP	
16	80	200	16	14,5	2	7254112	EBC R16.016AN 200-I				
20	60	140	20	18,5	2	7254113	EBC R20.020AN 140-I	CMR 20 SR/DR	GWS-D 20	20IP	
20	80	200	20	18,5	2	7254114	EBC R20.020AN 200-I				
25	75	140	25	23	2	7254115	EBC R25.025AN 140-I	CMR 25 SR/DR	GWS-D 25	25IP	
25	75	200	25	23	2	7254116	EBC R25.025AN 200-I				
32	70	140	32	29	2	7254119	EBC R32.032AN 140-I	CMR 32 DR	GWS-D 32	30IP	
32	90	220	32	29	2	7254120	EBC R32.032AN 220-I				




CopyMax®1

Fresas de punta esférica con mango roscado
Ball nose screw-on type copy cutters






N.º de cat. Cat.-No.							CopyMax1				
d ₁	l ₂	l ₁	SW	d ₃	d ₅	d ₂	Ident No.	LMT-Code			
12	25	38	7	M6	6,5	10,8	7254127	EBC R12.012TC025-I	CMR 12 SR	GWS-D 12	15IP
16	26	43,5	10	M8	8,5	14,5	7254128	EBC R16.016TR026-I			
20	30	49,5	15	M10	10,5	18	7254129	EBC R20.020TS030-I	CMR 20 SR/DR	GWS-D 20	20IP
25	40	62	17	M12	12,5	23	7254130	EBC R25.025TF040-I			
32	45	69	24	M16	17	29	7254131	EBC R32.032TH045-I	CMR 32 DR	GWS-D 32	30IP

Consulte los datos de corte a partir de la página 328
Cutting data recommendations starting page 328


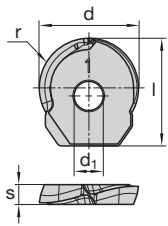
N.º de cat. Cat.-No.							CopyMax2				
d ₁	l ₂	l ₁	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
16	55	120	20	15,5	2	7142056	EBC R16.016AR120-D	CMR 16 DR/SR	GWS-D 16	20IP	
16	55	180	20	15,5	2	7177697	EBC R16.016AR180-D				
20	70	140	25	18,8	2	7168015	EBC R20.020AS140-D	CMR 20 DR/SR	GWS-D 20	25IP	
20	70	200	25	18,8	2	7177700	EBC R20.020AS200-D				
25	95	160	32	23,6	2	7168016	EBC R25.025AV160-D	CMR 25 DR/SR	GWS-D 25	25IP	
25	95	240	32	23,6	2	7177702	EBC R25.025AV240-D				

CopyMax®2

Fresas de punta esférica con mango roscado
Ball nose screw-on type copy cutters

N.º de cat. Cat.-No.								CopyMax2				
d ₁	l ₂	l ₁	SW	d ₃	d ₅	d ₂	α	Ident No.	LMT-Code			
16	30	49,5	15	M10	10,5	18	3°	7169840	EBC R16.016TE030-I-D	CMR 16 DR/SR	GWS-D 16	20IP
20	40	62	17	M12	12,5	21	3°	7177699	EBC R20.020TF040-I-D			
25	45	69	24	M16	17	29	5°	7177701	EBC R25.025TH045-I-D	CMR 25 DR/SR	GWS-D 20	25IP

Consulte los datos de corte a partir de la página 328
Cutting data recommendations starting page 328

 N = Números de filos N = Number of cutting edges		Material de corte Cutting materials										Para fresa For cutter								
		Ident No.																		
ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCMS35M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.
 CMR 12 SR	12,5	12	3	4,5	6						7245456		7245455					7245457		EBC R 12
CMR 16 SR	16,5	16	3	5,2	8						7234964		7234963					7234965		EBC R 16
CMR 20 SR	21,5	20	4	5,7	10						7234967		7234966					7234968		EBC R 20
CMR 25 SR	27	25	5	6,2	12,5						7234970		7234969					7234971		EBC R 25
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/designation of grades and ISO-Code starting page 424/477																				
																			P	
																			M	
																			K	
																			N	
																			S	
																			H	

Ejemplo de aplicación
Application example



Conformado de chapa (aeroespacial)
Sheet metal forming (Aerospace)

Herramienta Tool:
 CopyMax®2, EBC R25.025TH045-I-D (Ident No. 7177701)
 Extensión ADT ADT-Extension

Plaqueta Insert:
 CMR 25 DR LCPK30M (Ident No. 7167563)

Material de corte Cutting material:
 LCPK30M

Material Material:
 1.2311

Datos de corte Cutting data:
 $v_c = 280 \text{ m/min}$ $v_f = 3800 \text{ m/min}$
 $n = 3800 \text{ min}^{-1}$ $a_e = 0,5 \text{ mm}$
 $f_z = 0,5 \text{ mm}$ $a_p = 0,6 \text{ mm}$

Refrigerante Coolant:
 Emulsión Emulsion

Resultado Result:
 Vida útil de la herramienta de 19 horas
 (+15 % en comparación con la competencia)
 Tool life 19 hours (+15 % compared to competitor)

		Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter										
		Ident No.																					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCMS35M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.		
 N = 2	CMR 16 DR	18	16	3	5,2	8		7167186				7167561										EBC R 16	
	CMR 20 DR	23	20	4	5,7	10		7167187				7167562										EBC R 20	
	CMR 25 DR	28	25	5	6,2	12,5		7167188				7167563										EBC R 25	
	CMR 32 DR	35	32	6	8,9	16		7189771				7189772										EBC R 32	
											■											P	
											□												M
											■												K
											■												N
											□												S
											□												H

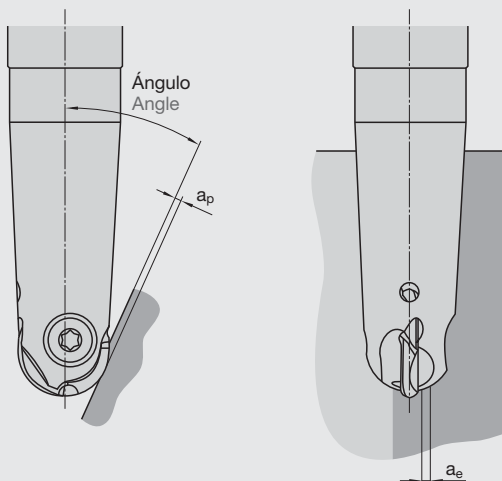
■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
 Description/designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

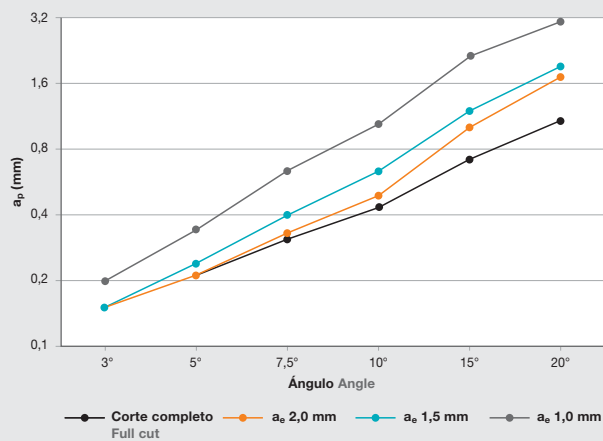
CopyMax®
 Tornillos y destornilladores
 Screws and wrenches

LMT-Code	Torx	SW	Ident No.	Destornilladores Wrenches	Torx	M _A	Llave en T + punta Cross handle + blade Ident No.	Llave en T Cross handle	Ident No.	Punta Blade	Ident No.
GWS-D 12	15IP	2	7245402	15IP	15IP	5 Nm	7247494	SW6	7188878	15IP	7247495
GWS-D 16	20IP	2,5	7146468	20IP	20IP	6 Nm	7188874			20IP	7188876
GWS-D 20			7168007								
GWS-D 25	25IP	3,0	7168008	25IP	25IP	8 Nm	7188875			25IP	7188877
GWS-D 32	30IP	3,0	7189758	30IP	30IP	10 Nm	7230276			30IP	7230277

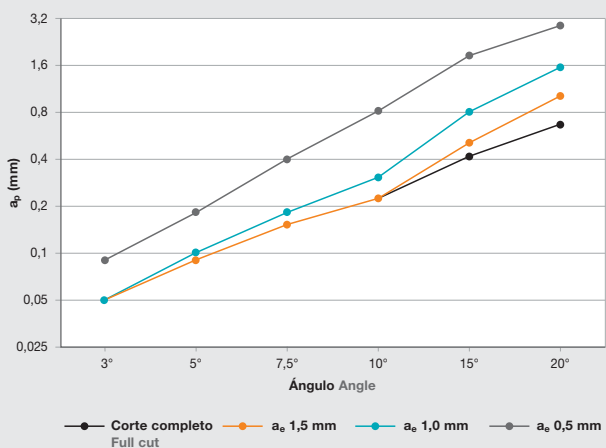
M_A: Par máx. max. Torque



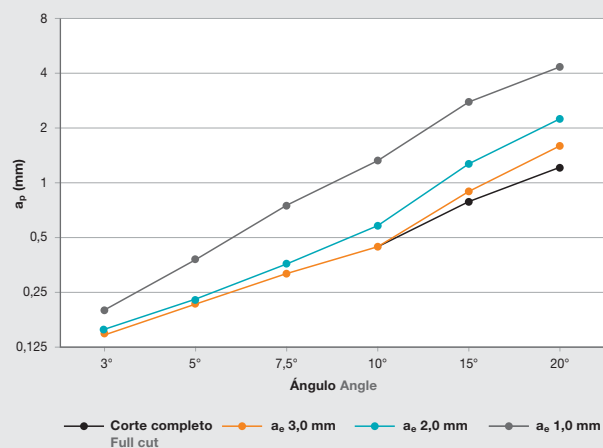
CMR 20 DR



CMR 16 DR



CMR 25 DR



El montaje y desmontaje de la plaquita CopyMax® para cambiar los filos es muy fácil de hacer, como se muestra en el manual de instrucciones.

Assembly and disassembly of the CopyMax® insert to change cutting edges is very user-friendly as shown in the operating instructions.



1. Monte la plaquita CopyMax® con el primer lado hacia arriba. El número (1 o 2) de la plaquita siempre debe apuntar en la dirección del avellanado del tornillo.
2. Toda la información relevante (par, Torx, tornillo) está grabada en el cuerpo de la fresa.
3. Apriete el tornillo con una llave dinamométrica.
4. Desmonte el tornillo con la llave CopyMax®.
5. Suelte la plaquita con la llave CopyMax® diseñada específicamente.
6. Vuelva a montar la plaquita, esta vez con el segundo lado hacia arriba.

1. Assembly of the CopyMax® insert with the first side up. The number (1 or 2) on the insert should always point in the direction of the screw countersink.
2. All relevant information (torque, Torx, screw) is engraved on the cutter body.
3. Tighten the screw with a torque wrench.
4. Open the screw with the CopyMax® wrench.
5. Release the insert with the specifically developed CopyMax® wrench.
6. Repeat assembly of the insert, this time with the second side up.

Idealmente, CopyMax® se utilizará bajo las siguientes condiciones de máquina:

- Fresado con Z constante
- Fresado **empleado** 3+2
- Fresado simultáneo en los 5 ejes

Ideally, the CopyMax® is used under the following machine conditions:

- Milling with Z constant
- Milling engaged 3+2
- Simultaneous 5-axis milling



Recomendaciones de datos de corte para la plaquita CMR de desbaste
Cutting data recommendations for indexable insert CMR-.. Roughing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504 1.2344	34CrAl6 X40CrMoV5.1	950-1400 -900	34CrAl6 X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
1.2379			X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316			X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
1.2738			45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709 1.4542 1.4568	X3NiCoMoTi18-9-5 X5CrNiCuNb16-4 X7CrNiAl17-7	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5 X5CrNiCuNb16-4 X7CrNiAl17-7
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	-500	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63
	2.0975	CuAl10Ni			-	CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
Grafito	Graphite					
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4	-	TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
					60-65 HRC	

1) En caso de un corte hacia arriba, tenga en cuenta las indicaciones de la página 325.

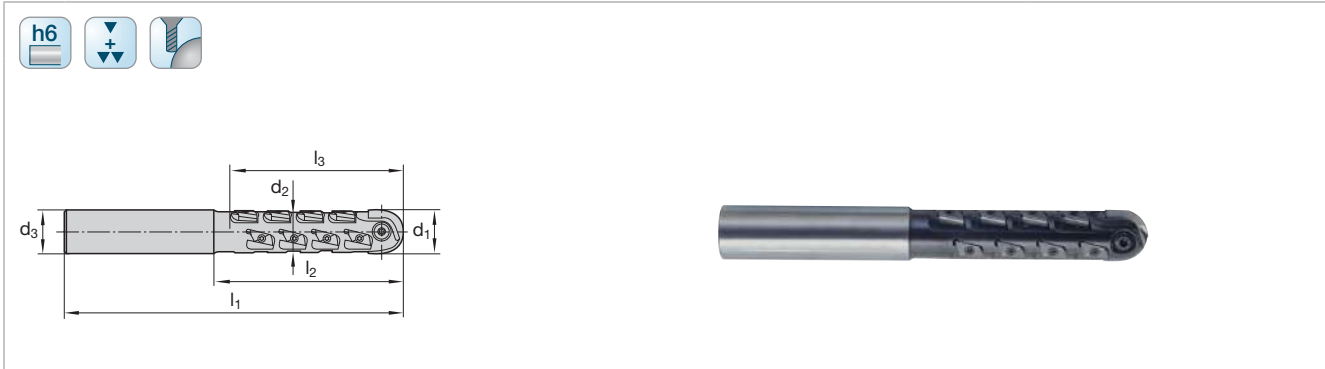
Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.






Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)				Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)					a_e Desbaste Roughing
				$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$	
LCPK30M	LCPK25M	LCMS35M	LWNS30M	$a_p \max^{1)} f_z \max$	$a_p \max^{1)} f_z \max$	$a_p \max^{1)} f_z \max$	$a_p \max^{1)} f_z \max$	$a_p \max^{1)} f_z \max$	
160-180	160-180			3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,00 0,45	8,0 0,50	d x 0,10-0,12
160-180	160-180			3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
140-160	140-160			3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
140-160	140-160			3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
120-140	120-140			3,0 0,25	4,0 0,30	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	
140-160	140-160			3,0 0,25	4,0 0,30	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	
160-180	160-180			3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
160-200	160-200			3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
		120-140	120-140	2,50 0,20	3,0 0,30	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	d x 0,08-0,10
		100-120	100-120	2,50 0,20	3,0 0,30	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	
120-140	120-140			4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	d x 0,10-0,12
120-140	120-140			4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
180-200	180-200			4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
160-180	160-180			4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
			250-300	4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	d x 0,10-0,12
			250-300	4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
			250-300	4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
			200-250	4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
			200-250	4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
			200-250	4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
		100-120	80-100	1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	d x 0,08-0,10
		60-100	60-80	1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	
		60-100	60-80	1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	
		60-18	40-60	1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	

¹⁾ In case of a climbing cut please mind the references at page 325.

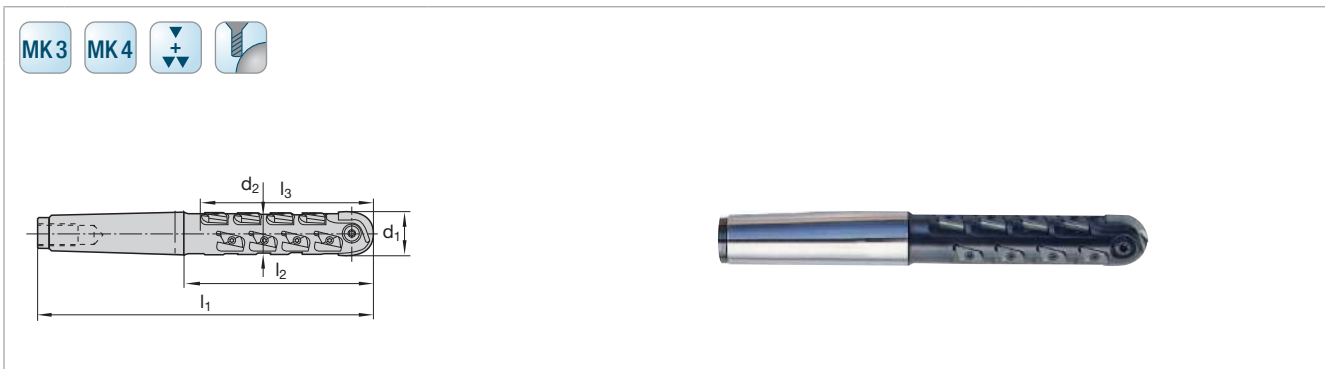
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.






GRT
Fresas para copiado de punta esférica de desbaste
Ball nose copy roughing cutters



N.º de cat. Cat.-No.								GRT					
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code		 ¹⁾		 ¹⁾	 ²⁾
25	100	190	80	25	23	2	6121224	EBG T25.025AN190-080	WPR AS 25	GWS 25	5 x WPS-A	SA	T30 ²⁾
25	140	230	120	25	23	2	6121223	EBG T25.025AN230-120			9 x WPS-A		T15 ³⁾
32	100	210	80	32	29	2	6121227	EBG T32.032AN210-080	WPR AS 32	GWS 32	10 x WPS-A	SA	T15 ³⁾
32	140	250	120	32	29	2	6121226	EBG T32.032AN250-120			16 x WPS-A		

GRT
Fresas para copiado de punta esférica de desbaste
Ball nose copy roughing cutters



N.º de cat. Cat.-No.								GRT					
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	MK	z	Ident No.	LMT-Code		 ¹⁾		 ¹⁾	 ²⁾
25	100	190	80	23	3	2	6121214	EBG T25.025M3170-080	WPR AS 25	GWS 25	5 x WPS-A	SA	T30 ²⁾
25	140	230	120	23	3	2	6121213	EBG T25.025M3230-120			9 x WPS-A		T15 ³⁾
32	100	210	80	29	4	2	6121217	EBG T32.032M4210-080	WPR AS 32	GWS 32	10 x WPS-A	SA	T15 ³⁾
32	140	250	120	29	4	2	6121216	EBG T32.032M4250-120			16 x WPS-A		

¹⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
 Torque see overview page 345

Consulte los datos de corte a partir de la página 336
 Cutting data recommendations starting page 336

²⁾ Destornillador T30 para tornillos GWS 25 y GWS 32
 Screwdriver T30 for screw GWS 25 and GWS 32

³⁾ Destornillador T15 para tornillos SA 40 115
 Screwdriver T15 for screw SA 40 115

Llave dinamométrica bajo pedido
 Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
 Ident No. Screws and wrenches see page 369

GRT
Fresas para copiado de punta esférica de desbaste
Ball nose copy roughing cutters



N.º de cat. Cat.-No.									GRT					
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	l ₄	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code					
25	70	190	46	70	25	23	2	6121222	EBG T25.025AN190	WPR/WRT... 25	GWS 25	2 x WPT-A	SA	T30 ²⁾
32	80	210	49	80	32	29	2	6121225	EBG T32.032AN210	WPR/WRT... 32	GWS 32	4 x WPT-A	40 115	T15 ³⁾

GRT
Fresas para copiado de punta esférica para desbaste
Ball nose copy roughing cutters



N.º de cat. Cat.-No.									GRT					
d ₁	l ₂	l ₁	l ₃	l ₄	d ₃	MK	z	Ident No.	LMT-Code					
25	70	170	46	70	23	3	2	6121212	EBG T25.025M3170	WPR/WRT... 25	GWS 25	2 x WPT-A	SA	T30 ²⁾
32	70	190	49	70	29	4	2	6121215	EBG T32.032M4190	WPR/WRT... 32	GWS 32	4 x WPT-A	40 115	T15 ³⁾

¹⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
 Torque see overview page 345

Consulte los datos de corte a partir de la página 336
 Cutting data recommendations starting page 336

²⁾ Destornillador T30 para tornillos GWS 25 y GWS 32
 Screwdriver T30 for screw GWS 25 and GWS 32

³⁾ Destornillador T15 para tornillos SA 40 115
 Screwdriver T15 for screw SA 40 115

Llave dinamométrica bajo pedido
 Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
 Ident No. Screws and wrenches see page 369

		Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter										
		Ident No.																					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LCP40M	LWNS30M	LCPK30M	LCHK30M	LWNS10M	LCPK10M	LCKP10M	LCHK10M	LCN10M	LWNS33M	LCH33M	LBHK95M	LDN10M	Cat-No.		
 N = 2	WRT 25	-	25	4	6	-	6200211						6122402								EBG T 25		
	WRT 32	-	32	5	8	-	6200213						6122387								EBG T 32		
							■	■					□								P		
																						M	
														■									K
																						N	
																						S	
																						H	

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Alternative
 Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

GRT μ-jet

Plaquitas para copiar para fresas de punta esférica de desbaste
Copy inserts for ball nose copy roughing cutters

		Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter										
		Ident No.																					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LCP40M	LWNS30M	LCPK30M	LCHK30M	LWNS10M	LCPK10M	LCKP10M	LCHK10M	LCN10M	LWNS33M	LCH33M	LBHK95M	LDN10M	Cat-No.		
 N = 2	WPR 25 AR	-	25	4	6	12,5				6183218	9080645											EBG R 25	
	WPR 32 AR	-	32	5	8	16				9074078	7016820											EBG R 32	
										■	□											P	
																							M
										■	□												K
																							N
											■												S
																							H

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Alternative
 Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477
 Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
 All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

							Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter								
							Ident No.												Cat-No.							
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LCP40M	LWNS30M	LCPK30M	LCHK30M	LWNS10M	LCPK10M	LCKP10M	LCHK10M	LCN10M	LWNS33M	LCH33M		LBHK95M	LDN10M					
<p>N = 2</p>	WPT A	6	12	4	-	-	6122414						6122418	6122419								EBG T ..				
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477																										
																							P			
																								M		
																								K		
																								N		
																								S		
																								H		

		Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.										
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LCP40M	LWNS30M	LCPK30M	LCHK30M	LWNS10M		LCPK10M	LCKP10M	LCHK10M	LCN10M	LWNS33M	LCH33M	LBHK95M	LDN10M		
	WPR 25 AS	-	25	4	6	12,5			9120404													EBG R 25 EBG R 32	
	WPR 32 AS	-	32	5	8	16			9120405														
N = 2																							
	WPS A	6	12	4	-	-						6122405										EBG T ..	
N = 2																							

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

																							P
																							M
																							K
																							N
																							S
																							H



Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPR-AR/AS/WRT de desbaste
Cutting data recommendations for indexable insert WPR-AR/AS/WRT Roughing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
			Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated		1.8504
	Acero para herramientas	Tool steel			1.2344	X40CrMoV5.1
			1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
			1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16			
1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4			
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	-500	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63
	2.0975	CuAl10Ni			-	CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
Grafito	Graphite					
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4	-	TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)					Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)					a_e Desbaste Roughing
					\varnothing 12	\varnothing 16	\varnothing 20	\varnothing 25	\varnothing 32	
WPR-AR LCPK30M	WPR-AR LCHK30M	WPR-AS LWNS30M	WRT LCP40M	WRT LCPK10M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	
160-180	160-180		160-180		d : 4,00 0,25	d : 4,00 0,35	d : 4,00 0,40	d : 4,00 0,45	d : 4,00 0,50	d x 0,1-0,12
160-180	160-180		160-180		d : 4,00 0,25	d : 4,00 0,35	d : 4,00 0,40	d : 4,00 0,45	d : 4,00 0,50	
140-160	140-160		140-160		d : 4,00 0,25	d : 4,00 0,35	d : 4,00 0,40	d : 4,00 0,45	d : 4,00 0,50	
140-160	140-160				d : 4,00 0,25	d : 4,00 0,35	d : 4,00 0,40	d : 4,00 0,45	d : 4,00 0,50	
120-140	120-140				d : 4,00 0,20	d : 4,00 0,30	d : 4,00 0,35	d : 4,00 0,40	d : 4,00 0,45	
140-160	140-160				d : 4,00 0,20	d : 4,00 0,30	d : 4,00 0,35	d : 4,00 0,40	d : 4,00 0,45	
160-180					d : 4,00 0,25	d : 4,00 0,35	d : 4,00 0,40	d : 4,00 0,45	d : 4,00 0,50	
160-200	160-200				d : 4,00 0,25	d : 4,00 0,35	d : 4,00 0,40	d : 4,00 0,45	d : 4,00 0,50	
120-140	120-140				d : 5,00 0,20	d : 5,00 0,30	d : 5,00 0,35	d : 5,00 0,40	d : 5,00 0,45	d x 0,08-0,1
100-120	100-120				d : 5,00 0,20	d : 5,00 0,30	d : 5,00 0,35	d : 5,00 0,40	d : 5,00 0,45	
120-140	120-140			180-200	d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	d x 0,1-0,12
120-140	120-140			160-180	d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	
180-200	180-200			180-200	d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	
160-180	160-180			140-160	d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	
		400-600			d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	d x 0,1-0,12
		400-500			d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	
		300-350			d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	
		250-300			d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	
		400-500			d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	
		200-250			d : 3,00 0,25	d : 3,00 0,35	d : 3,00 0,40	d : 3,00 0,45	d : 3,00 0,50	
		80-100			1,50-2,00 0,25	2,50-3,00 0,35	3,00-3,50 0,40	3,00-4,00 0,45	4,00 0,50	d x 0,08-0,1
		60-80			1,50-2,00 0,25	2,50-3,00 0,35	3,00-3,50 0,40	3,00-4,00 0,45	4,00 0,50	
		60-80			1,50-2,00 0,25	2,50-3,00 0,35	3,00-3,50 0,40	3,00-4,00 0,45	4,00 0,50	
		40-60			1,50-2,00 0,25	2,50-3,00 0,35	3,00-3,50 0,40	3,00-4,00 0,45	4,00 0,50	
100-120	100-120			120-140	1,00-1,50 0,20	2,00-2,50 0,30	2,50-3,00 0,35	3,00-3,50 0,40	3,50-4,00 0,45	d x 0,08-0,1
160-180	160-180			160-180	1,50-2,00 0,25	2,50-3,00 0,35	3,00-3,50 0,40	3,00-4,00 0,45	4,00 0,50	d x 0,1-0,12
140-160	140-160			140-160	1,50-2,00 0,25	2,50-3,00 0,35	3,00-3,50 0,40	3,00-4,00 0,45	4,00 0,50	d x 0,08-0,1
				120-140						

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Los requisitos con respecto al acabado en la fabricación de moldes y matrices son la fiabilidad del proceso, un buen acabado superficial y una mayor vida útil de la herramienta. La geometría SF (SuperFinish) establece nuevos estándares exactamente para estas cuestiones. Gracias a una geometría del filo de alta precisión con una preparación optimizada del filo de corte, se logra una mejora de la vida útil de la herramienta de > 30 %.

Usted elige.

Al utilizar el WPR-SF, podrá mecanizar componentes aún más grandes sin tener que sustituir ningún plaquita de corte. También podrá reducir significativamente el tiempo de mecanizado optimizando los parámetros de corte.

Beneficios:

- Reducción del tiempo de mecanizado en un 25 %
- No requiere repasos después de reemplazar las plaquitas
- Se reducen de forma considerable los costes de herramientas
- Calidad optimizada para moldes y matrices, Nanomold Red

Características:

- Geometría de alta precisión para el acabado de acero endurecido de hasta 65 HRC
- Para el acabado y semiacabado de aceros de alta resistencia
- Para componentes con largos procesos de mecanizado
- Filo pulido con preparación del filo de alta precisión para una alta fiabilidad del proceso, incluso en caso de producción sin operarios
- Muy alta precisión dimensional y de repetibilidad
- Línea de productos optimizada de mangos de fresado con mayor estabilidad y recubiertos para mayor resistencia al desgaste

The requirements with regard to finishing in mold and die manufacturing are process reliability, good surface quality and an extended tool life. The SF (SuperFinish) geometry sets new standards for exactly these issues. Due to a high-precision cutting edge geometry with an optimized cutting edge preparation, we make it possible to realize tool life improvements of > 30 %.

It's your choice!

When using the WPR-SF, you will be able to machine even larger components without having to replace any cutting inserts. Or you reduce your machining time significantly by optimizing the cutting parameters.

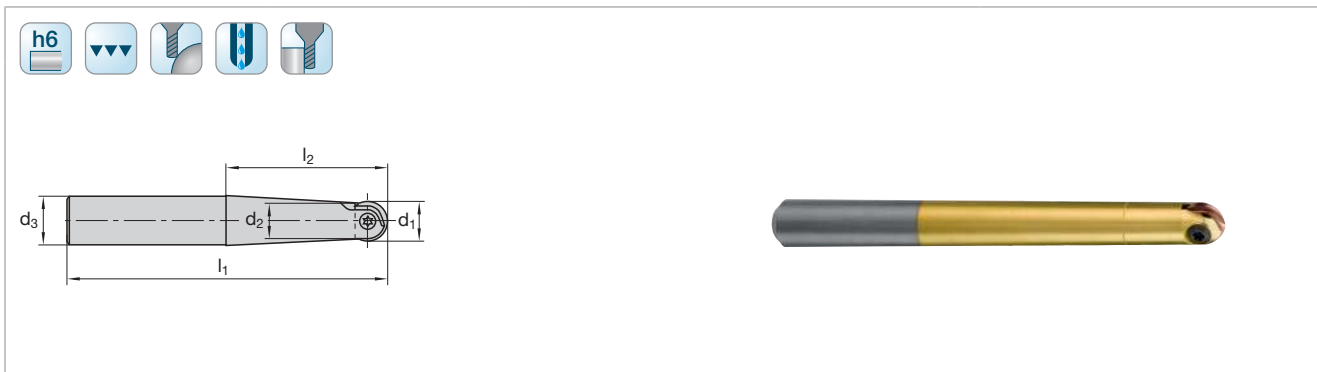
Benefits:

- Reduction of the machining time by 25 %
- No rework after replacing the indexable inserts
- Significantly reduced tool costs
- Mold and die optimized grade, Nanomold Red

Features:

- High-precision geometry for finishing hardened steel up to 65 HRC
- For finishing and semi-finishing high-strength steel
- For components with very long machining times
- Polished cutting edge with high-precision cutting edge preparation for high process reliability even in manless production
- Very high dimensional and indexing accuracy
- Optimized milling tool holder product line with increased stability and wear-resistant front coating



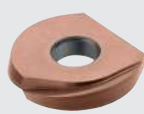



N.º de cat. Cat.-No.							GWR				
d ₁	l ₂	l ₁	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code		1)		
12	80	120	12	10,5	2	7057318	EBG R 12.012AN120-C-I-SF	WPR 12	GWS 12	T20	
16	50	100	16	14	2	7057319	EBG R 16.016AN100-C-I-SF	WPR 16	GWS 16		
16	100	150	16	14	2	7057320	EBG R 16.016AN150-C-I-SF		GWS 16		
20	100	150	20	18	2	7057321	EBG R 20.020AN150-C-I-SF	WPR 20	GWS 20		

1) Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
Torque see overview page 345

Consulte los datos de corte a partir de la página 348
Cutting data recommendations starting page 348

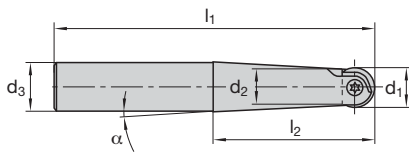
N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
Ident No. Screws and wrenches see page 369





<p>Aplicación Application Acabado de una matriz grande para automoción Finishing of a large automotive die</p>	<p>Solución Solution Fresado EBG R16.016AN140-C-I Mill EBG R16.016AN140-C-I</p>	<p>Ventajas para el cliente Customer benefit</p>
<p>Material Material GGG70L & 1.2333 58 HRC</p>	<p>Plaquita Insert WPR 16 SF LCKP10M</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vida útil de la herramienta aprox. 9 horas ■ Buen arranque de virutas, con aire a presión
<p>Acabado con una sola plaquita Finishing with one single insert</p>	<p>Parámetros Parameters</p> <p>$a_p = 0,2 \text{ mm}$ $a_e = 0,3 \text{ mm}$ $v_c = 310 \text{ m/min}$ $f_z = 0,45 \text{ mm}$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proceso muy fiable, que permite el mecanizado sin atención ■ Tool life approx. 9 hours ■ Air supply chip removal
<p>Mecanizado sin atención Unmanned machining</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ Very reliable process, allowing unmanned machining
		

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

GWR 5x

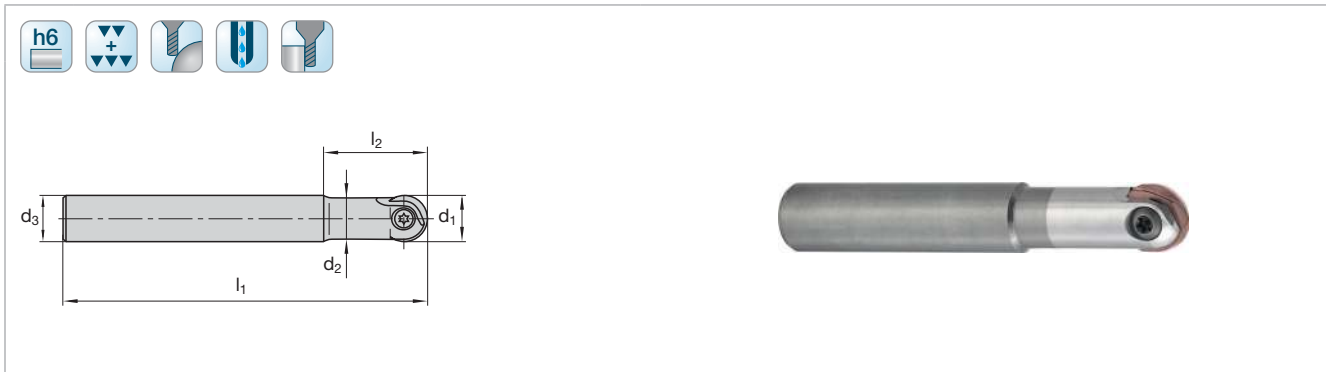
Fresas para copiado de punta esférica con mango de metal duro
Ball nose copy cutters with carbide shank







N.º de cat. Cat.-No.								GWR 5x					
d ₁	l ₂	l ₁	d ₃	d ₂	α	z	Ident No.	LMT-Code					
6	40	100	8	5,8	1,50°	2	6128437	EBG R06.006AP100-C-1,50	WPR 06	WPB 06	GWS 06	T6	
6	40	90	8	5,8	1,75°	2	9153236	EBG R06.006AP090-C-1,75					
6	30	90	8	5,8	3,00°	2	9198390	EBG R06.006AP090-C-3,00					
6	65	110	8	5,8	1,00°	2	9198458	EBG R06.006AP110-C-1,00	WPR 08	WPB 08	GWS 08	T8	
8	60	100	10	7	1,25°	2	9148824	EBG R08.008AP100-C-1,25					
8	35	100	10	7	1,50°	2	9198493	EBG R08.008AP100-C-1,50					
8	35	100	10	7	3,00°	2	9198487	EBG R08.008AP100-C-3,00	WPR 10	WPB 10	GWS 10	T15	
8	90	150	10	7	1,00°	2	9148825	EBG R08.008AP150-C-1,00					
10	60	100	12	8,8	1,25°	2	9148826	EBG R10.010AP100-C-I-1,25					
10	90	150	12	8,8	1,00°	2	9148827	EBG R10.010AP150-C-I-1,00	WPR 12	WPB 12	GWS 12	T20	
12	70	120	16	10,5	2,00°	2	9148828	EBG R12.012AR120-C-I-2,00					
12	90	150	16	10,5	1,50°	2	9148919	EBG R12.012AR150-C-I-1,50					
16	70	140	20	14	2,00°	2	9148920	EBG R16.016AR140-C-I-2,00	WPR 16	WPB 16	GWS 16	T30	
16	90	175	20	14	1,50°	2	9148821	EBG R16.016AR175-C-I-1,50					

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
Ident No. Screws and wrenches see page 369

Consulte los datos de corte a partir de la página 348
Cutting data recommendations starting page 348



N.º de cat. Cat.-No.							GWR						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₃	d ₂	z	Ident No.	IKZ ¹⁾	LMT-Code			 ²⁾		
6	20	100	6 SlimLine	5,8	2	6130088	-	EBG R06.006AN100-C	WPR 06	WPB 06	GWS 06	T6	
6	70	150	6 SlimLine	5,8	2	6130086	-	EBG R06.006AN150-C					
6	100	200	6 SlimLine	5,8	2	6130084	-	EBG R06.006AN200-C					
8	25	80	8	7	2	6131495	-	EBG R08.008AN080-C	WPR 08		GWS 08	T8	
8	25	100	8	7	2	6121301	-	EBG R08.008AN100-C					
8	40	150	8	7	2	6121284	-	EBG R08.008AN150-C					
10	35	80	10	8,8	2	9074942	6131499	EBG R10.010AN080-C-I	WPR 10		GWS 10	T15	
10	35	120	10	8,8	2	6121285	6130392	EBG R10.010AN120-C-I					
10	50	150	10	8,8	2	6121286	6130393	EBG R10.010AN150-C-I					
12	35	80	12	10,5	2	9074945	6131500	EBG R12.012AN080-C-I	WPR 12		GWS 12	T20	
12	35	120	12	10,5	2	6121287	6130394	EBG R12.012AN120-C-I					
12	50	160	12	10,5	2	6121288	6130395	EBG R12.012AN160-C-I					
16	40	100	16	14	2	-	6131501	EBG R16.016AN100-C-I	WPR 16		GWS 16		
16	40	140	16	14	2	-	6130396	EBG R16.016AN140-C-I					
16	55	175	16	14	2	-	6130397	EBG R16.016AN175-C-I					
20	50	100	20	18	2	-	6131503	EBG R20.020AN100-C-I	WPR 20		GWS 20		
20	50	140	20	18	2	-	6130398	EBG R20.020AN140-C-I					
20	75	190	20	18	2	-	6130399	EBG R20.020AN190-C-I					
25	60	160	25	22,4	2	-	6130400	EBG R25.025AN160-C-I	WPR 25		GWS 25	T30	
25	90	210	25	22,4	2	-	6130401	EBG R25.025AN210-C-I					
32	65	190	32	28,6	2	6121277	-	EBG R32.032AN190-C	WPR 32		GWS 32		
32	105	240	32	28,6	2	6121278	-	EBG R32.032AN240-C					

¹⁾ con IKZ = suministro de refrigerante interno
with IKZ = Internal coolant supply

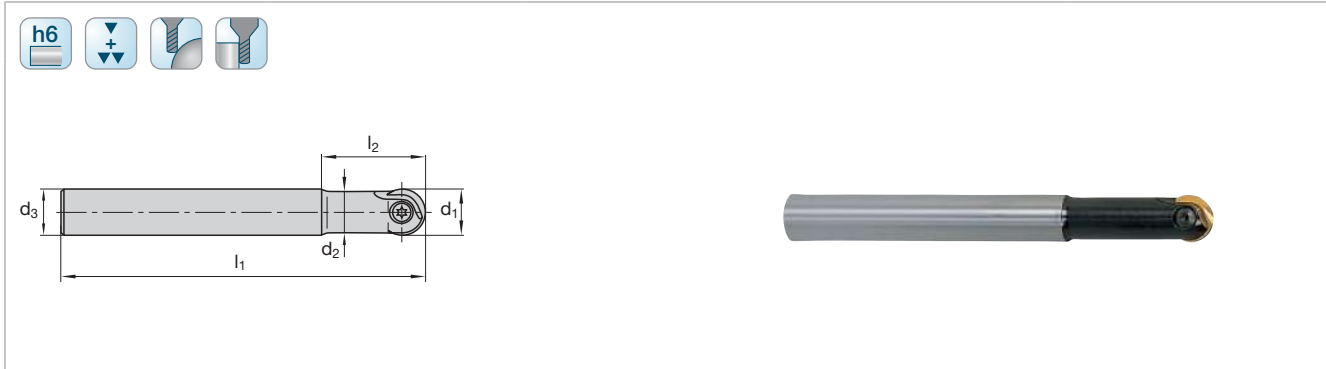
²⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
Torque see overview page 345




Llave dinamo métrica bajo pedido
Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
Ident No. Screws and wrenches see page 369

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 348
Cutting data recommendations starting page 348



N.º de cat. Cat.-No.							GWR				
d ₁	l ₂	l ₁	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code		 1)		
12	32	90	12	10,5	2	6130568	EBG R12.012AN090	WPR 12	GWS 12	T20	
12	32	130	12	10,5	2	6121395	EBG R12.012AN130				
12	46	150	12	10,5	2	6121397	EBG R12.012AN150				
16	36	100	16	14	2	6130569	EBG R16.016AN100	WPR 16	GWS 16	T20	
16	36	140	16	14	2	6121385	EBG R16.016AN140				
16	53	160	16	14	2	6121387	EBG R16.016AN160				
20	45	160	20	18	2	6121382	EBG R20.020AN160	WPR 20	GWS 20	T20	
20	61	175	20	18	2	6121375	EBG R20.020AN175				
25	45	160	25	22,4	2	6121367	EBG R25.025AN160	WPR 25	GWS 25	T30	
25	70	190	25	22,4	2	6121369	EBG R25.025AN190				
30	56	175	32	27	2	6200387	EBG R30.030AP175	WPR 30	GWS 32	T30	
30	80	210	32	27	2	6121350	EBG R30.030AP210				
32	56	175	32	28,6	2	6121359	EBG R32.032AN175	WPR 32	GWS 32	T30	
32	80	210	32	28,6	2	6121361	EBG R32.032AN210				

1) Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
Torque see overview page 345

Consulte los datos de corte a partir de la página 348
Cutting data recommendations starting page 348

Con refrigeración por el interior bajo pedido
Internal cooling on request

Llave dinamométrica bajo pedido
Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
Ident No. Screws and wrenches see page 369

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
Cutters also available in inch dimensions



N.º de cat. Cat.-No.								GWR				
d ₁	l ₂	l ₁	MK	l ₄	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code		¹⁾		
12	36	115	2	51	10,5	2	6121337	EBG R12.012M2115	WPR 12	GWS 12	T20	
12	53	130	2	60	10,5	2	6121320	EBG R12.012M2130				
16	36	115	2	51	14	2	6121323	EBG R16.016M2115	WPR 16	GWS 16		
16	53	130	2	60	14	2	6121324	EBG R16.016M2130				
20	45	125	2	61	17,8	2	6121327	EBG R20.020M2125	WPR 20	GWS 20	T30	
20	61	140	2	76	17,8	2	6121328	EBG R20.020M2140				
25	45	145	3	64	22,4	2	6121315	EBG R25.025M3145	WPR 25	GWS 25		
25	70	170	3	89	22,4	2	6121316	EBG R25.025M3170				
32	70	165	4	62,5	28,6	2	6121319	EBG R32.032M4165	WPR 32	GWS 32	T30	
32	70	190	4	87,5	28,6	2	6121311	EBG R32.032M4190				

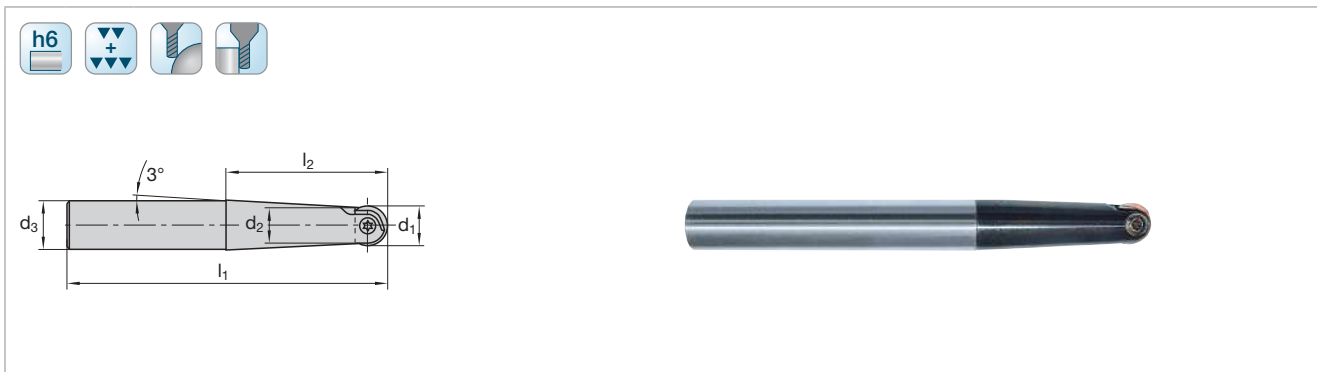
¹⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
Torque see overview page 345

Consulte los datos de corte a partir de la página 348
Cutting data recommendations starting page 348

Con refrigeración por el interior bajo pedido
Internal cooling on request

Llave dinamométrica bajo pedido
Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
Ident No. Screws and wrenches see page 369



N.º de cat. Cat.-No.							GWR						
d ₁	l ₂	l ₁	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code						
6	16	90	10	5,3	2	6128481	EBG R06.006AR090	WPR 06		WPB 06	GWS 06	T6	
8	50	85	12	7,5	2	6130570	EBG R08.008AR085	WPR 08	WPV 08	WPB 08	GWS 08	T8	
8	50	140	12	7,5	2	6121409	EBG R08.008AR140						
10	35	85	12	9	2	6130571	EBG R10.010AP085	WPR 10	WPV 10	WPB 10	GWS 10	T15	
10	35	150	12	9	2	6121401	EBG R10.010AP150						
12	60	110	16	10,5	2	6130572	EBG R12.012AR110	WPR 12			GWS 12	T20	
12	60	160	16	10,5	2	6121402	EBG R12.012AR160						
16	67	120	20	14	2	6130573	EBG R16.016AR120	WPR 16			GWS 16		
16	67	175	20	14	2	6121403	EBG R16.016AR175						
20	80	190	25	18	2	6121404	EBG R20.020AS190	WPR 20			GWS 20		
25	100	210	32	22,4	2	6121405	EBG R25.025AV210	WPR 25			GWS 25	T30	
32	123	240	40	28,6	2	6121392	EBG R32.032AW240	WPR 32			GWS 32		

¹⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
 Torque see overview page 345

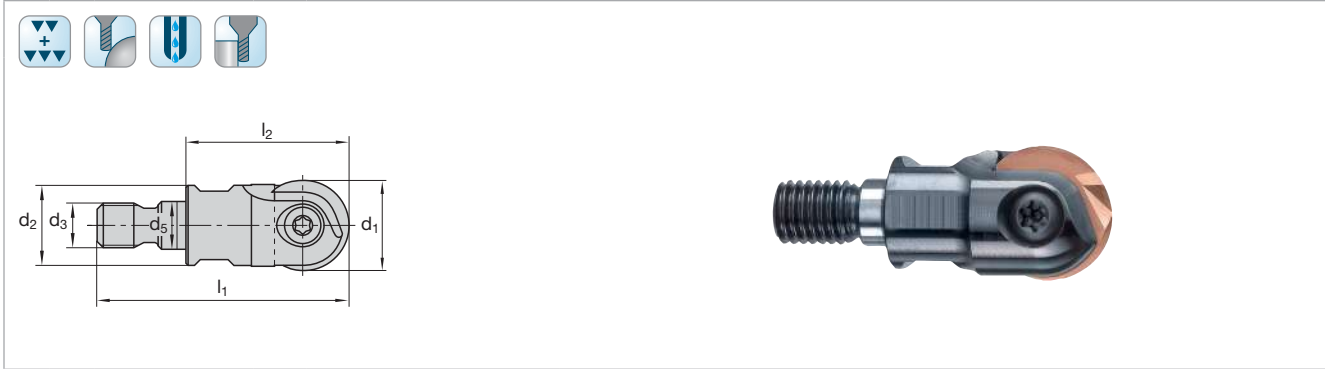
Consulte los datos de corte a partir de la página 348
 Cutting data recommendations starting page 348

Con refrigeración por el interior bajo pedido
 Internal cooling on request

Llave dinamométrica bajo pedido
 Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
 Ident No. Screws and wrenches see page 369

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions



N.º de cat. Cat.-No.										GWR					
d ₁	l ₂	l ₁	sw	d ₃	d ₅	d ₂	z	IKZ ¹⁾	Ident No.	LMT-Code					
8	25	39,5	8	M6	6,5	10	2	-	6131455	EBG R08.008TC025	WPR 08	WPV 08	WPB 08	GWS 08	T8
10	25	39,5	8	M6	6,5	10	2	-	6131457	EBG R10.010TC025	WPR 10	WPV 10	WPB 10	GWS 10	T15
12	25	39,5	8	M6	6,5	10	2	-	6131451	EBG R12.012TC025	WPR 12			GWS 12	T20
12	26	43,5	10	M8	8,5	13	2	■	6131459	EBG R12.012TR026-I					
16	26	43,5	10	M8	8,5	13	2	■	6131461	EBG R16.016TR26-I	WPR 16			GWS 16	
20	30	49,5	15	M10	10,5	18	2	■	6131463	EBG R20.020TS030-I	WPR 20			GWS 20	
25	40	62	17	M12	12,5	21	2	■	6131465	EBG R25.025TF040-I	WPR 25			GWS 25	T30
32	45	69	26	M16	17	30	2	■	6131470	EBG R32.032TH045-I	WPR 32			GWS 32	

¹⁾ con IKZ = suministro de refrigerante interno
with IKZ = Internal coolant supply

²⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
Torque see overview page 345

Llave dinamo métrica bajo pedido
Torque spanner on request

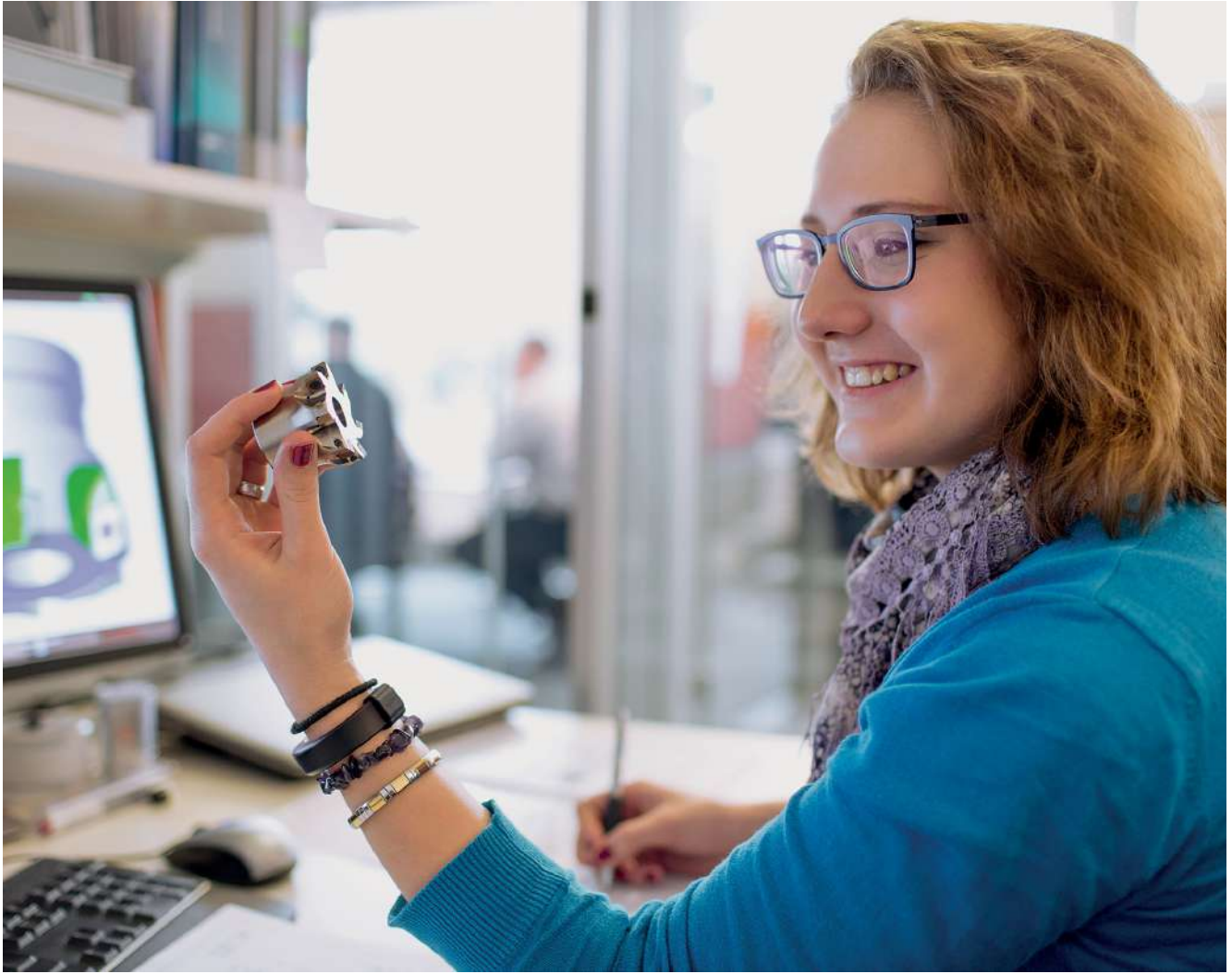
N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
Ident No. Screws and wrenches see page 369

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 348
Cutting data recommendations starting page 348

Pares de apriete para fresas de plaquitas Torques indexable insert cutters

EBG R... / EBG V... Par de apriete Torque en in Nm						
			Tipo Tool type			
			GRT	GWR	GWV	
GWS 06	6260409	T6	-	0,5	0,5	
GWS 08	6119572	T8	-	1	1	
GWS 10	6119571	T15	-	3	3	
GWS 12	6119559	T20	-	4	4	
GWS 16	6119560	T20	-	5	5	
GWS 20	6119561	T20	-	5	5	
GWS 25	6119562	T30	8	8	8	
GWS 32	6119563	T30	8	8	8	



Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPR-SF de acabado
Cutting data recommendations for indexable insert WPR-SF Finishing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva Description New	
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3	
			1.1730	C45	-800	C45U	
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30	
			1.1191	Ck45	500-950	C45E	
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2	
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4	
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4		51CrV4	
			1.0416	GS40	-950	GS40	
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5	
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13	
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17	
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1	
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4	
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8	
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1		
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1		
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1		
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5		
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12		
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7		
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7		
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6		
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16		
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4		
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10	
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2	
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18	
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5		
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4		
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7		
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250	
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2	
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3	
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U	
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4		
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12	
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3	
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5	
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2	
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37	
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C	
				Termoplásticos	Thermoplastics		PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
Grafito	Graphite						
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics						
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5	
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4	
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2	
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb	
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys						
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco	
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC		
					53-59 HRC		
				60-65 HRC			

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)						a_e Acabado Finishing d x 0,02
		$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	
WPR-SF LCHK10M	WPR-SF LCH33M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	
260-280	290-310	0,12 0,15	0,15 0,20	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	d x 0,02
260-280	290-310	0,12 0,15	0,15 0,20	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	
280-300	310-330	0,12 0,15	0,15 0,20	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	
260-280	290-310	0,12 0,15	0,15 0,20	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	
240-260	270-290	0,12 0,15	0,15 0,20	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	
260-280	290-310	0,12 0,15	0,15 0,20	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	
280-300	310-330	0,12 0,15	0,15 0,20	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	
300-340	330-370	0,10 0,15	0,15 0,20	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	
220-240	240-260	0,12 0,15	0,15 0,20	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	d x 0,02
220-240	240-260	0,12 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,35	0,25 0,40	0,30 0,45	
300-320	330-350	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,20 0,35	0,30 0,40	0,40 0,50	d x 0,02
240-260	270-290	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,20 0,35	0,30 0,40	0,40 0,50	
320-340	350-370	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,20 0,35	0,30 0,40	0,40 0,50	
240-280	270-310	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,20 0,35	0,30 0,40	0,40 0,50	
								d x 0,02
350-400	380-440	0,20 0,15	0,20 0,20	0,20 0,25	0,20 0,35	0,30 0,40	0,40 0,50	
300-350	330-380	0,20 0,15	0,20 0,20	0,20 0,25	0,20 0,35	0,30 0,40	0,40 0,50	
180-200	200-220	0,10 0,10	0,10 0,15	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	d x 0,02
280-300	300-330	0,10 0,10	0,10 0,15	0,10 0,18	0,15 0,25	0,20 0,30	0,25 0,30	
240-260	270-290	0,10 0,10	0,10 0,12	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	
200-220	220-250	0,10 0,08	0,10 0,10	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

 N = Números de filos N = Number of cutting edges		Material de corte										Para fresa									
		Cutting materials											For cutter								
ISO-Code		l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M		LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK30M	LCH33M	LCN10M	LDN10M
 N = 2	WPR 12 AR	-	12	2,5	5	6						9076995		7214303			7016769				EBG R 12
	WPR 16 AR	-	16	3	5	8						6183222		7214304			9080642				EBG R 16
	WPR 20 AR	-	20	3	5	10						6183220		7214305			9080644				EBG R 20
 N = 2	WPR 25 AR	-	25	4	6	12,5						6183218		7214306			9080645				EBG R 25
	WPR 32 AR	-	32	5	8	16						9074078		7214307			7016820				EBG R 32

■ = Primera opción First choice
 □ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
 All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

					■	■	□															P
																						M
																						K
																						N
																						S
																						H



Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPR-AR de desbaste Cutting data recommendations for indexable insert WPR-AR Roughing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006 1.4104 1.4122	X10Cr13 X12CrMoS17 X35CrMo17	500-950	X12Cr13 X14CrMoS17 X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504 1.2344	34CrAl6 X40CrMoV5.1	950-1400 -900	34CrAl6 X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
			1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
			1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5
			1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316 1.2738			X38CrMo16 45CrMnNiMo8.6.4	-1100 950-1150	X38CrMo16 45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-500	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafito	Graphite				
	Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics				
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115 3.7164	TiAl5Sn2,5 TiAl6V4	-950	TiAl5Sn2-5 TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys				
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)			Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)					a_e Desbaste Roughing
			\varnothing 12	\varnothing 16	\varnothing 20	\varnothing 25	\varnothing 32	
WPR-AR LCPK30M	WPR-AR LCHK30M LCPK15M	WPR-AR LWNS30M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	
160-180	160-180		3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	d x 0,10-0,12
160-180	160-180		3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
140-160	140-160		3,00 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
140-160	140-160		3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
120-140	120-140		3,0 0,20	4,0 0,30	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	
140-160	140-160		3,0 0,20	4,0 0,30	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	
160-180			3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
160-200	160-200		3,0 0,25	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	8,0 0,50	
120-140	120-140		2,5 0,20	3,0 0,30	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	d x 0,08-0,10
100-120	100-120		2,5 0,20	3,0 0,30	4,0 0,35	5,0 0,40	6,0 0,45	
120-140	120-140		4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	d x 0,10-0,12
120-140	120-140		4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
180-200	180-200		4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
160-180	160-180		4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
			4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	d x 0,10-0,12
			4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
		250-300	4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
		200-250	4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
			4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
			4,0 0,25	5,0 0,35	6,0 0,40	8,0 0,45	10,0 0,50	
		80-100	1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	d x 0,08-0,10
		60-80	1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	
		60-80	1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	
		40-60	1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	
	100-120		1,0-1,5 0,20	2,0-2,5 0,30	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,5-4,0 0,45	d x 0,08-0,10
	160-180		1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	d x 0,10-0,12
			1,5-2,0 0,25	2,5-3,0 0,35	3,0-3,5 0,40	3,0-4,0 0,45	4,0 0,50	d x 0,08-0,10

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

		Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter									
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.	
 N = 2	WPR 06 N	-	6	1,6	2,5	3									7214248	7108571					EBG R 06	
	WPR 08 N	-	8	2	3	4	6123058		6123047		9078153				7214252	7108479		7108486			EBG R 08	
	WPR 10 N	-	10	2,5	4	5	6123180		6123172		9078154				7214253	7108490		7108491			EBG R 10	
	WPR 12 N	-	12	2,5	5	6	6123159		6123153		9078155				7214254	7108498		7108499			EBG R 12	
	WPR 16 N	-	16	3	5	8	6123140		6123135		6131686				7214255	7108501		7108502			EBG R 16	
	WPR 20 N	-	20	3	5	10	6123122		6123117		9078156				7214256	7108503		7108505			EBG R 20	
	WPR 25 N	-	25	4	6	12,5	6180175		6123099		9078157				7214257	7108508		7108509			EBG R 25	
	WPR 30 N	-	30	5	6	15	6123065		6200388						7214258	7108512					EBG R 30	
	WPR 32 N	-	32	5	8	16	6180254		6123076		9078158				7214259	7108561		7108562			EBG R 32	
								■				■			■	■		□				P
															□	□						M
															■	■						K
								■														N
															□	□						S
															□	□		■				H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

		Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter									
		Ident No.																				
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.	
 N = 2	WPR 08 CF	-	8	2	3	4	6122958		6122963		9078159	6132336									EBG R 08	
	WPR 10 CF	-	10	2,5	4	5	6123051		6123043		9078160	6132337									EBG R 10	
	WPR 12 CF	-	12	2,5	5	6	6123030		6123024		9078161	6132338									EBG R 12	
	WPR 16 CF	-	16	3	5	8	6123029		6123006		6131685	6131617									EBG R 16	
	WPR 20 CF	-	20	3	5	10	6123011		6123004		9078163	6132339									EBG R 20	
	WPR 25 CF	-	25	4	6	12,5	6180001		6122984		9077244	6132341									EBG R 25	
	WPR 32 CF	-	32	5	8	16			6122979		9078164	6132342									EBG R 32	
							■				■										P	
												□										M
													■									K
								■														N
																						S
																						H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPR-N/CF de acabado
Cutting data recommendations for indexable insert WPR-N/CF Finishing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104 1.4122	X12CrMoS17 X35CrMo17		X14CrMoS17 X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
			1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
			1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316 1.2738			X38CrMo16 45CrMnNiMo8.6.4	-1100 950-1150	X38CrMo16 45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2 X10CrNiMoTi18		X2CrNiMo17-12-2 X10CrNiMoTi18
			1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-ALSi12	-400	G-IGK-ALSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-500	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafito	Graphite				
	Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics				
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115 3.7164	TiAl5Sn2,5 TiAl6V4	-950	TiAl5Sn2-5 TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys				
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)				Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)									a_e Acabado Finishing
				$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$		
WPR-N/CF LWP40M	WPR-N/CF LCP40M	WPR-N/CF LCKP10M LCPK15M	WPR-N LCM33M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	
		280-300	280-300	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50	d x 0,02	
		280-300	280-300	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
				0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		220-240	220-240	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		240-260	240-260	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		280-300	280-300	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		200-220	200-220	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		220-240	220-240	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		280-300	280-300	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		280-320	280-320	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		180-200	180-200	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50	d x 0,02	
		160-180	160-180	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50	d x 0,02	
		280-300	280-300	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50	d x 0,02	
		260-280	260-280	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		300-350	300-350	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		240-260	240-260	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
												d x 0,02	
												d x 0,02	
												d x 0,02	
												d x 0,02	
		120-140	120-140	0,10 0,08	0,10 0,08	0,15 1,00	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,25	0,30 0,30	d x 0,02	
		240-260	240-260	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		200-220	200-220	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,25 0,25	0,30 0,30	0,35 0,40	0,40 0,40	0,45 0,50		
		120-140	120-140	0,10 0,08	0,10 0,08	0,15 1,00	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,25	0,30 0,30		

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPR-N/CF de desbaste

Cutting data recommendations for indexable insert WPR-N/CF Roughing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero fundido	Cast steel	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	-950	51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
	Acero para herramientas	Tool steel	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
			1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
			1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12
			1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7
	Fundición gris	Grey cast iron	1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7
			1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6
			1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16
			1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4
Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10	
		1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2	
		1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18	
Fundición nodular	Nodular cast iron	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7	
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250	
		0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2	
		0.7060	GGG60	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3	
		0.7070	GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-700-2U	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
			3.2581	G-ALSi12	-400	G-IGK-ALSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	-550	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni	300-500	CuAl10Fe5Ni5-C
				PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
Grafito	Graphite					
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4	-950	Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
			2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength					
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)			Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)									a_e Desbaste Roughing	
			$\emptyset 6$	$\emptyset 8$	$\emptyset 10$	$\emptyset 12$	$\emptyset 16$	$\emptyset 20$	$\emptyset 25$	$\emptyset 30$	$\emptyset 32$		
WPR-N/CF LCP40M	WPR-N/CF LCKP10M LCPK15M	WPR-N/CF LWNS10M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	
180-200	200-220		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45	d x 0,05-0,08	
180-200	200-220		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
180-200	200-220		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
180-200	200-220		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
160-180	160-180		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
180-200	200-220		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
140-160	140-160		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
160-180	160-180		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
180-200	200-220		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
200-220	200-220		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
140-160	140-160		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		d x 0,05-0,08
120-140	120-140		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
160-180	180-200		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45	d x 0,05-0,08	
160-180	160-180		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
180-200	200-220		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
160-180	180-200		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
		240-300	0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45	d x 0,05-0,08	
200-220	220-240	240-300	0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
180-200	200-220	200-220	0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
												d x 0,05-0,08	
80-100			0,30-0,50 0,08-0,10	0,30-0,50 0,10-0,12	0,30-0,50 0,10-0,12	0,50-0,80 0,10-0,15	0,50-1,00 0,18-0,20	0,50-1,00 0,20-0,25	0,80-1,20 0,25-0,30	0,80-1,20 0,25-0,30	1,20-1,80 0,25-0,30		
80-100			0,30-0,50 0,08-0,10	0,30-0,50 0,10-0,12	0,30-0,50 0,10-0,12	0,50-0,80 0,10-0,15	0,50-1,00 0,18-0,20	0,50-1,00 0,20-0,25	0,80-1,20 0,25-0,30	0,80-1,20 0,25-0,30	1,20-1,80 0,25-0,30		
120-140	120-140		0,30-0,50 0,08-0,10	0,30-0,50 0,10-0,12	0,30-0,50 0,10-0,12	0,50-0,80 0,10-0,15	0,50-1,00 0,18-0,20	0,50-1,00 0,20-0,25	0,80-1,20 0,25-0,30	0,80-1,20 0,25-0,30	1,20-1,80 0,25-0,30	d x 0,05-0,08	
140-160	140-160		0,50-1,00 0,08-0,12	1,00-1,50 0,10-0,15	1,50-2,0 0,15-0,18	2,00-2,50 0,20-0,25	3,00 0,20-0,30	3,00 0,25-0,35	3,50 0,30-0,40	3,50 0,30-0,40	4,00 0,35-0,45		
	120-140		0,30-0,50 0,08-0,10	0,30-0,50 0,10-0,12	0,30-0,50 0,10-0,12	0,50-0,80 0,10-0,15	0,50-1,00 0,18-0,20	0,50-1,00 0,20-0,25	0,80-1,20 0,25-0,30	0,80-1,20 0,25-0,30	1,20-1,80 0,25-0,30		
	100-120												

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

							Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M		LCH33M	LCN10M	LDN10M		
 N = 2	WPR 06 DN	-	6	1,6	2,5	3			6132363											9079232		EBG R 06	
	WPR 08 DN	-	8	2	3	4			6131629	9074571										9074406		EBG R 08	
	WPR 10 DN	-	10	2,5	4	5			6131302	9074574										6132330		EBG R 10	
	WPR 12 DN	-	12	2,5	5	6			6131303	9074575										6132329		EBG R 12	
	WPR 16 DN	-	16	3	5	8			6131304	9074576										9074409		EBG R 16	
	WPR 20 DN	-	20	3	5	10			6131305	9074577										6132089		EBG R 20	
	WPR 25 DN	-	25	4	6	12,5			6131306	9074578													EBG R 25
	WPR 32 DN	-	32	5	8	16			6131307	9074580													EBG R 32

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquetas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

																							P
																							M
																							K
																							N
																							S
																							H

Fresas con plaquetas
Milling with indexable inserts

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPR-D de acabado Cutting data recommendations for indexable insert WPR-D Finishing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504 1.2344	34CrAl6 X40CrMoV5.1	950-1400 -900	34CrAl6 X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
			1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
			1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316 1.2738			X38CrMo16 45CrMnNiMo8.6.4	-1100 950-1150	X38CrMo16 45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	-500	AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63
	2.0975	CuAl10Ni			-	CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
Grafito	Graphite					
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
			2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength					
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
					60-65 HRC	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								a_e Acabado Finishing
		$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$	
WPR-D LCKP10M LCPK15M	WPR-D LCH33M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	
260-280	290-310	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	d x 0,02
260-280	290-310	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
240-260	260-290	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
240-260	260-290	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
220-240	240-260	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
260-280	290-310	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
260-280	290-310	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
280-320	310-350	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
220-240	240-260	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	d x 0,02
220-240	240-260	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
220-240	240-260	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	d x 0,02
200-220	220-240	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
280-300	310-330	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
200-220	220-240	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
										d x 0,02
280-300	310-330	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
260-280	290-310	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
120-140	130-160	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	d x 0,02
80-100	90-110	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
140-160	150-180	0,10 0,08	0,10 0,10	0,10 0,15	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,25	0,30 0,30	d x 0,02
280-300	310-330	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
240-260	270-290	0,10 0,10	0,15 0,15	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,30	0,25 0,40	0,30 0,40	0,40 0,50	
160-200	180-220	0,10 0,08	0,10 0,10	0,10 0,15	0,10 0,18	0,15 0,20	0,20 0,25	0,25 0,25	0,30 0,30	

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.





Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPR-DN de acabado
Cutting data recommendations for indexable insert WPR-DN Finishing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISI12	-400	G-IGK-AISI12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-500	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafito	Graphite				
	Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics				
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115 3.7164	TiAl5Sn2,5 TiAl6V4	-950	TiAl5Sn2-5 Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys				

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
 The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								a_e Acabado Finishing
		$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$	
WPR-DN LWNS10M	WPR-DN LCN10M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	
400-600		0,10 0,12	0,15 0,15	0,20 0,18	0,20 0,20	0,30 0,30	0,30 0,30	0,35 0,35	0,40 0,40	d x 0,02
300-400		0,10 0,12	0,15 0,15	0,20 0,18	0,20 0,20	0,30 0,30	0,30 0,30	0,35 0,35	0,40 0,40	
300-400		0,10 0,12	0,15 0,15	0,20 0,18	0,20 0,20	0,30 0,30	0,30 0,30	0,35 0,35	0,40 0,40	
300-400		0,10 0,12	0,15 0,15	0,20 0,18	0,20 0,20	0,30 0,30	0,30 0,30	0,35 0,35	0,40 0,40	
500-600	500-600	0,10 0,12	0,15 0,15	0,20 0,18	0,20 0,20	0,30 0,30	0,30 0,30	0,35 0,35	0,40 0,40	
200-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,20 0,18	0,20 0,20	0,30 0,30	0,30 0,30	0,35 0,35	0,40 0,40	
	600-800	0,10 0,12	0,15 0,15	0,20 0,18	0,20 0,20	0,30 0,30	0,30 0,30	0,35 0,35	0,40 0,40	
400-500		0,10 0,10	0,15 0,10	0,20 0,15	0,20 0,20	0,25 0,25	0,25 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	d x 0,02
350-400		0,10 0,10	0,15 0,10	0,20 0,15	0,20 0,20	0,25 0,25	0,25 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	
40-60		0,10 0,10	0,15 0,10	0,20 0,15	0,20 0,20	0,25 0,25	0,25 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	
40-60		0,10 0,10	0,15 0,10	0,20 0,15	0,20 0,20	0,25 0,25	0,25 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	



N.º de cat. Cat.-No.									GWV			
d ₁	l ₂	l ₁	d ₃	d ₂	z	Ident No.	IKZ ¹⁾ Ident No.	LMT-Code				
8	27	82	8	7	2	6131510	–	EBG V08.008AN080-C	WPB 08	WPV 08	GWS 08	T8
8	27	102	8	7	2	6130576	–	EBG V08.008AN100-C				
8	42	152	8	7	2	6130577	–	EBG V08.008AN150-C				
10	37	82	10	8,8	2	9074948	6131512	EBG V10.010AN080-C-I	WPB 10	WPV 10	GWS 10	T15
10	37	122	10	8,8	2	6130578	6131511	EBG V10.010AN120-C-I				
10	52	152	10	8,8	2	6130579	6131513	EBG V10.010AN150-C-I				
12	37	82	12	10,5	2	9074949	6131514	EBG V12.012AN080-C-I	WPB 12	WPV 12	GWS 12	T20
12	37	122	12	10,5	2	6128023	6130402	EBG V12.012AN120-C-I				
12	52	162	12	10,5	2	6128030	6130403	EBG V12.012AN160-C-I				
16	42	102	16	14	2	–	6131515	EBG V16.016AN100-C-I	WPB 16	WPV 16	GWS 16	
16	42	142	16	14	2	–	6130404	EBG V16.016AN140-C-I				
16	57	177	16	14	2	–	6130405	EBG V16.016AN175-C-I				
20	52	102	20	18	2	–	6131516	EBG V20.020AN100-C-I	WPB 20	WPV 20	GWS 20	
20	52	142	20	18	2	–	6130406	EBG V20.020AN140-C-I				
20	77	192	20	18	2	–	6130407	EBG V20.020AN190-C-I				
25	62	162	25	22,4	2	6128035	6130408	EBG V25.025AN160-C-I	WPB 25	WPV 25	GWS 25	T30
25	92	212	25	22,4	2	–	6130409	EBG V25.025AN210-C-I				
32	67	192	32	28,6	2	6128040	–	EBG V32.032AN190-C		WPV 32	GWS 32	

¹⁾ IKZ = suministro de refrigerante interno
 IKZ = Internal coolant supply

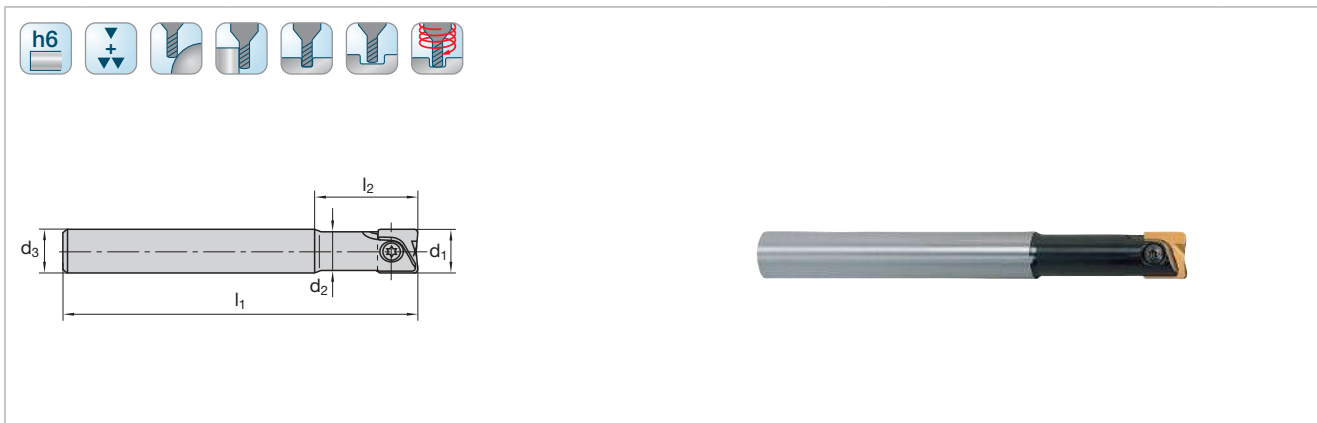
²⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
 Torque see overview page 345


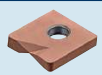


Llave dinamométrica bajo pedido
 Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
 Ident No. Screws and wrenches see page 369

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 374
 Cutting data recommendations starting page 374



N.º de cat. Cat.-No.							GWV				
d ₁	l ₂	l ₁	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code			 ¹⁾	
12	34	92	12	10,5	2	6130574	EBG V12.012AN090	WPB 12	WPV 12	GWS 12	T20
12	34	132	12	10,5	2	6121399	EBG V12.012AN130				
12	48	152	12	10,5	2	6121383	EBG V12.012AN150				
16	38	102	16	14	2	6130575	EBG V16.016AN100	WPB 16	WPV 16	GWS 16	T20
16	38	142	16	14	2	6121389	EBG V16.016AN140				
16	55	162	16	14	2	6121391	EBG V16.016AN160				
20	47	162	20	18	2	6121377	EBG V20.020AN160	WPB 20	WPV 20	GWS 20	T20
20	63	177	20	18	2	6121379	EBG V20.020AN175				
25	47	162	25	22,4	2	6121371	EBG V25.025AN160	WPB 25	WPV 25	GWS 25	T30
25	72	192	25	22,4	2	6121373	EBG V25.025AN190				
32	58	177	32	28,6	2	6121363	EBG V32.032AN175				
32	82	212	32	28,6	2	6121364	EBG V32.032AN210		WPV 32	GWS 32	

¹⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
 Torque see overview page 345

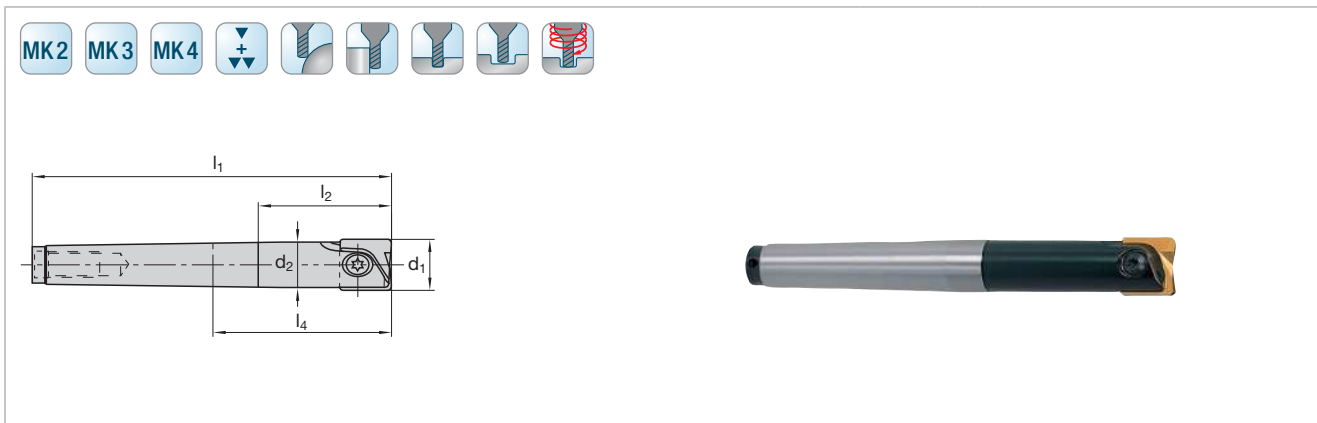
Consulte los datos de corte a partir de la página 374
 Cutting data recommendations starting page 374





Con refrigeración por el interior bajo pedido
 Internal cooling on request

Llave dinamométrica bajo pedido
 Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
 Ident No. Screws and wrenches see page 369

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
 Cutters also available in inch dimensions



N.º de cat. Cat.-No.								GWV					
d ₁	l ₂	l ₁	MK	d ₂	l ₄	z	Ident No.	LMT-Code			 ¹⁾		
12	38	117	2	10,5	53	2	6121321	EBG V12.012M2115	WPB 12	WPV 12	GWS 12	T20	
12	55	132	2	10,5	68	2	6121322	EBG V12.012M2130					
16	38	117	2	15	53	2	6121325	EBG V16.016M2115	WPB 16	WPV 16	GWS 16		
16	55	132	2	14	68	2	6121326	EBG V16.016M2130					
20	47	127	2	17,8	63	2	6121313	EBG V20.020M2125	WPB 20	WPV 20	GWS 20		
20	63	142	2	17,8	78	2	6121314	EBG V20.020M2140	WPB 25	WPV 25	GWS 25	T30	
25	47	147	3	22,4	66	2	6121317	EBG V25.025M3145					
25	72	172	3	22,4	91	2	6121318	EBG V25.025M3170					
32	47	167	4	28,6	64,5	2	6121312	EBG V32.032M4165		WPV 32	GWS 32		
32	72	192	4	28,6	89,5	2	6121302	EBG V32.032M4190					

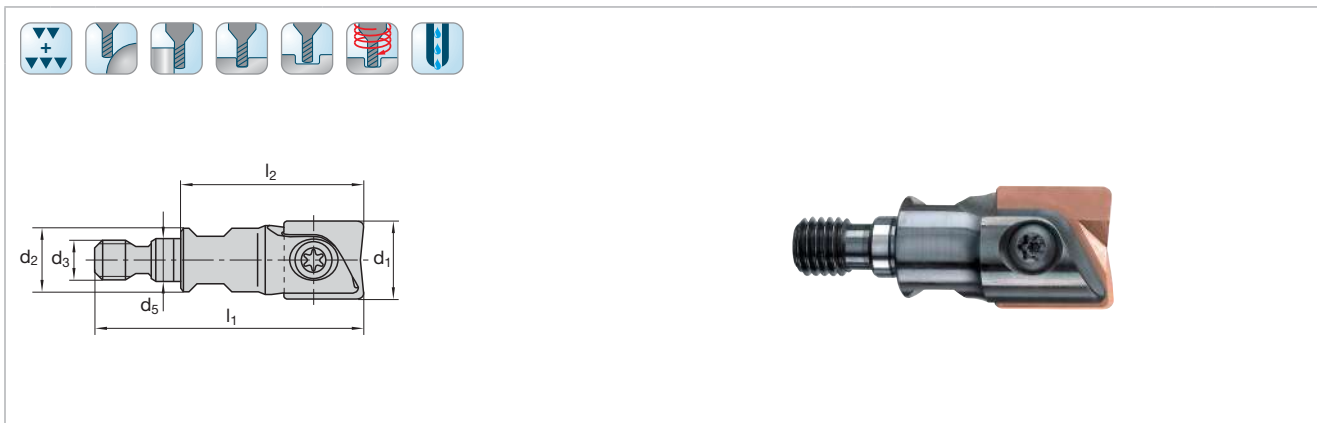
¹⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
 Torque see overview page 345





Consulte los datos de corte a partir de la página 374
 Cutting data recommendations starting page 374

Con refrigeración por el interior bajo pedido
 Internal cooling on request

Llave dinamométrica bajo pedido
 Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
 Ident No. Screws and wrenches see page 369



N.º de cat. Cat.-No.										GWV				
d ₁	l ₂	l ₁	sw	d ₃	d ₅	d ₂	z	IKZ ¹⁾	Ident No.	LMT-Code			 ²⁾	
8	25	39,5	8	M6	6,5	10	2	-	6131472	EBG V08.008TC025	WPV 08	WPB 08	GWS 08	T8
10	25	39,5	8	M6	6,5	10	2	-	6131474	EBG V10.010TC025	WPV 10	WPB 10	GWS 10	T15
12	25	39,5	9	M6	6,5	10	2	-	6131476	EBG V12.012TC025	WPV 12	WPB 12	GWS 12	T20
12	28	45,5	10	M8	8,5	13	2	■	6131478	EBG V12.012TR028-I	WPV 12	WPB 12	GWS 12	
16	28	45,5	10	M8	8,5	13	2	■	6131480	EBG V16.016TR028-I	WPV 16	WPB 16	GWS 16	
20	32	51,5	15	M10	10,5	18	2	■	6131482	EBG V20.020TS032-I	WPV 20	WPB 20	GWS 20	
25	42	64	17	M12	12,5	21	2	■	6131484	EBG V25.025TF042-I	WPV 25	WPB 25	GWS 25	T30
32	47	71	26	M16	17	30	2	■	6131486	EBG V32.032TH047-I	WPV 32		GWS 32	

¹⁾ con IKZ = suministro de refrigerante interno
with IKZ = Internal coolant supply

²⁾ Puede consultar información sobre el par torsor, véase la página 345
Torque see overview page 345



Llave dinamométrica bajo pedido
Torque spanner on request

N.º de identificación de tornillos y destornilladores, véase la página 369
Ident No. Screws and wrenches see page 369

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 374
Cutting data recommendations starting page 374

Tornillos y destornilladores Screws and Wrenches

			
LMT-Code	Ident No.	LMT-Code	Ident No.
GWS 06	6260409	T6	6119544
GWS 08	6119572	T8	6119528
GWS 10	6119571	T15	6119529
GWS 12	6119559	T20	6119530
GWS 16	6119560		
GWS 20	6119561		
GWS 25	6119562		
GWS 32	6119563	T30	6119533

							Material de corte Cutting materials										Para fresa For cutter			
N = Números de filos N = Number of cutting edges							Ident No.											Cat-No.		
LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M		LCN10M	LDN10M
WPB 06 AF 05	8	6	1,6	2,5	0,5									7214345		7035106		7132591		EBG R 06
WPB 08 AF 05	9,3	8	2	3	0,5			7107679						7214346		7062287		7132592		EBG V 08
WPB 08 AF 10	9,5	8	2	3	1									7214347		7035107		7132593		
WPB 10 AF 05	11,3	10	2,5	4	0,5			7107680						7214348		9193919		7132594		EBG V 10
WPB 10 AF 10	11,5	10	2,5	4	1			7016821						7214350		9153134		7132595		
WPB 12 AF 05	13,8	12	2,5	5	0,5			7107681						7214351		7016356		7132596		EBG V 12
WPB 12 AF 10	14	12	2,5	5	1			7016822						7214352		9153135		7132597		
WPB 12 AF 20	14	12	2,5	5	2									7214354		9153137				
WPB 16 AF 10	16	16	3	5	1			7016823						7214355		9148026		7132599		EBG V 16
WPB 16 AF 30	16	16	3	5	3									7214357		9148028				
WPB 20 AF 10	18	20	3	5	1			7016824						7214359		9153138		7132601		EBG V 20
WPB 20 AF 20	18	20	3	5	2									7214360		7043485				
WPB 20 AF 40	18	20	3	5	4									7214361		9153169				

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M
(con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.

All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M
(diamond coated) or PCD/CBN tipped.

																					P
																					M
																					K
																					N
																					S
																					H

							Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.						
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M		LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M		
 N = 2	WPB 08 N 06	9,5	8	2	3	0,6			6282921						7214312	7108320						EBG V 08	
	WPB 08 N 10	9,5	8	2	3	1			6282916						7214313	7108321							
	WPB 10 N 08	11,5	10	2,5	4	0,8			6282922						7214314	7108323						EBG V 10	
	WPB 10 N 10	11,5	10	2,5	4	1			6282917						7214315	7108324							
	WPB 12 N 10	14	12	2,5	5	1			6129226						7214316	7108325						EBG V 12	
	WPB 12 N 20	14	12	2,5	5	2			6128105						7214317	7108326							
	WPB 16 N 10	16	16	3	5	1			6129228						7214318	7108404						EBG V 16	
	WPB 16 N 13	16	16	3	5	1,3			6282923						7214319	7108406							
	WPB 16 N 30	16	16	3	5	3			6128109						7214320	7108407							
														■	■							P	
															□	□							M
															■	■							K
															■	■							N
															□	□							S
															□	□							H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

							Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.						
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M		LCH33M	LCN10M	LDN10M			
 N = 2	WPB 20 N 10	18	20	3	5	1			6129230						7214321	7108408						EBG V 20		
	WPB 20 N 16	18	20	3	5	1,6			6282924						7214322	7108412								
	WPB 20 N 40	18	20	3	5	4			6128113						7214323	7108413								
	WPB 25 N 10	23,5	25	4	6	1			6129232						7214324	7108424						EBG V 25		
	WPB 25 N 20	23,5	25	4	6	2			6282926						7214325	7108429								
	WPB 25 N 50	23,5	25	4	6	5			6128117						7214326	7108434								
														■	■							P		
															□	□							M	
															■	■								K
															■	■								N
															□	□								S
															□	□								H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquetas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.



Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPR-AF de acabado
Cutting data recommendations for indexable insert WPB-AF Finishing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4	-950	51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	950-1400	X39CrMo17-1
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
	Acero para herramientas	Tool steel	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	3.4365	AlZnMgCu1,5	-550	AlZnMgCu1,5
	Termoplásticos	Thermoplastics	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Duroplásticos	Duroplastics	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Grafito	Graphite	2.0975	CuAl10Ni	40-70	CuAl10Fe5Ni5-C
	Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics		PVC	20-40	PVC
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7164	TiAl6V4	900-1400	Ti6AlV4
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)				Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)						a_e Acabado planeado Finishing plane	a_e Acabado paso (lateral) Finishing step (Contour)
				$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$		
WPB-AF LCHK10M	WPB-AF LCPK15M	WPB-AF LWNS10M	WPB-AF LCN10M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	max. 70 %	
280-300				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	d x 0,3 - d x 0,7	0,1-0,3
280-300				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
280-300				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
280-300				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
240-260				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
280-300				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
220-240				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
200-220				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
240-260				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
280-340				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
220-240				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	d x 0,3 - d x 0,7	0,1-0,3
220-240				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
240-260				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	d x 0,3 - d x 0,7	0,1-0,3
220-240				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
240-280				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
240-280				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
	600-800			0,20 0,08-0,12	0,25 0,10-0,15	0,25 0,15-0,20	0,30 0,15-0,20	0,35 0,20-0,25	0,35 0,20-0,25	d x 0,3 - d x 0,7	0,1-0,3
	300-400			0,20 0,08-0,12	0,25 0,10-0,15	0,25 0,15-0,20	0,30 0,15-0,20	0,35 0,20-0,25	0,35 0,20-0,25		
	400-450			0,20 0,08-0,12	0,25 0,10-0,15	0,25 0,15-0,20	0,30 0,15-0,20	0,35 0,20-0,25	0,35 0,20-0,25		
	300-350			0,20 0,08-0,12	0,25 0,10-0,15	0,25 0,15-0,20	0,30 0,15-0,20	0,35 0,20-0,25	0,35 0,20-0,25		
	600-800			0,20 0,08-0,12	0,25 0,10-0,15	0,25 0,15-0,20	0,30 0,15-0,20	0,35 0,20-0,25	0,35 0,20-0,25		
	200-250			0,20 0,08-0,12	0,25 0,10-0,15	0,25 0,15-0,20	0,30 0,15-0,20	0,35 0,20-0,25	0,35 0,20-0,25		
		600-800		0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35		
	120-140			0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	d x 0,3 - d x 0,7	0,1-0,3
	100-120			0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
	80-100			0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
	60-80			0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
	120-140			0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	d x 0,3 - d x 0,7	0,1-0,3
	240-260			0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25		
	160-180			0,05-0,08 0,08-0,12	0,10-0,15 0,10-0,15	0,12-0,18 0,15-0,18	0,15-0,20 0,15-0,18	0,18-0,25 0,15-0,20	0,18-0,25 0,18-0,22		
	100-120			0,05-0,08 0,08-0,12	0,10-0,15 0,10-0,15	0,12-0,18 0,15-0,18	0,15-0,20 0,15-0,18	0,18-0,25 0,15-0,20	0,18-0,25 0,18-0,22		

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPR-N de desbaste
Cutting data recommendations for indexable insert WPB-N Roughing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4	-950	51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	500-950	X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNICR35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-500	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafito	Graphite				
	Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics				
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115 3.7164	TiAl5Sn2,5 TiAl6V4	-950	TiAl5Sn2-5 Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys				
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								WPV a_p max Medida l l Dimension	WPB a_p max r + w	a_e Desbaste paso Roughing step	a_e Desbaste planeado Roughing plane	
		$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$					
WPB-N LCKP10M LCPK15M	WPB-N LCP40M	f_z max	f_z max	f_z max	f_z max	f_z max	f_z max	f_z max	f_z max	f_z max		r + w	0,1–0,3	d x 0,3–0,7
		180–200	160–180	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45				
180–200	160–180	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
180–200	160–180	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
180–200	160–180	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
180–200	160–180	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
160–180	140–160	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
140–160	120–140	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
140–160	120–140	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
180–200	160–180	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
140–160	120–140	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50		r + w	0,1–0,3	d x 0,3–0,7	
120–140	100–120	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
160–180		0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50		r + w	0,1–0,3	d x 0,3–0,7	
140–160		0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
180–200	160–180	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
160–180	140–160	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
											r + w			
											r + w	0,1–0,3	d x 0,3–0,7	
180–200	160–180	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					
140–160	120–140	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,50					

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPB-N de acabado
Cutting data recommendations for indexable insert WPB-N Finishing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNICr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Termoplásticos	Thermoplastics	2.0975	CuAl10Ni PVC	40-70	CuAl10Fe5Ni5-C PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafito	Graphite				
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7164	TiAl6V4		TiAl6V4
			3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								a_e Acabado paso (lateral) Finishing step (Contour)	a_e Acabado planeado Finishing plane	
	$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$			
WPB-N LCKP10M LCPK15M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max		
220-240	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30	d x 0,02	d x 0,3 - d x 0,7	
220-240	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
220-240	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
220-240	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
240-260	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
220-240	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
200-240	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
200-220	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
220-240	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
240-280	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
200-220	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30	d x 0,02	d x 0,3 - d x 0,7	
200-220	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
240-260	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
220-240	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30			
120-140	0,05-0,08 0,06-0,08	0,10-0,15 0,08-0,12	0,12-0,18 0,10-0,12	0,15-0,20 0,12-0,18	0,18-0,25 0,15-0,20	0,18-0,25 0,18-0,22	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,30-0,35	d x 0,15-0,18	d x 0,1 - d x 0,3	
220-240	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30	d x 0,02	d x 0,3 - d x 0,7	
180-200	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,20-0,25	0,40-0,50 0,20-0,30	0,40-0,60 0,20-0,30	d x 0,15-0,18	d x 0,1 - d x 0,3	
120-140	0,05-0,08 0,06-0,08	0,10-0,15 0,08-0,12	0,12-0,18 0,10-0,12	0,15-0,20 0,12-0,18	0,18-0,25 0,15-0,20	0,18-0,25 0,18-0,22	0,20-0,30 0,20-0,25	0,30-0,40 0,30-0,35	d x 0,15-0,18	d x 0,1 - d x 0,3	

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

							Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter						
							Ident No.																	
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M		LCH33M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.		
<p>N = 2</p>	WPB 06 CF 05	8	6	1,6	2,5	0,5			6129234				9075747							6282824		EBG R 06		
	WPB 08 CF 10	9,5	8	2	3	1			6129236				7014307							6282825		EBG V 08		
	WPB 10 CF 10	11,5	10	2,5	4	1			6129238				7006341							6282826		EBG V 10		
	WPB 12 CF 10	14	12	2,5	5	1			6282909				7014312							6282827		EBG V 12		
	WPB 12 CF 20	14	12	2,5	5	2			6128107				7016146											
	WPB 16 CF 10	16	16	3	5	1			6282910				7014313							6282828		EBG V 16		
	WPB 16 CF 30	16	16	3	5	3			6128111				7016149											
	WPB 20 CF 10	18	20	3	5	1			6282911				7014308										EBG V 20	
	WPB 20 CF 40	18	20	3	5	4			6128115				7016151											
	WPB 25 CF 10	23,5	25	4	6	1			6282912				7014314										EBG V 25	
	WPB 25 CF 50	23,5	25	4	6	5			6128119				7016152											
													■									P		
														□										M
																								K
							■													■			N	
							□																	S
																								H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

							Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M		LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	
 N = 2	WPV 08 N	9,5	8	2	3	0,6	6122608		6122594		7016008					7108592					EBG V 08	
	WPV 10 N	11,5	10	2,5	4	0,8	6122682		6122668		7016009					7108596					EBG V 10	
	WPV 12 N	14	12	2,5	5	1	6122672		6122664		7016131					7108601					EBG V 12	
	WPV 16 N	16	16	3	5	1,3	6122650		6122640		7016133					7108604					EBG V 16	
	WPV 20 N	18	20	3	5	1,6	6122644		6122634		7016135					7108605					EBG V 20	
	WPV 25 N	23,5	25	4	6	2	6122638		6122628		7016138					7108607					EBG V 25	
	WPV 32 N	28	32	5	8	2,5	6122614		6122620		7016141					7108608					EBG V 32	
							■				■				■						P	
																□						M
																■						K
								■														N
																						S
																						H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

							Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M		LCH33M	LCN10M	LDN10M		
 N = 2	WPV 08 CF	9,5	8	2	3	0,6	6122538		6122543		7017875	7014249										EBG V 08	
	WPV 10 CF	11,5	10	2,5	4	0,8	6122598		6122586		6132354	7014303										EBG V 10	
	WPV 12 CF	14	12	2,5	5	1	6122590		6122579		7016130	7014302										EBG V 12	
	WPV 16 CF	16	16	3	5	1,3	6122583		6122572		7016132	7014301										EBG V 16	
	WPV 20 CF	18	20	3	5	1,6	6122576		6122565		7016134	7014300										EBG V 20	
	WPV 25 CF	23,5	25	4	6	2	6122569		6122558		7016136	7016137										EBG V 25	
	WPV 32 CF	28	32	5	8	2,5	6122546		6122550			7016140										EBG V 32	
							■				■	■										P	
												□											M
													■										K
								■															N
																							S
																							H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.



Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPB-CF/WPV-CF de desbaste
Cutting data recommendations for indexable insert WPB-CF/WPV-CF Roughing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
			1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
1.2379			X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316			X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
1.2738			45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNICR35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafito	Graphite				
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115 3.7164	TiAl5Sn2,5 TiAl6V4	-950	TiAl5Sn2-5 Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys				
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)				Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								WPV a_p max Tamaño I Dimension	WPB a_p max r + w	a_e Desbaste paso (lateral) Roughing step (Contour)	a_e Desbaste planeado Roughing plane	
				\emptyset 6	\emptyset 8	\emptyset 10	\emptyset 12	\emptyset 16	\emptyset 20	\emptyset 25	\emptyset 32					
WPB-CF WPV-CF LCPK10M	WPB-CF WPV-CF LWNS10M	WPB-CF WPV-CF LWP40M	WPB-CF WPV-CF LCP40M	a_p min f_z max	a_p min f_z max	a_p min f_z max	a_p min f_z max	a_p min f_z max	a_p min f_z max	a_p min f_z max	a_p min f_z max	a_p min f_z max		r + w	d x 0,08–0,12	d x 0,3–0,7
180–200			160–180	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
180–200			160–180	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
180–200			160–180	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
180–200			160–180	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
180–200			160–180	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
180–200			160–180	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
160–180			140–160	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
140–160			120–140	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
140–160			120–140	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
180–200			160–180	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
140–160			120–140	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
120–140			100–120	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
160–180				0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
140–160				0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
180–200			160–180	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
160–180			140–160	0,10 0,20	0,10 0,25	0,10 0,30	0,15 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,20 0,45	0,20 0,50					
400–500	400–500			0,10 0,25	0,10 0,30	0,10 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,15 0,50	0,20 0,65	0,20 0,80					
300–400	300–400			0,10 0,25	0,10 0,30	0,10 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,15 0,50	0,20 0,65	0,20 0,80					
300–400	300–400			0,10 0,25	0,10 0,30	0,10 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,15 0,50	0,20 0,60	0,20 0,70					
250–300	250–300			0,10 0,25	0,10 0,30	0,10 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,15 0,50	0,20 0,60	0,20 0,70					
500–600				0,10 0,25	0,10 0,30	0,10 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,15 0,50	0,20 0,60	0,20 0,70					
300–400				0,10 0,25	0,10 0,30	0,10 0,35	0,15 0,40	0,15 0,45	0,15 0,50	0,20 0,60	0,20 0,70					
	100–120			0,10 0,15	0,10 0,20	0,10 0,25	0,15 0,30	0,15 0,35	0,15 0,35	0,20 0,40	0,20 0,40					
	80–100			0,10 0,15	0,10 0,20	0,10 0,25	0,15 0,30	0,15 0,35	0,15 0,35	0,20 0,40	0,20 0,40					
80–100	80–100			0,10 0,15	0,10 0,20	0,10 0,25	0,15 0,30	0,15 0,35	0,15 0,35	0,20 0,40	0,20 0,40					
60–80	60–80			0,10 0,15	0,10 0,20	0,10 0,25	0,15 0,30	0,15 0,35	0,15 0,35	0,20 0,40	0,20 0,40					
180–200			160–180	0,10 0,15	0,10 0,20	0,10 0,25	0,15 0,30	0,15 0,35	0,15 0,35	0,20 0,40	0,20 0,40					
140–160			120–140	0,10 0,15	0,10 0,20	0,10 0,25	0,15 0,30	0,15 0,35	0,15 0,35	0,20 0,40	0,20 0,40					

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPB-CF/WPV-CF de acabado
Cutting data recommendations for indexable insert WPB-CF, WPV-CF Finishing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero fundido	Cast steel	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
			1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Termoplásticos	Thermoplastics	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
				PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
			3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)					Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								a_p Acabado paso (lateral) Finishing step (Contour)	a_e Acabado planeado Finishing plane
					$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$		
WPB-CF WPV-CF LCKP10M	WPB-CF WPV-CF LWNS10M	WPB-CF WPV-CF LCN10M	WPV-CF LWP40M	WPV-CF LCP40M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	
240-260					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40	d x 0,02	d x 0,3-0,7
240-260					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
240-260					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
240-260					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
220-240					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
220-240					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
220-240					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
220-240					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
240-260					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
220-240			120-140	180-200	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40	d x 0,02	d x 0,3-0,7
200-220			100-120	140-160	0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
400-500	400-500				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40	d x 0,02	d x 0,3-0,7
300-400	300-400				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
300-400	300-400				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
250-300	250-300				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
500-600					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
300-400					0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
		600-800			0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
	100-120				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40	d x 0,02	d x 0,3-0,7
	80-100				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
80-100	80-100				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		
60-80	60-80				0,05-0,10 0,08-0,12	0,10-0,20 0,10-0,15	0,20-0,30 0,15-0,20	0,20-0,30 0,20-0,25	0,20-0,30 0,25-0,30	0,30-0,40 0,25-0,35	0,40-0,50 0,30-0,40	0,40-0,60 0,30-0,40		

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPV-N de desbaste
Cutting data recommendations for indexable insert WPV-N Roughing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
			1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
1.2379			X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316			X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
1.2738			45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNICR35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
			2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafito	Graphite				
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys				
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)								WPV a_p max Tamaño I I Dimension	a_e Desbaste paso (lateral) Roughing step (Contour)	a_e Desbaste planeado Roughing plane
		$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$				
WPV-N LCKP10M	WPV-N LCP40M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max			
180-200	160-180	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50		0,1-0,3	$d \times 0,3 - d \times 0,5$	
180-200	160-180	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
180-200	160-180	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
180-200	160-180	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
180-200	160-180	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
180-200	160-180	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
160-180	140-160	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
140-160	120-140	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
140-160	120-140	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
180-200	160-180	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
140-160	120-140	0,80-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50		0,1-0,3	$d \times 0,3 - d \times 0,5$	
120-140	100-120	0,80-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
160-180		1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50		0,1-0,3	$d \times 0,3 - d \times 0,5$	
140-160		1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
180-200	160-180	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
160-180	140-160	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				
180-200	160-180	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50		0,1-0,3	$d \times 0,3 - d \times 0,5$	
140-160	120-140	1,00-1,50 0,25	1,00-2,00 0,30	1,50-2,00 0,35	1,50-3,00 0,40	1,50-4,00 0,45	2,00-4,00 0,45	2,00-4,00 0,50				

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPV-N de acabado
Cutting data recommendations for indexable insert WPV-N Finishing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
			1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
1.2379			X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316			X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
1.2738			45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNICR35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
			2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafito	Graphite				
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)							a_e Acabado paso (lateral) Finishing step (Contour)	a_e Acabado planeado Finishing plane
	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 32		
WPV-N LCKP10M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max		
220–240	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30	d x 0,02	d x 0,3 – d x 0,7
220–240	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
220–240	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
220–240	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
240–260	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
220–240	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
200–240	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
200–220	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
220–240	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
240–280	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
200–220	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30	d x 0,02	d x 0,3 – d x 0,7
200–220	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
240–260	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
220–240	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30		
120–140	0,10–0,15 0,08–0,12	0,12–0,18 0,10–0,12	0,15–0,20 0,12–0,18	0,18–0,25 0,15–0,20	0,18–0,25 0,18–0,22	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,30–0,35	d x 0,15–0,18	d x 0,1 – d x 0,3
220–240	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30	d x 0,02	d x 0,3 – d x 0,7
180–200	0,10–0,20 0,10–0,15	0,20–0,30 0,15–0,20	0,20–0,30 0,20–0,25	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,20–0,25	0,40–0,50 0,20–0,30	0,40–0,60 0,20–0,30	d x 0,15–0,18	d x 0,1 – d x 0,3
120–140	0,10–0,15 0,08–0,12	0,12–0,18 0,10–0,12	0,15–0,20 0,12–0,18	0,18–0,25 0,15–0,20	0,18–0,25 0,18–0,22	0,20–0,30 0,20–0,25	0,30–0,40 0,30–0,35	d x 0,15–0,18	d x 0,1 – d x 0,3

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

							Material de corte Cutting materials										Para fresa For cutter						
							Ident No.											Cat-No.					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r _{theo.}	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M		LCH33M	LCN10M	LDN10M		
 N = 2	WPB 06 HF	8	6	1,6	2,5	0,6		7245032	7016142 ¹⁾			7245030	9200283 ¹⁾	7214333								EBG R 06	
	WPB 08 HF	9,5	8	2	3	0,8		7245033	7016143 ¹⁾			7132044	9200268 ¹⁾	7214334								EBG V 08	
	WPB 10 HF	11,5	10	2,5	4	1,0		7245034	7016144 ¹⁾			7132045	9103211 ¹⁾	7214335								EBG V 10	
	WPB 12 HF	14	12	2,5	5	1,2		7245035	7016145			6132176		7214336								EBG V 12	
	WPB 16 HF	16	16	3	5	1,6		7016148				6132180		7214337								EBG V 16	
	WPB 20 HF	18	20	3	5	2,0		7016150				6132182		7214338								EBG V 20	
	WPB 25 HF	23,5	25	4	6	2,5		9087093					6183263 ¹⁾	7214339								EBG V 25	
	WPB 32 HF	26,5	32	5	8	3,2		7245031					6183264 ¹⁾	7214340								EBG V 32	
																						P	
																							M
																							K
																							N
																							S
																							H

¹⁾ nur noch lieferbar solange Vorrat reicht (Ersatz: LWNS30M, LCPK30M)
only available while stock last (replacement: LWNS30M, LCPK30M)

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPB-HF de desbaste Cutting data recommendations for indexable insert WPB-HF Roughing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225 1.8159	42CrMo4 51CrV4	500-950	42CrMo4 51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104 1.4122	X12CrMoS17 X35CrMo17		X14CrMoS17 X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225 1.6580	42CrMo4 30CrNiMo8	950-1400	42CrMo4 30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
			1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
			1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
1.2358			60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316 1.2738			X38CrMo16 45CrMnNiMo8.6.4	-1100 950-1150	X38CrMo16 45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2 X10CrNiMoTi18		X2CrNiMo17-12-2 X10CrNiMoTi18
			1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-500	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafito	Graphite				
	Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics				
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115 3.7164	TiAl5Sn2,5 TiAl6V4	-950	TiAl5Sn2-5 TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys				
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)				Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)									a_e Desbaste Roughing
				$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	$\varnothing 25$	$\varnothing 32$		
WPB-HF LCPK30M	WPB-HF LCPK10M LCPK25M	WPB-HF LWNS10M	WPB-HF LWNS30M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	max. 70 %
180-200	180-200			0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,20	1,20 1,50	1,50 1,50	d x 0,7	
180-200	180-200			0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,20	1,20 1,50	1,50 1,50		
180-200	180-200			0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,20	1,20 1,50	1,50 1,50		
180-200	180-200			0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,20	1,20 1,50	1,50 1,50		
180-200	180-200			0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,20	1,20 1,50	1,50 1,50		
180-200	180-200			0,40 0,30	0,60 0,30	0,80 0,40	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,80	1,30 1,00	1,50 1,25		
160-180	160-180			0,25 0,30	0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80	1,30 1,00	1,50 1,25		
140-160	140-160			0,25 0,30	0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80	1,30 1,00	1,50 1,25		
140-160	140-160			0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,40	0,60 0,50	0,80 0,60	1,00 0,80	1,20 1,00	1,50 1,20		
180-200	180-200			0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,20	1,20 1,50	1,50 1,50		
140-160	140-160			0,30 0,30	0,40 0,30	0,50 0,40	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,00	1,20 1,20	1,50 1,50	d x 0,7	
140-160	140-160			0,30 0,30	0,40 0,30	0,50 0,40	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,00	1,20 1,20	1,50 1,50		
180-200	180-200			0,30 0,30	0,40 0,30	0,50 0,40	0,60 0,50	0,80 0,60	1,00 0,80	1,20 1,00	1,50 1,25	d x 0,7	
180-200	180-200			0,40 0,30	0,60 0,30	0,80 0,40	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,80	1,30 1,00	1,50 1,25		
180-200	180-200			0,40 0,30	0,60 0,30	0,80 0,40	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,80	1,30 1,00	1,50 1,25		
180-200	180-200			0,40 0,30	0,60 0,30	0,80 0,40	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,80	1,30 1,00	1,50 1,25		
		400-500	400-500	0,40 0,30	0,60 0,30	0,80 0,40	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,80	1,30 1,00	1,50 1,25	d x 0,7	
		350-400	350-400	0,40 0,30	0,60 0,30	0,80 0,40	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,80	1,30 1,00	1,50 1,25		
		250-300	250-300	0,30 0,40	0,40 0,50	0,50 0,60	0,60 0,80	0,80 1,20	1,00 1,50	1,20 1,50	1,50 1,50		
		250-300	250-300	0,30 0,40	0,40 0,50	0,50 0,60	0,60 0,80	0,80 1,20	1,00 1,50	1,20 1,50	1,50 1,50		
		500-600	500-600	0,30 0,50	0,40 0,80	0,50 1,00	0,60 1,00	0,80 1,20	1,00 1,50	1,20 1,50	1,50 1,50		
80-100	80-100			0,20 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60	0,60 0,80	0,80 1,00	d x 0,7	
60-80	60-80			0,20 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60	0,60 0,80	0,80 1,00		
100-120	100-120			0,20 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60	0,60 0,80	0,80 1,00		
80-100	80-100			0,20 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60	0,60 0,80	0,80 1,00		
100-120	100-120			0,20 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60	0,60 0,80	0,80 1,00	d x 0,7	
140-160	140-160			0,30 0,30	0,40 0,40	0,50 0,50	0,60 0,60	0,80 0,80	1,00 1,20	1,20 1,50	1,50 1,50		
80-100	80-100			0,20 0,25	0,30 0,30	0,40 0,35	0,40 0,40	0,50 0,50	0,50 0,60	0,60 0,80	0,80 1,00		

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPB-FB de desbaste Cutting data recommendations for indexable insert WPB-FB Roughing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
			1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
			1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
Acero para herramientas	Tool steel	1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16
			1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4
			1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
			1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
K	Fundición gris	Grey cast iron	1.4568	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4
			0.6025	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7
			0.6678	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJI-250
			0.7060	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
N	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7070	GGG60	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3
			0.8155	GGG70L		EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.7070	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
			3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
Termoplásticos	Thermoplastics	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C	
Duroplásticos	Duroplastics		PVC	40-70	PVC	
Grafito	Graphite		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
Cerámicas de óxido de circonio	Zircon oxide ceramics					
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		TiAl6V4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
			2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength					
Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys					
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
					60-65 HRC	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)						a_e Acabado Finishing
		$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$	
WPB-FB LCKP10M	WPB-FB LBHK95M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	d x 0,05
220-300		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
220-300		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
220-300		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
260-340		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
280-360		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
220-300		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
220-300		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
200-280		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
240-340		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
250-360		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
220-250		0,30 0,40	0,50 0,40	0,60 0,50	0,70 0,50	0,80 0,50	0,80 0,50	d x 0,05
220-250		0,30 0,40	0,50 0,40	0,60 0,50	0,70 0,50	0,80 0,50	0,80 0,50	d x 0,05
280-350	600-1000	0,40	0,60	0,80	1,00	1,00	1,50	d x 0,05
240-260		0,40	0,50	0,60	0,70	0,70	0,80	
260-330	400-800	0,40	0,60	0,80	1,00	1,00	1,50	
280-300		0,40	0,50	0,60	0,70	0,70	0,80	
380-400	600-1000	0,40	0,60	0,80	1,00	1,00	1,50	
340-360		0,40	0,50	0,60	0,70	0,70	0,80	
320-340		0,40	0,60	0,80	1,00	1,00	1,50	d x 0,05
280-300		0,40	0,50	0,60	0,70	0,70	0,80	
								d x 0,05
								d x 0,05
120-140		0,30 0,40	0,50 0,40	0,60 0,50	0,70 0,50	0,80 0,50	0,80 0,50	d x 0,05
100-120		0,30 0,40	0,50 0,40	0,60 0,50	0,70 0,50	0,80 0,50	0,80 0,50	
120-140		0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	d x 0,05
240-260	350-450	0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
220-240	300-380	0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	
120-140	200-250	0,40 0,40	0,60 0,50	0,80 0,50	1,00 0,60	1,00 0,60	1,50 0,60	

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Recomendaciones de datos de corte para la plaquita WPB-FB de acabado
Cutting data recommendations for indexable insert WPB-FB Finishing

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua Description Old	R _m /UTS (N/mm²)	Descripción DIN nueva Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4	500-950	26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4	-950	51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
			1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.4104	X12CrMoS17	500-950	X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	950-1400	X39CrMo17-1
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8	950-1400	30CrNiMo8
	Acero para herramientas	Tool steel	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
		1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2	500-950	X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18	500-950	X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4	800-1000	X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7	800-1000	X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
			0.7070	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	3.4365	AlZnMgCu1,5	-550	AlZnMgCu1,5
	Termoplásticos	Thermoplastics	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Duroplásticos	Duroplastics	2.0320	MS63	300-500	CuZn37
	Grafito	Graphite	2.0975	CuAl10Ni	40-70	CuAl10Fe5Ni5-C
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
			3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7164	TiAl6V4	-950	TiAl6V4
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones de cobalto-cromo	Cobalt chromium alloys	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
					60-65 HRC	

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)		Avance por diente Feed per tooth f_z (mm/z.)						a_e Acabado Finishing	
		$\varnothing 6$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$		
WPB-FB LCKP10M	WPB-FB LBHK95M	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	a_p max f_z max	d x 0,02	
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		d x 0,02
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
220-240		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
280-320		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
220-240		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40	d x 0,02	
220-240		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
240-260	600-800	0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40	d x 0,02	
280-300	400-600	0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
340-360	600-800	0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
280-300		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
								d x 0,02	
								d x 0,02	
100-120		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
80-100		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
120-140		0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40	d x 0,02	
240-260	400	0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,20	0,25 0,35	0,30 0,40		
220-240	240	0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,18	0,20 0,20	0,25 0,25		
120-140	220	0,10 0,12	0,15 0,15	0,15 0,18	0,20 0,18	0,20 0,20	0,20 0,25		

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

ISO-Code	Geometría Geometry	Diámetro Diameter	Pág. Page	Parámetros Parameters	Desbaste Roughing	Semi-acabado Semi-finishing	Acabado Finishing	Materiales Materials					Aplicación Application
								P	M	K	N	S	
WPR ..-N		6-32 mm	354 (465)	356		▼▼	▼▼▼						Acero, fundición de acero, aleaciones termorresistentes y acero templado hasta 60 HRC Steel, cast steel, high temperature alloys and hardened steel up to 60 HRC
WPR ..-CF		8-32 mm	355 (462)	356		▼▼							Con rompevirutas para metales ferrosos de viruta larga With chip breaker for longchipping ferrous metals
WPR ..-D		6-32 mm	360 (463)	362		▼▼	▼▼▼						Acero, fundición de acero, aleaciones termorresistentes Steel, cast steel, high temperature alloys
WPR ..-DN		6-32 mm	361 (464)	364	▼	▼▼	▼▼▼						Materiales no ferrosos, plásticos, grafito y titanio Non-ferrous materials, plastics, graphite and titanium
WPR ..-SF		8-20 mm	346 (466)	348			▼▼▼						Acero, fundición de acero, aleaciones termorresistentes y acero templado hasta 65 HRC Steel, cast steel, high temperature alloys and hardened steel up to 65 HRC
WPR ..-AR		12-32 mm	350 (460)	352	▼	▼▼							Acero, fundición de acero, aleaciones termorresistentes Steel, cast steel, high temperature alloys
WPR ..-AS		25-32 mm	334 (461)	336	▼	▼▼							Materiales no ferrosos y plásticos (moldeado) Non-ferrous materials and plastics (modelling)
WPB ..-N		8-25 mm	371 (457)	376		▼▼	▼▼▼						Acero, fundición de acero, aleaciones termorresistentes y acero templado hasta 60 HRC Steel, cast steel, high temperature alloys and hardened steel up to 60 HRC
WPB ..-CF		6-25 mm	380 (459)	384	▼	▼▼							Con rompevirutas para metales ferrosos de viruta larga With chip breaker for longchipping ferrous metals
WPB ..-AF		6-20 mm	370 (454)	374		▼▼	▼▼▼						Acero, fundición de acero, aleaciones termorresistentes y acero templado hasta 62 HRC Steel, cast steel, high temperature alloys and hardened steel up to 62 HRC
WPB ..-FB		6-20 mm	393 (455)	396		▼▼	▼▼▼						Acero, fundición de acero, aleaciones termorresistentes y acero templado hasta 62 HRC Steel, cast steel, high temperature alloys and hardened steel up to 62 HRC
WPB ..-HF		6-32 mm	392 (456)	394	▼								Acero, fundición de acero, aleaciones termorresistentes Steel, cast steel, high temperature alloys
WPV ..-N		8-32 mm	381 (469)	388		▼▼	▼▼▼						Acero, fundición de acero, aleaciones termorresistentes y acero templado hasta 60 HRC Steel, cast steel, high temperature alloys and hardened steel up to 60 HRC
WPV ..-CF		8-32 mm	382 (468)	384	▼	▼▼							Con rompevirutas para metales ferrosos de viruta larga With chip breaker for longchipping ferrous metals

Más información sobre la aplicación del nuevo sistema de guía de colores para plaquitas LMT-Kieninger, véase la página 314.

Further application informations regarding the new color guide system for LMT-Kieninger indexable inserts see page 314.

Los números de página de los plaquitas de los capítulos se escriben entre paréntesis.

Page numbers for the chapter indexable inserts are written in brackets.

WPR – AR

Geometría de plaquita muy estable para el desbaste y semiacabado de acero, acero fundido y aceros termorresistentes.

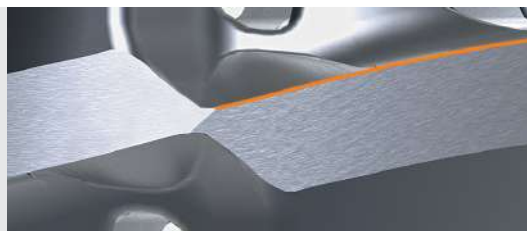
Characteristic:

- Corte transversal y subestructura estables hasta el centro del filo de corte

Very stable insert geometry for roughing and semi-finishing of steel, cast steel and high-temperature steels.

Feature:

- Stable cross-cut and substructure down to the center of the cutting edges



WPR – N

Geometría universal para el mecanizado de acero, fundición de acero y aceros termorresistentes y acero templado hasta aprox. 60 HRC.

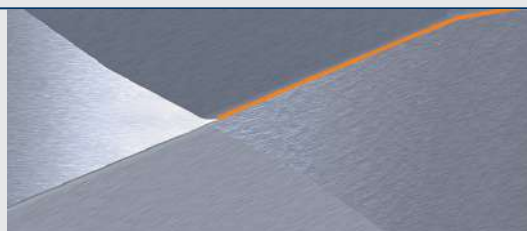
Characteristic:

- Corte transversal muy pequeño para uso universal

Universal geometry for machining steel, cast steel and high-temperature steels and hardened steel up to approx. 60 HRC.

Feature:

- Very small cross-cut for universal use



WPR – D

Geometría de acabado con filo de corte helicoidal y corte transversal mínimo para mecanizado de acero, acero fundido, aceros termorresistentes y acero templado hasta aprox. 63 HRC.

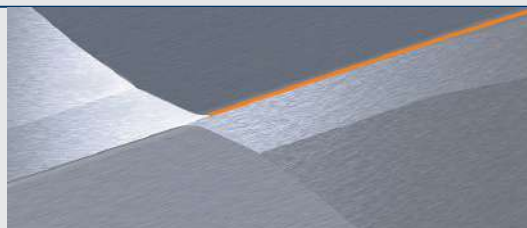
Characteristic:

- Filo de corte helicoidal para un corte suave

Finishing geometry with helical cutting edge and minimum cross-cut for machining steel, cast steel and high-temperature steels and hardened steel up to approx. 63 HRC.

Feature:

- Helical cutting edge for soft cutting



WPR – SF

Geometría para el acabado muy fino de acero, fundición de acero, aceros termorresistentes y acero templado hasta aprox. 65 HRC.

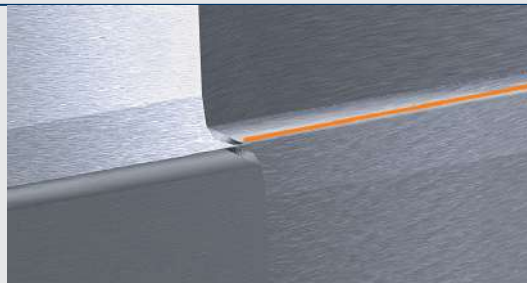
Characteristic:

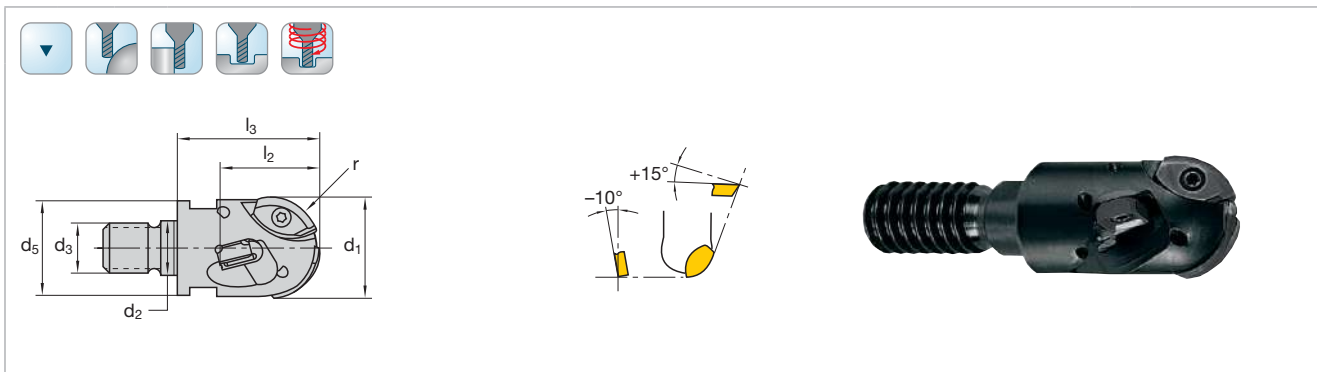
- Filo de corte helicoidal y pulida

Geometry for very fine finishing of steel, cast steel and high-temperature steels and hardened steel up to approx. 65 HRC.

Feature:

- Helical and polished cutting edge

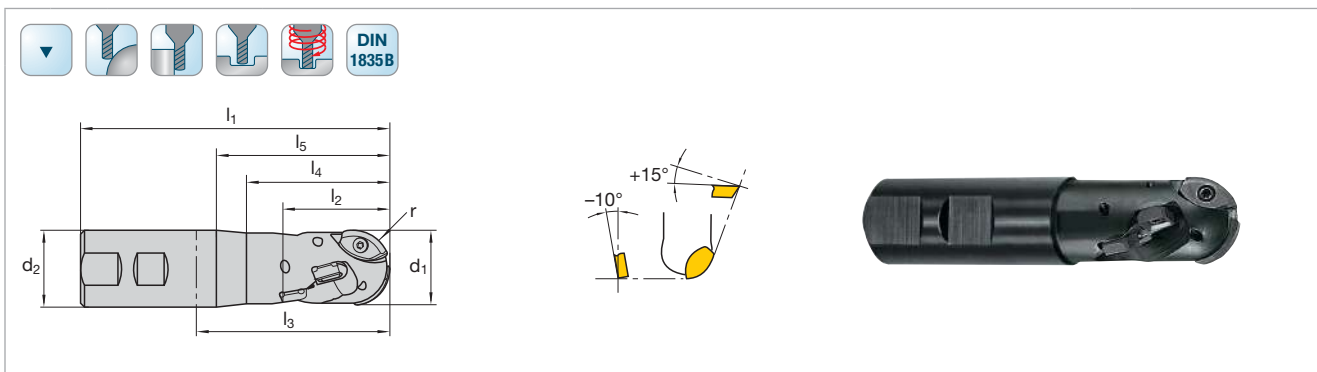




N.º de cat. Cat.-No.										EBT THR 11497				
d ₁	r	l ₂	l ₃	d ₃	d ₅	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code					
20	10	20	32	M10	18	10,2	2	1041090	EBT X12.020TS032	CCMT 060204	1044972	1179-25	2237513	1048326 T8
25	12,5	24	36	M12	21	12,5	2	1041076	EBT X16.025TF036	CCMT 080308	2237513	1179-35	1045114	1048335 T15
32	16	29	45	M16	29	17	2	1041077	EBT X20.032TH045	SNKX 0904AN	1045114	1179-45	1045126	1048335 T15
40	20	37	56	M20	36	21	2	1041078	EBT X25.040TI056	SNKX 1205AN	1045123	1179-55	1045777	1048344 T20
50	25	43	56	M24	46	25	2	1041079	EBT X21.050TJ056					

Consulte los datos de corte a partir de la página 404
Cutting data recommendations starting page 404

Copiado de desbaste, con mango
Roughing-Copying mill – shank type



N.º de cat. Cat.-No.										EBT 11493					
d ₁	r	l ₂	l ₁	l ₄	l ₅	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code					
20	10	30	135	40	60	79	25	2	1041048	EBT X12.020BS135	CCMT060204	1044972	1179-25	2237513	1048326 T8
20	10	30	160	40	85	104	25	2	1041049	EBT X12.020BS160					
25	12,5	35	120	54	54	54	25	2	1041067	EBT X16.025BN120	CCMT080308	2237513	1179-35	1045114	1048335 T15
25	12,5	35	170	50	90	110	32	2	1041068	EBT X16.025BV170					
32	16	40	150	70	70	90	32	2	1041069	EBT X20.032BN150	SNKX0904AN	1045114	1179-45	1045126	1048335 T15
32	16	40	200	60	115	130	40	2	1041070	EBT X20.032BW200					
40	20	55	145	80	80	85	32	2	1041071	EBT X25.040BF145	SNKX1205AN	1045123	1179-55	1045777	1048344 T20
40	20	55	200	115	115	130	40	2	1041072	EBT X25.040BN200					

Consulte los datos de corte a partir de la página 404
Cutting data recommendations starting page 404

							Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter										
N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	b/r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M	Cat-No.					
 N = 4	CCMT 060204 1196-36	6,35	6,35	2,38	2,8	0,4	1069497								1069498								ESP90				
	CCMT 080308 1196-46	7,94	7,94	3,18	3,4	0,8	1069499								1069500												
 N = 4	SNKX 0904 AN 1187-00	9,52	-	4,76	4,4	1,5	1052316								1052317								EBT				
	SNKX 1205 AN 1187-10	12,7	12,7	5,56	5,2	2	1052301		1052315						1052339												
 N = 2	1179-25	12,79	7,15	3,18	3,5	10	1069560								1069562								EBT				
	1179-35	15,99	8,94	3,97	4,1	12,5	1069563								1069564												
	1179-45	20,47	11,44	5,08	4,5	16	1069565								1069566												
	1179-55	25,58	14,3	6,35	5,5	20	1069567																				
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477							■	■	□	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	P
							■	■	□	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	M		
							■	■	□	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	K		
							■	■	□	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	N		
							■	■	□	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	S		
							■	■	□	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	■	□	H		

Fresas con plaquetas
Milling with indexable inserts

Recomendaciones de datos de corte

Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
	1.7219	26CrMo4	26CrMo4-2			
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4	51CrV4	
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17	X39CrMo17-1	
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7		-1100	40CrMnMo7
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
		M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2
1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2				X2CrNiMo17-12-2	
1.4571	X10CrNiMoTi18				X10CrNiMoTi18	
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
			1.4542		X5CrNiCuNb16-4	X5CrNiCuNb16-4
			1.4568		X7CrNiAl17-7	X7CrNiAl17-7
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5	AlZnMgCu1,5	
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320	MS63
	2.0975	CuAl10Ni			CuAl10Fe5Ni5-C	
Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC	
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termostresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco

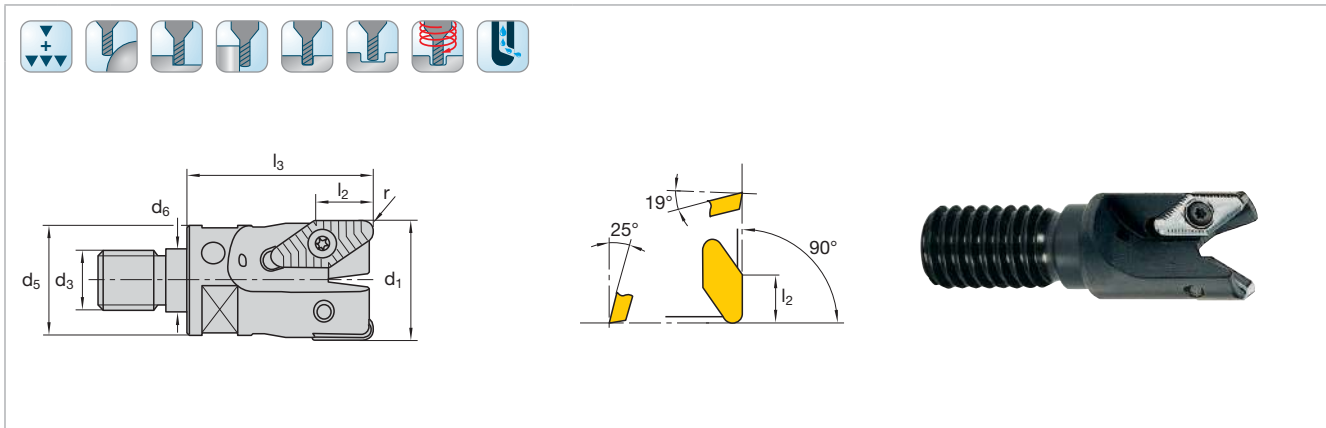
Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

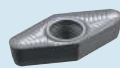


Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)			
Desbaste Roughing		Acabado Finishing	
con plaquitas redondos with round inserts	con fresas integrales de desbaste o fresas de punta esférica with roughing end mills or ball nose cutters		
250-300	160-240	250-300	
250-300	160-220	250-300	
250-300	160-200	250-300	
250-300	160-200	250-300	
250-300	160-200	250-300	
180-220	120-150	180-220	
180-220	120-150	180-220	
180-220	120-150	180-220	
250-300 (80) ²	250-350	250 (80) ²	
200-300	200-300	250-350	
200-300	200-300	250-350	
200-300	200-300	250-350	
200-300	200-300	250-350	
200-300	200-300	250-350	
300-1000	300-1000	500-1500	
200-300	200-300	250-350	
300-1000	300-1000	500-1500	
300-1000	300-1000	500-1500	
200-300	200-300	250-350	
40-80	40-80	40-80	
40-80	40-80	40-80	
40-80	40-80	40-80	
40-80	40-80	40-80	
40-80	40-80	40-80	

¹⁾ Calidad no recubierto, el valor de v_c es válido para este calidad cuando se utilizan refrigerantes líquidos.
uncoated grade, value of v_c is valid for this grade

Al utilizar calidades sin recubrir, reducir la velocidad de corte en un 30%.
When using uncoated grades reduce cutting speed by 30%.

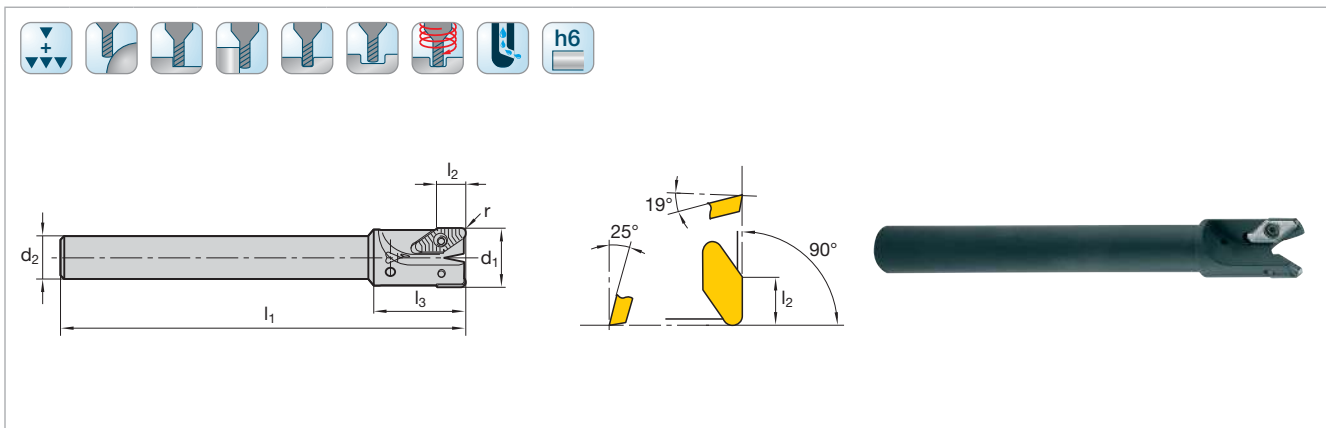
²⁾ cuando se usa refrigerante.
when using liquid coolants.

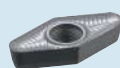




N.º de cat. Cat.-No.									EMZ 90 THR IK			
d ₁	r	l ₂	l ₃	d ₅	d ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code			
25	1,2	13,5	40	21	M12	12,5	2	1043247	EMZ90 V16.025TF040-I	VPGT 160412-ALM	1051312	1048335
32	3	15	50	29	M16	17	2	1043248	EMZ90 V22.032TH050-I	VCGT 220530-ALM	1045766	T15
42	3	15	50	29	M16	17	3	1043249	EMZ90 V22.042TH050-I			

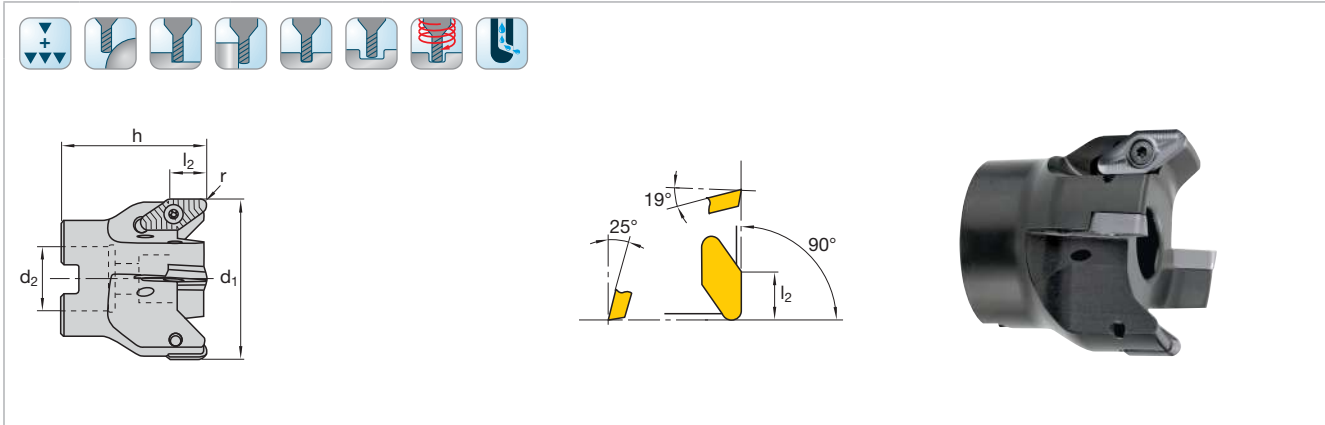
Consulte los datos de corte a partir de la página 408
Cutting data recommendations starting page 408

Fresas de 90° para metales no ferrosos y plásticos, con mango
Mills 90° for non-ferrous metals and plastics – Shank type



N.º de cat. Cat.-No.									EMZ 90 IK			
d ₁	r	l ₂	l ₁	l ₃	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
25	1,2	13,5	200	40	20	2	1043243	EMZ90 V16.025AI-I	VPGT160412-ALM	1051312	1048335	
32	3	15	220	50	25	2	1043244	EMZ90 V22.032AG-I	VCGT 220530-ALM	1045766	T15	
42	3	15	220	50	25	3	1043245	EMZ90 V22.042AA-I				

Consulte los datos de corte a partir de la página 408
Cutting data recommendations starting page 408



N.º de cat. Cat.-No.							FMZ 90 IK				
d ₁	r	l ₂	h	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
42	3	15	55	16	3	1043253	FMZ90 V22.042AN-I	VCGT 220530-ALM	1045766	1048335 T15	
52	3	15	55	22	3	1043254	FMZ90 V22.052AN-I				
66	3	15	60	27	4	1043255	FMZ90 V22.066AN-I				
80	3	15	60	27	4	1043256	FMZ90 V22.080AN-I				
100	3	15	65	32	5	1043257	FMZ90 V22.100AN-I				

Las fresas también están disponibles con medidas en pulgadas
Cutters also available in inch dimensions

Consulte los datos de corte a partir de la página 408
Cutting data recommendations starting page 408

Plaquitas para fresas de 90° para metales no ferrosos y plásticos
Indexable inserts for milling cutters 90° for non-ferrous metals and plastics

N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials										Para fresa For cutter							
							Ident No.											Cat-No.						
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M			LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH50M	
 N = 2	VCGT 220530 ALM	22,1	12,7	5,56	5,5	3												1069760		1069759		EMZ90 FMZ90		
	VPGT 160412 ALM	16,6	12,7	4,76	4,4	1,2												1069758		1069757				
																							P	
																								M
																								K
																								N
																								S
																								H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

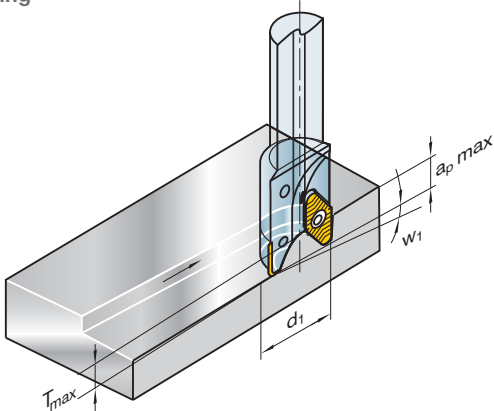
Recomendaciones de datos de corte para fresas a 90° para materiales no ferrosos y plásticos Cutting data recommendations for mills 90° with non-ferrous metals and plastics

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-500	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin

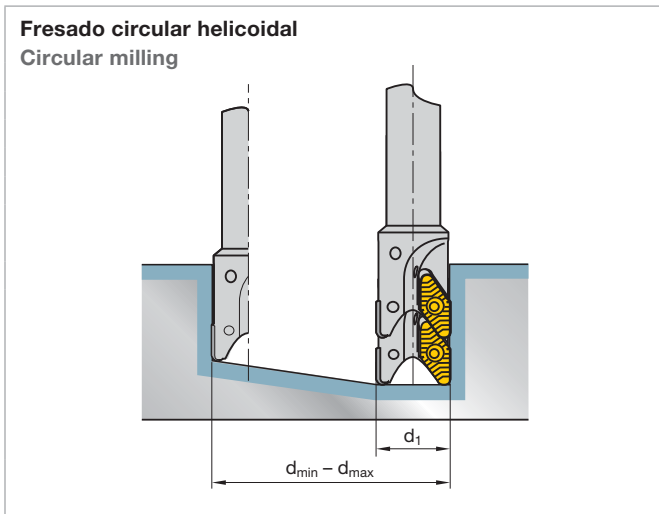
Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

Avance máximo por diente Maximum feed per tooth f _z (mm/z.)		
	VPGT1604...	VCGT2205...
N	0,35	0,5
	0,3	0,4

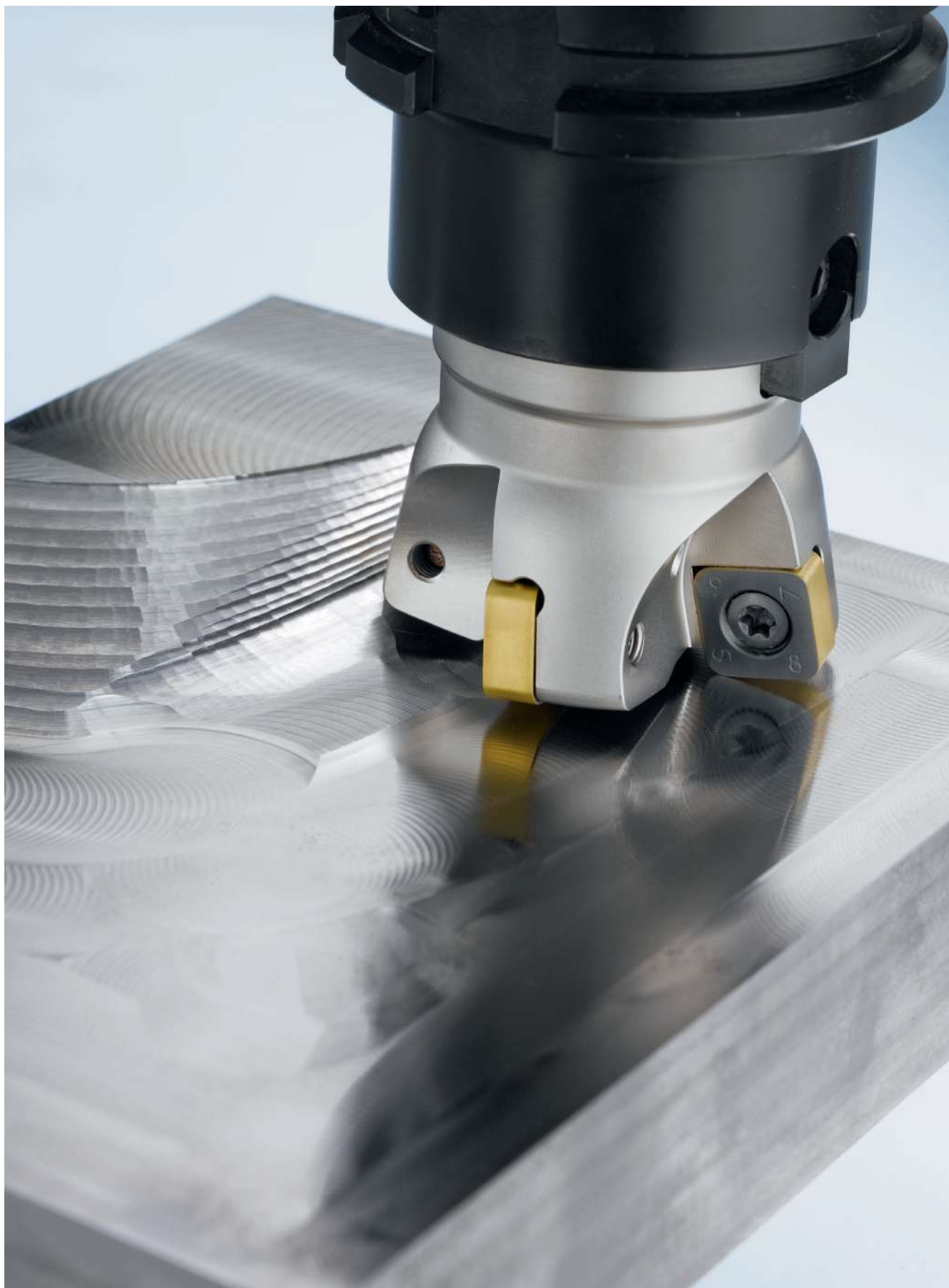
Otras recomendaciones de aplicación Further application recommendations

Rampa Ramping	Ángulo de hélice W _{1 max} y profundidad de corte interna T _{max} Helix angle W _{1 max} and internal depth of cut T _{max}	
	VPGT 160412-ALM	VCGT 220530-ALM
	a _{p max}	13,5
	T _{max}	8
	25	24
	32	
	42	22
	52	15
	66	12
	80	9
	100	7
	125	5
		4

Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	
LCKP10M	LWN10M
1000	800
1500–3000	1000–2000
1000–2000	800–1600
500	400
300	250
400	300
200	150



d_1 mm	d_{min} mm	d_{max} mm
25	35	48
32	42	58
42	62	78
52	82	98
66	110	126
80	138	154
100	178	194
125	228	244



Recomendaciones de datos de corte para fresas de vaso y cilíndricas, fresas de ranura en T y fresas para achaflanar


Cutting data recommendations for end and shell end mills, T-Slot and bevel milling cutters

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4		26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6	
		1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316	X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
		1.2738	45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6.4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5	
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJ1-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AISi12	-400	G-IGK-AISi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535	AlMg3	-550	AlMg3
			3.4365	AlZnMgCu1,5		AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
			2.0320	MS63		300-500
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0975	CuAl10Ni		CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
	Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco

¹⁾ Calidad sin recubrir; el valor de v_c es válido para esta calidad
uncoated grade, value of v_c is valid for this grade

²⁾ Utilizar alternativamente un LW610 (sin recubrir) y reducir v_c en un 30 %
Use alternatively LW610 (uncoated) and reduce v_c by 30%

³⁾ cuando se usa refrigerante
when using liquid coolants

Velocidad de corte Cutting Speed v_c (m/min.)	Factor de eficiencia Efficiency factor $LF = \frac{\text{cm}^3}{\text{min} \cdot \text{kW}}$
160–200	24
	22
	20
140	18
130	18
130	18
140	16
120	16
120	16
120	14
240 (60) ³ 	18
160	30
110	22
90	24
100	24
300	55
1000	60
250	35
250	50
250	70
200 ⁴⁾	35
70	20
40	16
40	18
30	15
40	24

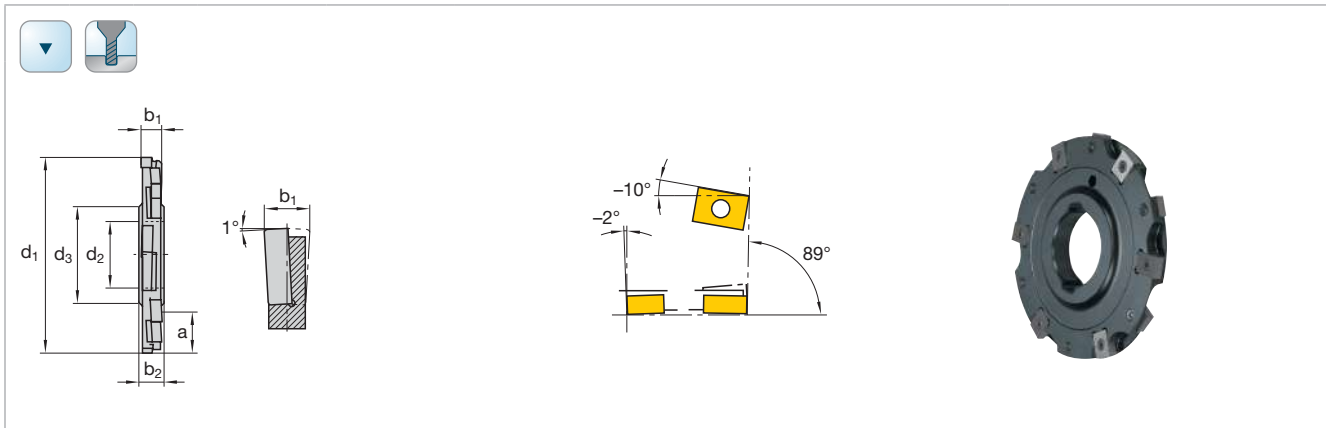
Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts

Al utilizar calidades sin recubrir, reducir la velocidad de corte en un 30%.
When using uncoated grades reduce cutting speed by 30%.



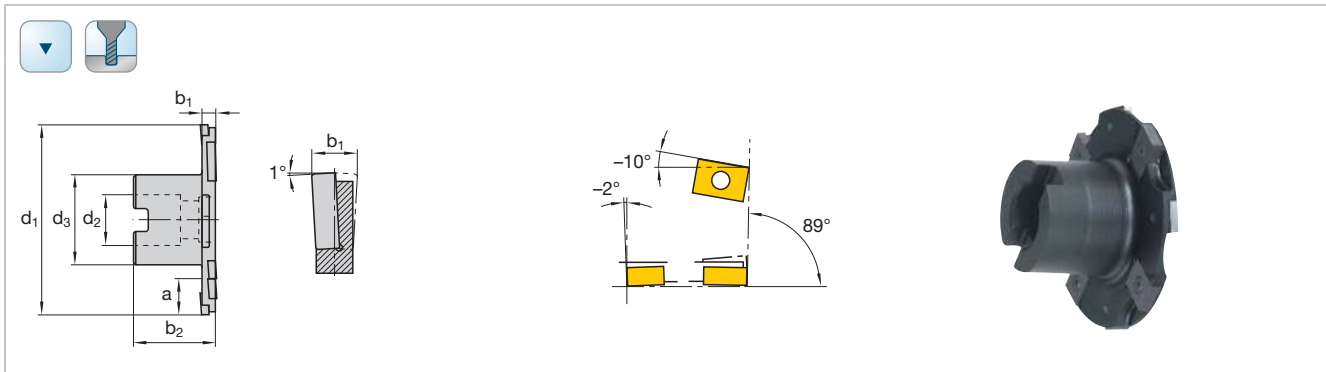
Mecanizado húmedo, se requiere suficiente volumen de emulsión
Wet machining, sufficient emulsion volume required

Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.



N.º de cat. Cat.-No.								SMN90 1103					
d ₁	b ₁	d ₃	b ₂	a	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code					
80	5	40	8	18	27	8	1024609	SMN90 L14.080AN05	LNHX 1402 1185-55	1045819	1045793	1048433 T10	
100	5	50	8	23	32	10	1024618	SMN90 L14.100AN05					
125	5	60	8	30,5	40	12	1024627	SMN90 L14.125AN05					
80	6	40	8	18	27	8	1024636	SMN90 L14.080AN06	LNHX 1403 1185-56	1045828	1045800		
100	6	50	10	23	32	10	1024645	SMN90 L14.100AN06					
125	6	60	10	30,5	40	12	1024654	SMN90 L14.125AN06					
80	8	40	10	18	27	8	1024663	SMN90 L14.080AN08	LNHX 1404 1185-57	1051277	1045034	1048335 T15	
100	8	50	10	23	32	10	1024672	SMN90 L14.100AN08					
125	8	60	12	30,5	40	12	1024681	SMN90 L14.125AN08					
160	8	60	12	48	40	16	1024690	SMN90 L14.160AN08					
200	8	75	14	60,5	50	18	1024707	SMN90 L14.200AN08	LNHX 1405 1185-58	1045105			
80	10	40	12	18	27	8	1024716	SMN90 L14.080AN10					
100	10	50	12	23	32	10	1024725	SMN90 L14.100AN10					
125	10	60	14	30,5	40	12	1024734	SMN90 L14.125AN10					
160	10	60	14	48	40	16	1024743	SMN90 L14.160AN10					
200	10	75	16	60,5	50	18	1024752	SMN90 L14.200AN10					

Consulte los datos de corte a partir de la página 418
Cutting data recommendations starting page 418



N.º de cat. Cat.-No.								SMN90 11035				
d ₁	b ₁	d ₃	b ₂	a	d ₂	z	Ident No.	LMT-Code				
63	6	29	32	13	16	6	1024925	SMN90 L14.063AN06F	LNHX 1403 1185-56	1045828	1048433 T10	
80	6	40	36	16	22	8	1024927	SMN90 L14.080AN06F				
100	6	48	45	22	27	10	1024929	SMN90 L14.100AN06F				
125	6	58	50	30	32	12	1024931	SMN90 L14.125AN06F				
160	6	70	63	41	40	16	1024933	SMN90 L14.160AN06F				
63	8	29	32	13	16	6	1024935	SMN90 L14.063AN08F	LNHX 1404 1185-57	1044981	1048335 T15	
80	8	40	36	16	22	8	1024937	SMN90 L14.080AN08F				
100	8	48	45	22	27	10	1024939	SMN90 L14.100AN08F				
125	8	58	50	30	32	12	1024941	SMN90 L14.125AN08F				
160	8	70	63	41	40	16	1024943	SMN90 L14.160AN08F				
100	10	48	45	22	27	10	1024949	SMN90 L14.100AN10F	LNHX 1405 1185-58	1045105	1048335 T15	
125	10	58	50	30	32	12	1024951	SMN90 L14.125AN10F				
160	10	70	63	41	40	16	1024953	SMN90 L14.160AN10F				

Consulte los datos de corte a partir de la página 418
Cutting data recommendations starting page 418

Plaquetas para fresas de disco estrechas a 90°
Indexable inserts for side milling cutters 90°, narrow

N = Números de filos N = Number of cutting edges	ISO-Code	l	d	s	d ₁	b	Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter	Cat.-No.				
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M			LCN10M	LWNT10M	LCHP15M	LCH50M
<p>N = 4</p>	LNHX 1402 1185-55	14,29	11,11	2,8	4,5	0,25																SMN90	
	LNHX 1403 1185-56	14,29	11,11	3,3	4,5	0,3																	
	LNHX 1404 1185-57	14,29	11,11	4,3	4,5	0,4																	
	LNHX 1405 1185-58	14,29	11,11	5,3	4,5	0,5																	
																							<input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

SMN90

Recomendaciones de datos de corte

Cutting data recommendations

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin aleación + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191	Ck45	500-950	C45E
			1.7219	26CrMo4		26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
			1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero fundido	Cast steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
			1.2344	X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1
	Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1
			1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1
			1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5
1.2080			X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
1.2714			55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
1.2311			40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
1.2312			40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
1.2316			X38CrMo16	-1100	X38CrMo16	
1.2738			45CrMnNiMo8.6.4	950-1150	45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
			1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJl-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060	GGG60	400-800	EN-GJS-600-3
			0.7070	GGG70L	(120-310 HB)	EN-GJS-700-2U
Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4	
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termorresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco

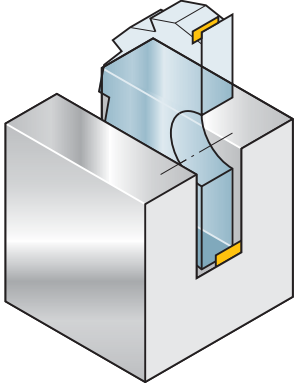
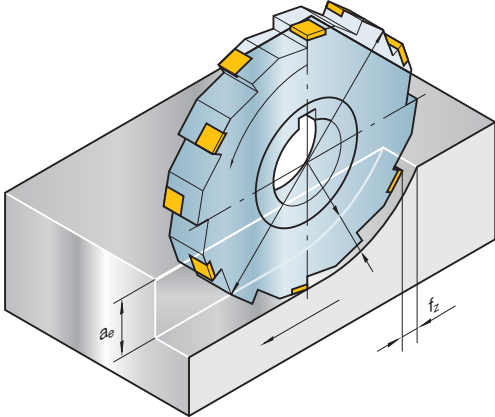
¹) Calidad sin recubrir; el valor de v_c es válido para esta calidad
uncoated grade, value of v_c is valid for this grade

²) Alternativa LW610 (sin recubrir), reducir v_c un 30%
Use alternatively LW610 (uncoated) and reduce v_c by 30%

³) cuando se usen refrigerantes
when using liquid coolants

	Calidad de metal duro Carbide grade	Velocidad de corte Cutting speed v_c (m/min)	Valor de intervención Engagement value			
			0,30	0,20	0,10	0,05
			Avance por diente Feed per tooth			
	LCP25M	160-200	0,25	0,30	0,40	0,60
	LCP25M	100	0,20	0,25	0,35	0,50
	LCP25M	160	0,25	0,32	0,45	0,64
	LCP25M	120	0,20	0,25	0,35	0,50
	LCP25M	100	0,20	0,25	0,35	0,50
	LCP25M	90	0,16	0,20	0,28	0,40
	LCP25M	90	0,16	0,20	0,28	0,40
	LCP25M	90	0,16	0,20	0,28	0,40
	LCP25M	200 (80) ³	0,10	0,15	0,20	0,25
	LCP25M	200 (80) ³	0,10	0,15	0,20	0,25
	LCP25M ²⁾	140	0,32	0,40	0,56	0,80
	LCP25M ²⁾	80	0,25	0,32	0,45	0,64
	LCP25M ²⁾	80	0,20	0,25	0,35	0,50
	LCP25M ²⁾	100	0,20	0,25	0,35	0,50
	LW610 ¹⁾	80	0,16	0,20	0,28	0,40
	LW610 ¹⁾	50	0,12	0,15	0,21	0,30
	LCP25M	60	0,16	0,20	0,28	0,40
	LCP25M	40	0,10	0,12	0,18	0,25
	LCP25M	40	0,20	0,25	0,35	0,50

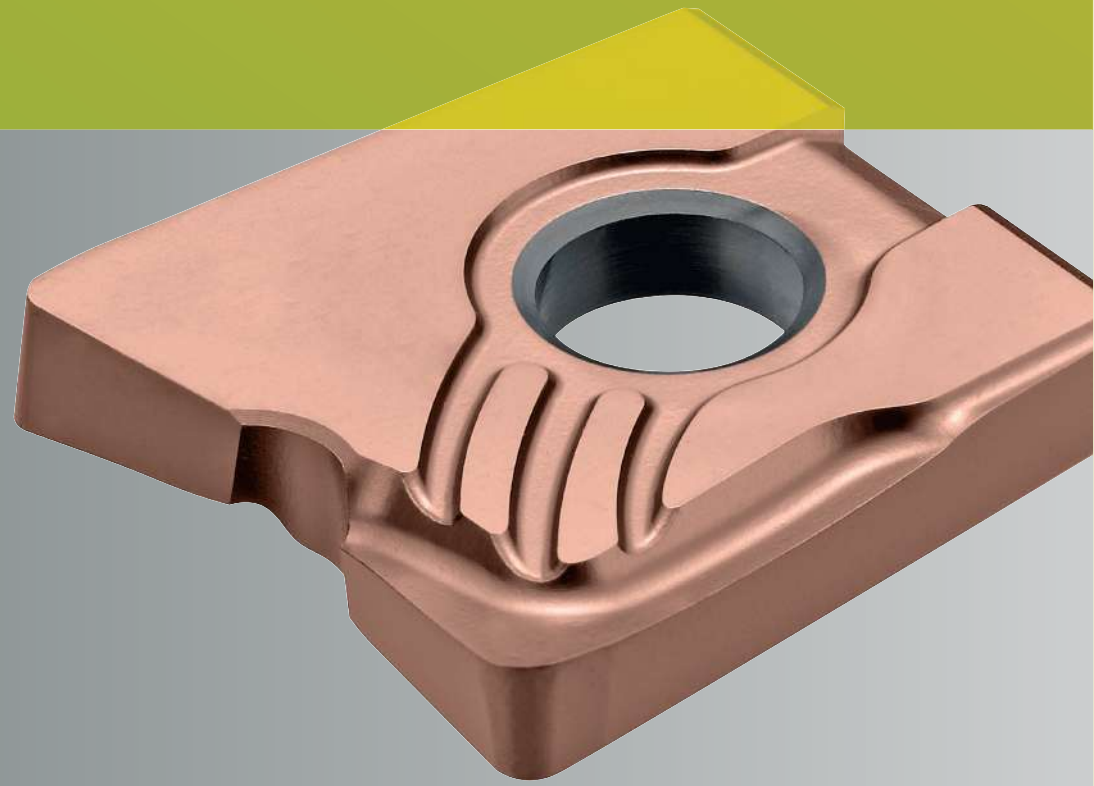
Los datos de corte indicados se consideran valores de inicio y se deben ajustar a las condiciones reinantes.
The cutting data indicated are starting values and must be adjusted to the prevailing conditions.

<p>Corte a tres lados Three side cutting</p> 	<table border="1"> <tr> <td>N.º de cat.</td> <td>Z_{eff}</td> </tr> <tr> <td>Cat.-No.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SMN90</td> <td>Z/2</td> </tr> </table>	N.º de cat.	Z _{eff}	Cat.-No.		SMN90	Z/2
N.º de cat.	Z _{eff}						
Cat.-No.							
SMN90	Z/2						
	<p>Relación entre el espesor medio de la viruta h_m y el avance por diente f_z Relationship between mean chip thickness h_m and feed per tooth f_z</p> $h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{d_1}}$ <p>Preferiblemente fresado a favor Preferably climb milling</p>						

<p>Fórmulas de cálculo Calculating formulas</p>	
<p>Velocidad Speed</p> $n = \frac{v_c \cdot 1000 \cdot f_1}{\pi \cdot d_1}$ <p>v_c Tab. página Page 419</p>	<p>Velocidad de avance Feed rate</p> $v_f = f_z \cdot z \cdot n$ <p>f_z Tab. página Page 419</p>
<p>Volumen de virutas Chip volume</p> $Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1000}$ <p>f_z Tab. página Page 419</p>	



Fresas con plaquitas
Milling with indexable inserts



PLAQUITAS

INDEXABLE INSERTS

Plaquitas Indexable inserts

424 **Denominación de plaquitas ISO**
ISO indexable insert designation

426 **Calidades de fresado**
Milling grades

Plaquitas para fresado general General milling indexable inserts

428	AD...	Univex
429	AD...X	Univex Premium
431	LN...	
432	LNMU	MultiEdge T90 PRO4
432	OCKX	
433	OEKT	MultiFace P45 PRO8
434	ON...U/XNGU	MultiEdge Double8
435	RC...	
437	RD...	
438	SAKT	
438	SEKT/SEHT	MultiFace H45 PRO4
438	SE...	
439	SN...	
440	SOKX	MultiEdge 45 Double4
440	SP...	
441	TC.../VC.../VP...	
441	XCKX	
441	XCN...	MultiEdge 4Feed
442	XDM...	MultiEdge 2Feed mini
442	XNMU	MultiEdge T90 PRO8
442	XOKX	
443	XP...	MultiEdge 3Feed
443	1179-11, -21, -41	
443	1179-25, -35, -45, -55	

Plaquitas para copiado en moldes y matrices Mold and die making copy inserts

447	CMR...	CopyMax
448	CP...	FinishLine Premium
449	RD.../RN...	ACU-Jet
452	SP.../TP...	
454	WPB...	
460	WPR...	
461	WPS...	
467	WPT...	
468	WPV...	
470	WRT...	

S	E	K	T	12																																																																														
Forma de la plaquita Insert shape	Ángulo de incidencia Clearance angle	Tolerancias Tolerances	Rompevirutas, tipo de sujeción Chip breaker, clamp type	Longitud del filo Cutting edge length																																																																														
A 85°		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>m</th> <th>s</th> <th>d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>±0,005</td><td>±0,025</td><td>±0,025</td></tr> <tr><td>C</td><td>±0,013</td><td>±0,025</td><td>±0,025</td></tr> <tr><td>E</td><td>±0,025</td><td>±0,025</td><td>±0,025</td></tr> <tr><td>F</td><td>±0,005</td><td>±0,025</td><td>±0,013</td></tr> <tr><td>G</td><td>±0,025</td><td>±0,13</td><td>±0,025</td></tr> <tr><td>H</td><td>±0,013</td><td>±0,025</td><td>±0,013</td></tr> <tr><td>J</td><td>±0,005</td><td>±0,025</td><td>ver see Tab. 4</td></tr> <tr><td>K</td><td>±0,013</td><td>±0,025</td><td>ver see Tab. 4</td></tr> <tr><td>L</td><td>±0,025</td><td>±0,025</td><td>ver see Tab. 4</td></tr> <tr><td>M</td><td>ver see Tab. 5</td><td>±0,13</td><td>ver see Tab. 4</td></tr> <tr><td>N</td><td>ver see Tab. 5</td><td>±0,025</td><td>ver see Tab. 4</td></tr> <tr><td>U</td><td>ver see Tab. 5</td><td>±0,13</td><td>ver see Tab. 4</td></tr> </tbody> </table>		m	s	d	A	±0,005	±0,025	±0,025	C	±0,013	±0,025	±0,025	E	±0,025	±0,025	±0,025	F	±0,005	±0,025	±0,013	G	±0,025	±0,13	±0,025	H	±0,013	±0,025	±0,013	J	±0,005	±0,025	ver see Tab. 4	K	±0,013	±0,025	ver see Tab. 4	L	±0,025	±0,025	ver see Tab. 4	M	ver see Tab. 5	±0,13	ver see Tab. 4	N	ver see Tab. 5	±0,025	ver see Tab. 4	U	ver see Tab. 5	±0,13	ver see Tab. 4	A	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>l</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>06</td><td>6,350</td></tr> <tr><td>07</td><td>7,938</td></tr> <tr><td>09</td><td>9,525</td></tr> <tr><td>11</td><td>11,000</td></tr> <tr><td>12</td><td>12,700</td></tr> <tr><td>15</td><td>15,875</td></tr> <tr><td>16</td><td>16,500</td></tr> <tr><td>19</td><td>19,050</td></tr> <tr><td>22</td><td>22,000</td></tr> <tr><td>25</td><td>25,400</td></tr> <tr><td>31</td><td>31,750</td></tr> <tr><td>38</td><td>38,100</td></tr> </tbody> </table>		l	06	6,350	07	7,938	09	9,525	11	11,000	12	12,700	15	15,875	16	16,500	19	19,050	22	22,000	25	25,400	31	31,750	38	38,100
		m	s	d																																																																														
A		±0,005	±0,025	±0,025																																																																														
C		±0,013	±0,025	±0,025																																																																														
E		±0,025	±0,025	±0,025																																																																														
F		±0,005	±0,025	±0,013																																																																														
G		±0,025	±0,13	±0,025																																																																														
H		±0,013	±0,025	±0,013																																																																														
J		±0,005	±0,025	ver see Tab. 4																																																																														
K		±0,013	±0,025	ver see Tab. 4																																																																														
L	±0,025	±0,025	ver see Tab. 4																																																																															
M	ver see Tab. 5	±0,13	ver see Tab. 4																																																																															
N	ver see Tab. 5	±0,025	ver see Tab. 4																																																																															
U	ver see Tab. 5	±0,13	ver see Tab. 4																																																																															
	l																																																																																	
06	6,350																																																																																	
07	7,938																																																																																	
09	9,525																																																																																	
11	11,000																																																																																	
12	12,700																																																																																	
15	15,875																																																																																	
16	16,500																																																																																	
19	19,050																																																																																	
22	22,000																																																																																	
25	25,400																																																																																	
31	31,750																																																																																	
38	38,100																																																																																	
B 82°	α_n	Tab. 4	B																																																																															
C 80°		A <table border="1"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>J, K, L, M</th> <th>d</th> <th>U</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desde over</td> <td>hasta up to</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,9</td> <td>10,0</td> <td>±0,05</td> <td>±0,08</td> </tr> <tr> <td>10,0</td> <td>15,0</td> <td>±0,08</td> <td>±0,13</td> </tr> <tr> <td>15,0</td> <td>20,0</td> <td>±0,10</td> <td>±0,18</td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td>26,0</td> <td>±0,13</td> <td>±0,25</td> </tr> <tr> <td>26,0</td> <td>32,0</td> <td>±0,15</td> <td>±0,25</td> </tr> </tbody> </table>	d		J, K, L, M	d	U	Desde over	hasta up to			3,9	10,0	±0,05	±0,08	10,0	15,0	±0,08	±0,13	15,0	20,0	±0,10	±0,18	20,0	26,0	±0,13	±0,25	26,0	32,0	±0,15	±0,25	C																																																		
d		J, K, L, M	d		U																																																																													
Desde over		hasta up to																																																																																
3,9		10,0	±0,05		±0,08																																																																													
10,0		15,0	±0,08		±0,13																																																																													
15,0		20,0	±0,10		±0,18																																																																													
20,0		26,0	±0,13		±0,25																																																																													
26,0		32,0	±0,15		±0,25																																																																													
D 55°		B <table border="1"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>M, N</th> <th>m</th> <th>U</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desde over</td> <td>hasta up to</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,9</td> <td>10,0</td> <td>±0,08</td> <td>±0,13</td> </tr> <tr> <td>10,0</td> <td>15,0</td> <td>±0,13</td> <td>±0,20</td> </tr> <tr> <td>15,0</td> <td>20,0</td> <td>±0,15</td> <td>±0,27</td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td>26,0</td> <td>±0,18</td> <td>±0,38</td> </tr> <tr> <td>26,0</td> <td>32,0</td> <td>±0,20</td> <td>±0,38</td> </tr> </tbody> </table>	d		M, N	m	U	Desde over	hasta up to			3,9	10,0	±0,08	±0,13	10,0	15,0	±0,13	±0,20	15,0	20,0	±0,15	±0,27	20,0	26,0	±0,18	±0,38	26,0	32,0	±0,20	±0,38	F																																																		
d	M, N	m	U																																																																															
Desde over	hasta up to																																																																																	
3,9	10,0	±0,08	±0,13																																																																															
10,0	15,0	±0,13	±0,20																																																																															
15,0	20,0	±0,15	±0,27																																																																															
20,0	26,0	±0,18	±0,38																																																																															
26,0	32,0	±0,20	±0,38																																																																															
E 75°	C	Redondeo de esquinas número impar de lados Corner rounding uneven number of sides	G																																																																															
H 120°	D	Redondeo de esquinas número par de lados Corner rounding, even number of sides	H																																																																															
K 55°	E	Plaquitas con chaflán de protección Chamfered inserts	J																																																																															
L 90°	F		M																																																																															
M 86°	G		N																																																																															
O 135°	N		Q																																																																															
P 108°	H		R																																																																															
R -	I		T																																																																															
S 90°	J		U																																																																															
T 60°	K		W																																																																															
V 35°	L		X con características especiales según el dibujo with special feature acc. to drawing																																																																															
W 80°	M																																																																																	

() Ángulo de abellonado para tornillo Cone angle for screw

04	
Espesor Thickness	
	S
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
08	8,00
09	9,52

AF	
Esquina de filo Cutting edge corner	
Para plaquit. con radio For radius inserts	
	Radio de punta r Corner radius-r
00	afilado sharp-edged
02	0,2
04	0,4
08	0,8
12	1,2
16	1,6
20	2,0
	etcétera etc.
Par planear con chafilán de protección For chamfered insert face milling	
	Ángulo de ajuste Setting angle
	χ_r
A	45°
D	60°
E	75°
F	85°
P	90°
Z	Especial Special
	Distancia Δ de la arista de planeado Clearance Δ of face milling edge α_n
A	3°
B	5°
C	7°
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
N	0°
P	11°
Z	Especial Special
MO	Plaqa. redonda en métrica Round insert metric
OO	Plaqa. redonda en pulgadas Round insert Inch

S	
Tipo de filo ¹⁾ Cutting edge type ¹⁾	
	afilado sharp-edged
	redondeado rounded
	con chafilán de protección chamfered
	con chafilán de protección y redondeado chamfered and rounded
	con doble chafilán de protección double chamfered
	con doble chafilán de protección y redondeado double chamfered and rounded

N	
Dirección de corte ¹⁾ Direction of cut ¹⁾	
	Solo corte a derechas RH cut only
	Solo corte a izquierdas LH cut only
	Corte a derechas y a izquierdas RH and LH cut
¹⁾ El uso de estas letras de referencia es opcional. The use of these reference letters is left open.	

- BM	
Estándar LMT LMT-Standard	
TR	Geometría Geometry
CF	Rompevirutas Chip breaker
T	Filo de corte reforzado Bevelled cutting edge
TT	Geometría de desbaste de alta resistencia Heavy duty roughing geometry
ALC	Geometría para metales no ferrosos Geometry for nonferrous metals
ALM	Para Aluminio, moldes y matrices Al geometry die and mould
BM	Geometría para acero inoxidable Geometry for stainless steel
BMS	Geometría para superaleaciones Geometry for superalloys

Ejemplo:

S	E	K	T	12	04	AF	S	N-BM	
# 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Forma básica		Cuadrado						
2	Ángulo de incidencia		20°						
3	Tolerancias		m ± 0,013 s ± 0,025 d ± 0,13						
4	Fijación		Cara de corte						
5	Longitud del filo		12,7						
6	Espesor		4,76						
7	Esquina del filo		45° / 25°						
8	Filo de corte		con chafilán de protección y redondeado						
9	Corte a derechas		o a izquierdas						
10	Denominación interna		Geometría para acero inoxidable						

Example:

1	Basic form		square					
2	Clearance angle		20°					
3	Tolerances		m ± 0.013 s ± 0.025 d ± 0.13					
4	Fixing		Cutting face					
5	Length of cutting edge		12.7					
6	Thickness		4.76					
7	Cutting edge corner		45° / 25°					
8	Cutting edge		chamfered and rounded					
9	Direction of cut		right- and lefthand					
10	Internal designation		Geometry for stainless steel					

¹⁾ Medidas en mm
Dimensions in mm

Denominación de plaquitas ISO 1832.2 DIN 4987
Indexable insert designation

Calidad Grade	Calidad (anterior) Grade (old)	Rango de aplicación Application range										Grupo de materiales Material group						
		01	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P	M	K	N	S	H
												Acero Steel	Inoxidable Stainless	Función gris Grey cast iron	Metales no ferrosos (Al, etc.) Nonferrous metals	Termoestables High temperature materials	Materiales duros Hard materials	
LCP40M	LC240T (N, Q)	[Application range chart for LCP40M]										■						
		[Application range chart for LCP40M]											□					
		[Application range chart for LCP40M]														□		
LCPM40M	LC280QN	[Application range chart for LCPM40M]										■						
		[Application range chart for LCPM40M]											□					
LCP35M		[Application range chart for LCP35M]										■						
LCPK30M	LC630Q	[Application range chart for LCPK30M]										■						
		[Application range chart for LCPK30M]										□		■				
LCPK10M	LC610Q	[Application range chart for LCPK10M]										■						
		[Application range chart for LCPK10M]												■				
LCP25M	LC225T	[Application range chart for LCP25M]										■						
		[Application range chart for LCP25M]											■					
LCM45M	LC440T	[Application range chart for LCM45M]										■						
LCM44M		[Application range chart for LCM44M]										■						
LCMS35M		[Application range chart for LCMS35M]											■					
LCMS30M		[Application range chart for LCMS30M]											■					
		[Application range chart for LCMS30M]													□			
		[Application range chart for LCMS30M]														■		
LCMS20M		[Application range chart for LCMS20M]											■					
		[Application range chart for LCMS20M]														■		
LCKP30M	LC630T	[Application range chart for LCKP30M]										■						
LCKP28M	LC228E	[Application range chart for LCKP28M]										■						
		[Application range chart for LCKP28M]											□					
		[Application range chart for LCKP28M]												■				
LCKP25M		[Application range chart for LCKP25M]										□						
		[Application range chart for LCKP25M]												■				
LCK20M		[Application range chart for LCK20M]												■				
LCKP20M		[Application range chart for LCKP20M]										■						
LCK15M	LC615E	[Application range chart for LCK15M]												■				
LCK10M		[Application range chart for LCK10M]												■				

Área de aplicación
Application peak

Gama completa según ISO 513
Full range to ISO 513

■ Primera opción
Main application

□ Otras aplicaciones
Further applications

Calidad Grade	Calidad (anterior) Grade (old)	Rango de aplicación Application range										Grupo de materiales Material group						
		01	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	P	M	K	N	S	H
												Acero Steel	Inoxidable Stainless	Función gris Grey cast iron	Metales no ferrosos (Al, etc.) Nonferrous metals	Termorresistentes High temperature materials	Materiales duros Hard materials	
LCKP10M	LC610Z(T)											■						
														■				
																	□	
LCN15M															■ ¹⁾			
LCN10M	LC610A														■ ¹⁾			
LCH33M	LC730Z											□						
														□				
																	■	
LCHK30M	LC630Z															■		
LCHP15M												□						
																	■	
LCHK10M	LC610Z													■				
																	■	
LCHO5M	LC603Z																■	
LWP40M	LW240											■						
LWNS33M	LW730																	
LWNS30M	LW630														■			
LWNP30M															■			
LWN10M	LW610														■			
																□		
-	LW225											■						

Área de aplicación
Application peak

Gama completa según ISO 513
Full range to ISO 513

■ Primera opción
Main application

□ Otras aplicaciones
Further applications

N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.					
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M		LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M
 N = 2	ADKX 060202 SR	6,35	4,76	2,38	2	0,2	1069020													EMU90 IK		
	ADKX 060204 SR	6,35	4,76	2,38	2	0,4	1069030															
 N = 2	ADKX 090304 SR-TR	9,52	5,56	3,18	2,8	0,4	1069050													EMU90 IK ERU90		
	ADKX 090308 SR-TR	9,52	5,56	3,18	2,8	0,8	1069055															
	ADKX 090312 SR-TR	9,52	5,56	3,18	2,8	1,2	1069060															
	ADKX 090316 SR-TR	9,52	5,56	3,18	2,8	1,6	1069065															
 N = 2	ADKX 120404 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	0,4	7219155													EMU90 IK ERU90 FMU90 IK FRU90		
	ADKX 120408 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	0,8	1069070															
	ADKX 120412 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	1,2	1069075															
	ADKX 120416 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	1,6	1069080															
	ADKX 120420 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	2	1069085															
	ADKX 120440 SR-TR	12,7	7,4	4,76	3,4	4 ¹⁾	7017226															

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

¹⁾ para radios de punta r > 2, se debe mecanizar el radio en el asiento de la placa.
from corner radius r > 2, subsequent machining must be carried out on the plate in the corner area.

■																				P
□																				M
																				K
																				N
																				S
																				H

		Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter																																																																																																																																																														
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M	Cat-No.																																																																																																																																																				
<p>N = 2</p>	ADKX 170508 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	0,8	2412980							2413978	2414004		7048197						EMU90 IK FMU90 IK FRU90																																																																																																																																																			
	ADKX 170512 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	1,2	2412982					7054293	7054294	2413980	2414005		7048198																																																																																																																																																									
	ADKX 170516 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	1,6	2412984					7054295	7054296	2413982	2414006		7048199																																																																																																																																																									
	ADKX 170520 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	2	2412986					7054297	7054298	2413984	2414007		7048200																																																																																																																																																									
	ADKX 170532 SR-TR	17,5	9,62	5,6	3,8	3,2 ¹⁾						7054299	7054300	2413228																																																																																																																																																												
<p>N = 4</p>	LNHU 150508 EN	15,87	9,52	5,56	4,4	0,8								1063121																																																																																																																																																												
<p>N = 4</p>	LNHX 1402 1185-50	14,29	11,11	2,8	4,5	0,25				1061285													SMN90																																																																																																																																																			
	LNHX 1403 1185-51	14,29	11,11	3,3	4,5	0,3				1061286																																																																																																																																																																
	LNHX 1404 1185-52	14,29	11,11	4,3	4,5	0,4				1061287																																																																																																																																																																
	LNHX 1405 1185-53	14,29	11,11	5,3	4,5	0,5				1061288																																																																																																																																																																
<p>■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative</p> <p>Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477</p> <p>¹⁾ para radios de punta r > 2, se debe mecanizar el radio en el asiento de la placa. from corner radius r > 2, subsequent machining must be carried out on the plate in the corner area.</p>							<table border="1"> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td></tr> <tr><td>□</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>K</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>N</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>H</td></tr> </table>															■																							P	□																								M																									K																									N																									S																									H
■																							P																																																																																																																																																			
□																								M																																																																																																																																																		
																								K																																																																																																																																																		
																								N																																																																																																																																																		
																								S																																																																																																																																																		
																								H																																																																																																																																																		

							Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter Cat-No.								
							Ident No.																			
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M		LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M				
 N = 4	LNHX 1402 1185-55	14,29	11,11	2,8	4,5	0,25					1061297					1061374								SMN90		
	LNHX 1403 1185-56	14,29	11,11	3,3	4,5	0,3					1061290															
	LNHX 1404 1185-57	14,29	11,11	4,3	4,5	0,4					1061291															
	LNHX 1405 1185-58	14,29	11,11	5,3	4,5	0,5					1061292															
 N = 4	LNMU 130608SR	13,5	12,4	6	4,4	0,8	7167537							7167538		7189147									FMP90T L	
 N = 8	OCKX 0505 AD-TR	12	12	5,56	4,4	0,5	1054050	7002759			7002761				1054055		7047992								FCT45	
	OCKX 0606 AD-TR	16	16	6,35	5,8	0,5	1054003	7002774		7002770	7002781				1054005		7047993									
	OCKX 0606 AD-TRT	16	16	6,35	5,8	0,5		7002782							1054011		7047994									
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	P	
							□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	M	
																										K
Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477																										N
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477																										S
																									H	

N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	b/r	Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.						
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCMS35M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M		LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M		
 N = 8	OEKT 0605 AEEN-BM	6	15,88	5,56	5,5	-	7212192					7212193										FMP45		
 N = 8	OEKT 0605 AESN	6	15,88	5,56	5,5	-	7212188		7212189			7212190		7212191									FMP45	
 N = 8	OEKT 0605 AESN-BMS	6	15,88	5,56	5,5	-	7212194					7212195											FMP45	
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative							■	■			□	□		□									P	
							□				■	■											M	
								□						■	■									K
																								N
												■												S
																								H

N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	b	Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.									
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M		LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M				
 N = 16	ONGU 0505 ANEN	-	12,7	5,56	4,4	2	1054009			1054017					1054014		7048392							FMN45 IK		
	ONGU 0606 ANEN	-	16	6,35	6,3	2	1054008			1054015					1054013		7048393									
	ONGU 0807 ANEN	-	20	6,85	6,3	2	7114154 ²⁾																			
 N = 16	ONMU 0606 ANSN	-	16	6,35	6,3	2	7114151 ²⁾								7114150		7114149								FMN45 IK	
	ONMU 0807 ANSN	-	20	6,8	6,3	2	7114157 ²⁾								7114156		7114155									
 N = 16	ONMW 0605 ANSN	-	16	5,56	6,3	2									7114153		7114152								FMN45 IK	
	ONMW 0806 ANSN	-	20	6,35	6,3	2									7114159		7114158									
 N = 8	ONGU 0505 ANEN-SL	-	12,7	5,56	4,4	2									1054018 ¹⁾										FMN45 IK	
	ONGU 0606 ANEN-SL	-	16	6,35	6,3	2									1054016 ¹⁾											
	XNGU 0808 AN+ Wiper	-	20	3,5	6,3	2									7114160											
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Second choice Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477							■		■						□											P
							□		□																M	
															■		■									K
																		■								N
																										S
																										H

¹⁾ LC610T más capa superior TiN
LC610T plus TiN top layer

²⁾ Nanomold Gold
Nanomold Gold

		Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.											
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	b	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M			
<p>N = según la profundidad de corte depending on depth of positioning</p>	RCHX 05T1 MO 1195-02	-	5	1,98	2,1	-	1055635								1055626								ECT	
	RCHX 0702 MO 1195-07	-	7	2,78	2,8	-	1068443															1055751 ¹⁾		
	RCHX 0803 MO 1195-03	-	8	3,18	3,4	-	1068387								1068391									
	RCHX 10T3 MO 1195-04	-	10	3,97	4,4	-	1068393								1068395								1055753 ¹⁾	ECT FCT
	RCHX 1205 MO 1195-13	-	12	5,56	5,2	-	1068375								1068377								1055754 ¹⁾	
	RCHX 1606 MO 1195-14	-	16	6,35	5,8	-	1068379								1068383								1055755 ¹⁾	FCT MCT
<p>N = según la profundidad de corte depending on depth of positioning</p>	RCHX 1205 MO-TR 1195-13 TR	-	12	5,56	5,2	-	1069519							1069520									ECT FCT	
	RCHX 1606 MO-TR 1195-14 TR	-	16	6,35	5,8	-	1069506		1069501															FCT MCT

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

■	■	□																					P
□		□																					M
														■								□	K
																							N
																							S
																						■	H

Plaquetas
Indexable inserts

		Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter												
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M	Cat-No.		
 N = según la profundidad de corte depending on depth of positioning	RCHX 0803 MO-T 1195-03 T	-	8	3,18	3,4	-									1068397								ECT	
	RCHX 10T3 MO-T 1195-04 T	-	10	3,97	4,4	-									1068398								ECT FCT	
	RCHX 1205 MO-T 1195-13 T	-	12	5,56	5,2	-									1068399									
	RCHX 1205 MO-T 1195-23	-	12	5,56	5,2	-	1068385																	
	RCHX 1606 MO-T 1195-24	-	16	6,35	5,8	-	1068389								2345947								FCT MCT	
	RCMX 1205 MO-T 1195-27	-	12	5,56	5,2	-	1068425																	ECT FCT
 N = según la profundidad de corte depending on depth of positioning	RCKT 0803 MO-TT	-	8	3,18	3,4	-		707262															ECT	
	RCKT 10T3 MO-TT	-	10	3,97	4,4	-		707263																ECT FCT
 N = según la profundidad de corte depending on depth of positioning	RCKT 1205 MO-TT	-	12	5,56	5,2	-		707264															ECT FCT	
	RCKT 1606 MO-TT	-	16	6,35	5,8	-		707265																ECT FCT

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

1) Diseño de filo tipo G
Cutting edge design type G

■	■																						P
□	□																						M
															■								K
																							N
																							S
																							H

		Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter										
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M	Cat-No.	
 N = 8	RCKX 1205 MO-TR	-	12	5,56	4,4	-	1068470	7002749			7002758				1068475		7047995					FCT45	
	RCKX 1606 MO-TR	-	16	6,35	5,8	-	1068433	7002762		7002764	7002763				1068435		7047996						
	RCKX 1606 MO-TRT	-	16	6,35	5,8	-		7002767		7002768					1068464		7047997						
 N = según la profundidad de corte depending on depth of positioning	RDHX 0501 MO 1195-01	-	5	1,5	2	-	1055505								1055639							1055756 ¹⁾	ECZ
	RDHX 0702 MO 1195-09	-	7	2,38	2,7	-	1055617								1055619							1055757 ¹⁾	
	RDHW 0802 MO 1195-15	-	8	2,38	2,8	-	1068612								1068621							1055758 ¹⁾	
	RDHW 1003 MO 1195-25	-	10	3,18	3,8	-	1068613								1068623					1070132		1055759 ¹⁾	
	RDHW 12T3 MO 1195-35	-	12	3,97	5	-	1068614								1068625					1070142		1055760 ¹⁾	ECC ECZ FCZ
	RDHX 12T3 MO 1195-36	-	12	3,97	3,8	-	1070159								1070160							1055761 ¹⁾	
	RDHW 1604 MO 1195-45	-	16	4,76	5,2	-	1068616								1068627					1070162		1055762 ¹⁾	
							■	■	■	□				□								P	
							□	□	□														M
										■					■		■					□	K
																			■				N
																							S
																					■		H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

¹⁾ Diseño de filo tipo G
Cutting edge design type G

Plaquetas
Indexable inserts

		Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.											
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M		
	SAHT 1005 AA ER	10	10	5,56	4,4	0,8	9197815				7002745	9206751	9206752		9197816		7048354		9206753				FCT45 FMV45
	SAHT 1306 AA EN	13,5	13,5	6,35	5,5	0,8	1054040				7002747	9206754	9206755		1054045		7048355		9206774				
N = 4																							
	SEHT 1204 AFFN-ALC	12,7	12,7	4,76	4,4	-													7219991				FMH45
	SEHT 1204 AFEN-ALC	12,7	12,7	4,76	4,4	-												7251435					
N = 4																							
	SEHT 1204 AFFN-ALC	12,7	12,7	4,76	5,5	-												1068538	1068537				
	SEHT 1204 AFSN-BM	12,7	12,7	4,76	5,5	-						1067533											
	SEKT 1204 AFSN	12,7	12,7	4,76	5,5	-	1067495																
N = 4																							

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Second choice

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Más plaquetas RD.../RN... a partir de la página 449
Further RD.../RN... Inserts starting page 449

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	P
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	M
																							K
																							N
																							S
																							H

N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	b	Material de corte Cutting materials										Para fresa For cutter Cat-No.					
							Ident No.															
							LCP40M	LCPM40M	LCP35M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCMS35M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M		LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M
 N = 8	SOKX 1505 ABER	15,875	15,875	6,03	5,7	2,7														FMP45		
 N = 4	SPKX 090406 1187-05	9,52	9,52	4,76	4,4	0,6														FMT90		
	SPKX 120508 1187-15	12,7	12,7	5,56	5,2	0,8																
 N = 4	SPMT 120408 SN	12,7	12,7	4,76	5,2	0,8														EFZ45		
 N = 8	SPMW 120408	12,7	12,7	4,76	5,2	0,8														EFZ45		
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Second choice Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477							■	■														P
							□	□														M
																						K
																						N
																						S
																						H

							Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter									
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M	Cat-No.					
 N = 4	XCNT 070308 SN-TR	7,94	7,94	3,18	3,4	0,8		1058100								7047949	1058101	1058106				ECP FCP					
	XCNT 09T312 SN-TR	9,52	9,52	3,97	3,8	1,2		1058102								7047950	1058103	1058107									
	XCNT 120520 SN-TR	12,7	12,7	5,56	5,2	2,0		1058104								7047951	1058105	1058108									
 N = 4	XCNT 09T312 EN	9,52	9,52	3,97	3,8	1,2		7159747					7159748			7159749						ECP FCP					
	XCNT 120520 EN	12,7	12,7	5,56	5,2	2,0		7159750					7159751														
 N = 4	XCNW 070308 SN	7,94	7,94	3,18	3,4	0,8		9186492			9186493				9186494	7047952						ECP FCP					
	XCNW 09T312 SN	9,52	9,52	3,97	3,8	1,2		9186440			9186441				9186442	7047953											
	XCNW 120520 SN	12,7	12,7	5,56	5,2	2,0		9186431			9186432				9186433	7047954											
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477							■	■	■	■	□									□							P
							□	□	□		■													M			
											□						■	■							K		
																	■			■						N	
																										S	
																										H	

N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	b/r	Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.							
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCMS35M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M		LCK10M	LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M		
 N = 2	XDMT 090308 ER	9	6	3	2,8	1,5	7139507																EHP IK FHP IK	
	XDMT 090316 ER	9	6	3	2,8	2,0	7154734																	
 N = 2	XDMW 090308 SR	9	6	3	2,8	1,5	7139504								7139506									EHP IK FHP IK
	XDMW 090316 SR	9	6	3	2,8	2,0	7154732				7202194											7258691		
 N = 8	XNMU 120608 ER	12	12	6,35	4,4	0,8	7163384								7163385	7192762								FMP90T X
 N = 4	XOKX 1606 ZD-TR	16	16	6,35	5,8	0,5	1054021	1054023	1054020	1054024				1054022										FCT45

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

■						□	■	□																P
□							■																	M
													■	■	■							□		K
																								N
																								S
													□									■		H

N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	b/r	Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.							
							LCP40M	LCPM40M	LCPK30M	LCP25M	LCPK10M	LCM45M	LCM44M	LCKP30M	LCKP10M	LCK20M	LCK10M		LCN10M	LWN10M	LCHP15M	LCH05M			
 N = 3	XPMW 070308 SR	-	6,79	2,78	2,8	0,8	7160173						7160174			7160175							ECP IK		
	XPHW 070308 SR	-	6,79	2,78	2,8	0,8		1058192								1058193									
 N = 3	XPMT 070308 ER	-	6,79	2,78	2,8	0,8	7160176						7160177			7160178								ECP IK	
 N = 2	1179-11	15,191	7,04	3,18	3,4	8	1069575																	EBT	
	1179-21	18,989	8,8	3,97	4,2	10	1069581									1069583									
	1179-41	30,382	14,08	5,56	5,8	16	1069589																		
 N = 2	1179-25	12,79	7,15	3,18	3,5	10	1069560									1069562								EBT	
	1179-35	15,99	8,94	3,97	4,1	12,5	1069563									1069564									
	1179-45	20,47	11,44	5,08	4,5	16	1069565									1069566									
	1179-55	25,58	14,3	6,35	5,5	20	1069567																		
							■	■					□			□								P	
							□	□					■												M
																■									K
																									N
														□											S
																									H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Plaquetas
Indexable inserts



		Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.											
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS90M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M		LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCMS35M	LCN10M	LDN10M		
 N = 2	CMR 12 SR	12,5	12	3	4,5	6						7245455		7245455					7245457			EBC R 12	
	CMR 16 SR	16,5	16	3	5,2	8						7234963		7234963					7234965			EBC R 16	
	CMR 20 SR	21,5	20	4	5,7	10						7234966		7234966					7234968			EBC R 20	
	CMR 25 SR	27	25	5	6,2	12,5						7234969		7234969					7234971			EBC R 25	
 N = 2	CMR 16 DR	18	16	3	5,2	8		7167186				7167561										EBC R 16	
	CMR 20 DR	23	20	4	5,7	10		7167187				7167562										EBC R 20	
	CMR 25 DR	28	25	5	6,2	12,5		7167188				7167563										EBC R 25	
	CMR 32 DR	35	32	6	8,9	16		7189771				7189772										EBC R 32	
											■		■									P	
											□		□						■				M
											□		■		■								K
											■												N
											□		□							■			S
																							H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-code starting page 424/477

							Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter									
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCNT0M	LDNT0M	Cat-No.					
<p>N = 2</p>	CPHX 050210	-	4,76	2,38	-	1															ECG FCG					
	CPHX 080310	-	7,93	3,18	-	1										7093853										
																7108610										
																■						P				
																	□							M		
																		■							K	
																									N	
																									S	
																			■							H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Plaquitas con PKD y CBN previa solicitud
PKD & CBN tipped inserts on request

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477



N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.		
							LC280QN	LCKP28M	LCKP30M	LCKP20M	LC228E	LCP35M	LC240T	LC610T	LW610	LC603Z		LBHK85M	
	RDHX 0702 MO S	-	7	2,38	2,7	-								1055617	1055619				ECC FCC ECZ
	RDHX 0702 MO S	-	7 ±0,01	2,38	2,7	-											1055757		
	RDHX 0702 MO E	-	7	2,38	2,6	-												7035551	
	RDKX 1003 MO E	-	10	3,18	3,8	-						7113569							
	RDKX 1003 MO S	-	10	3,18	3,8	-		7091246	7119315										
	RDHW 1003 MO S	-	10	3,18	3,8	-							1068613	1068623					
	RDHW 1003 MO S	-	10 ±0,01	3,18	3,8	-												1055759	
	RDHX 1003 MO S	-	10	3,18	3,8	-						9165726							7035552
	RDKX 12T3 MO E	-	12	3,97	3,8	-							7113570						
	RDKX 12T3 MO S	-	12	3,97	3,8	-		7091253	7119316		9147885								
	RDHX 12T3 MO S	-	12	3,97	3,8	-					9165728		1070159	1070160					7035553
	RDHX 12T3 MO S	-	12 ±0,01	3,97	3,8	-												1055761	

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

1) sin tornillo adicional
without additional screw

■	■	■	■	■	□															P
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	M
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	K
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	N
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	S
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	H

Plaquetas Indexable inserts

							Material de corte Cutting materials Ident No.												
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LC280QN	LCKP28M	LCKP30M	LCKP20M	LC228E	LCP35M	LC240T	LC610T	LCPK20M	LC603Z	LBHK85M	Para fresa For cutter	
																		Cat-No.	
 	RDKX 1604 MO E	-	16	4,76	5,2	-						7112984						ECC FCC ECZ FCZ	
	RDKX 1604 MO S	-	16	4,76	5,2	-		7041694	7119317		7004651						7035554		
	RDHW 1604 MO S	-	16	4,76	5,2	-							1068616	1068627					
	RDHX 1604 MO S	-	16 ±0,01	4,76	5,2	-											1055762		
 <p>N = según la profundidad de corte depending on depth of positioning</p>	RDKT 0702 MO-TT	-	7	2,38	2,7	-												ECC ECZ FCC FCZ	
	RDKT 1003 MO-TT	-	10	3,18	3,8	-													
	RDKX 12T3 MO-TT	-	12	3,97	3,8	-													
	RDKT 1604 MO-TT	-	16	4,76	5,2	-													
							■	■	■	■	■	■	□					P	
							□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	M
								■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	K
																			N
							□												S
																	■	■	H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Más plaquitas RD... a partir de la página 436
Further RD... Inserts starting page 436

N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.				
							LCS40M	LCM35M	LCKP20M	LCKP28M	LCPK20M	LCPK30M	LCPK15M	LWNS10M	LCH05M	LBHK85M					
							7207971	7207970													
	RNLU 1204 MO M	-	12	4,75	4,57	-													ECC FCC		
	RNLU 1204 MO R	-	12	4,75	4,57	-						7222375	7222374								
	RNKX 1605 MO	-	16	4,76	5,2	-				7089594		7083759							FCC		
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	P	
							<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	K
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	N
							<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S
							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Más plaquetas RD... a partir de la página 436
Further RD... Inserts starting page 436

N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	Material de corte Cutting material Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.					
							LWP40M	LCP40M	LWNS30M	LCPK30M	LCHK30M	LWNS10M	LCPK10M	LCKP10M	LCHK10M	LCN10M		LWNS33M	LCH33M	LBHK95M	LBHK85M	
 N = 4	SPGW 09T3 S	9,25	9,5	3,97	-	0,4														7060826	SpeedLift	
 N = 3	TPEW 1303 SR	8	-	3	-	0,4														7070422	SpeedLift	

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

																					P
																					M
																					K
																					N
																					S
																					H

							Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.	
 N = 2	WPB 06 AF 05	8	6	1,6	2,5	0,5									7214345		7035106		7132591		EBG R 06	
	WPB 08 AF 05	9,3	8	2	3	0,5			7107679						7214346		7062287		7132592		EBG V 08	
	WPB 08 AF 10	9,5	8	2	3	1									7214347		7035107		7132593			
	WPB 10 AF 05	11,3	10	2,5	4	0,5			7107680						7214348		9193919		7132594		EBG V 10	
	WPB 10 AF 10	11,5	10	2,5	4	1			7016821						7214350		9153134		7132595			
	WPB 12 AF 05	13,8	12	2,5	5	0,5			7107681						7214351		7016356		7132596		EBG V 12	
	WPB 12 AF 10	14	12	2,5	5	1			7016822						7214352		9153135		7132597			
	WPB 12 AF 20	14	12	2,5	5	2									7214354		9153137					
	WPB 16 AF 10	16	16	3	5	1			7016823						7214355		9148026		7132599		EBG V 16	
	WPB 16 AF 30	16	16	3	5	3									7214357		9148028					
	WPB 20 AF 10	18	20	3	5	1			7016824						7214359		9153138		7132601		EBG V 20	
	WPB 20 AF 20	18	20	3	5	2									7214360		7043485					
	WPB 20 AF 40	18	20	3	5	4									7214361		9153169					

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M
(con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.

All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M
(diamond coated) or PCD/CBN tipped.

																						P
																						M
																						K
																						N
																						S
																						H

							Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r _{theo.}	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.	
 N = 2	WPB 06 HF	8	6	1,6	2,5	0,6		7245032	7016142 ¹⁾			7245030	9200283 ¹⁾	7214333								EBG R 06
	WPB 08 HF	9,5	8	2	3	0,8		7245033	7016143 ¹⁾			7132044	9200268 ¹⁾	7214334								EBG V 08
	WPB 10 HF	11,5	10	2,5	4	1,0		7245034	7016144 ¹⁾			7132045	9103211 ¹⁾	7214335								EBG V 10
	WPB 12 HF	14	12	2,5	5	1,2		7016145				6132176		7214336								EBG V 12
	WPB 16 HF	16	16	3	5	1,6		7016148				6132180		7214337								EBG V 16
	WPB 20 HF	18	20	3	5	2,0		7016150				6132182		7214338								EBG V 20
	WPB 25 HF	23,5	25	4	6	2,5		9087093					6183263 ¹⁾	7214339								EBG V 25
	WPB 32 HF	26,5	32	5	8	3,2		7245031					6183264 ¹⁾	7214340								EBG V 32
																					P	
																						M
																						K
																						N
																						S
																						H

¹⁾ Solo disponible mientras duren las existencias (sustituto: LWNS30M, LCPK30M)
Only available while stock lasts (substitute: LWNS30M, LCPK30M)

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquetas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

							Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.						
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M		LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LCH33M		
 N = 2	WPB 08 N 06	9,5	8	2	3	0,6			6282921						7214312	7108320						EBG V 08	
	WPB 08 N 10	9,5	8	2	3	1			6282916						7214313	7108321							
	WPB 10 N 08	11,5	10	2,5	4	0,8			6282922						7214314	7108323						EBG V 10	
	WPB 10 N 10	11,5	10	2,5	4	1			6282917						7214315	7108324							
	WPB 12 N 10	14	12	2,5	5	1			6129226						7214316	7108325						EBG V 12	
	WPB 12 N 20	14	12	2,5	5	2			6128105						7214317	7108326							
	WPB 16 N 10	16	16	3	5	1			6129228						7214318	7108404						EBG V 16	
	WPB 16 N 13	16	16	3	5	1,3			6282923						7214319	7108406							
	WPB 16 N 30	16	16	3	5	3			6128109						7214320	7108407							
														■	■						P		
															□	□						M	
															■	■						K	
							■															N	
							□								□	□							S
															□	□							H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

							Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.		
 N = 2	WPB 06 CF 05	8	6	1,6	2,5	0,5			6129234				9075747							6282824	EBG R 06		
	WPB 08 CF 10	9,5	8	2	3	1			6129236				7014307							6282825	EBG V 08		
	WPB 10 CF 10	11,5	10	2,5	4	1			6129238				7006341							6282826	EBG V 10		
	WPB 12 CF 10	14	12	2,5	5	1			6282909				7014312							6282827	EBG V 12		
	WPB 12 CF 20	14	12	2,5	5	2			6128107				7016146										
	WPB 16 CF 10	16	16	3	5	1			6282910				7014313							6282828		EBG V 16	
	WPB 16 CF 30	16	16	3	5	3			6128111				7016149										
	WPB 20 CF 10	18	20	3	5	1			6282911				7014308										EBG V 20
	WPB 20 CF 40	18	20	3	5	4			6128115				7016151										
	WPB 25 CF 10	23,5	25	4	6	1			6282912				7014314										EBG V 25
	WPB 25 CF 50	23,5	25	4	6	5			6128119				7016152										
													■								P		
														□									M
																							K
							■													■			N
							□																S
																							H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

 N = Números de filos N = Number of cutting edges		Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.				
		LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK30M		LCH33M	LCN10M	LDN10M	
LMT-Code		l	d	s	d ₁	r											
 N = 2	WPR 12 AR	-	12	2,5	5	6						9076995	7214303		7016769		EBG R 12
	WPR 16 AR	-	16	3	5	8						6183222	7214304		9080642		EBG R 16
	WPR 20 AR	-	20	3	5	10						6183220	7214305		9080644		EBG R 20
 N = 2	WPR 25 AR	-	25	4	6	12,5						6183218	7214306		9080645		EBG R 25
	WPR 32 AR	-	32	5	8	16						9074078	7214307		7016820		EBG R 32

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

					■	■	□										P
							□										M
							■	■				□					K
																	N
											□						S
																	H

		Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.																																																																																																															
		LWP40M	LCP40M	LWNS30M	LCPK30M	LCHK30M	LWNS10M	LCPK10M	LCKP10M	LCHK10M	LCN10M	LWNS33M		LCH33M	LBHK95M	LDN10M																																																																																																												
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r																																																																																																																						
 	WPR 25 AS	-	25	4	6	12,5			9120404								EBG R 25																																																																																																											
	WPR 32 AS	-	32	5	8	16			9120405								EBG R 32																																																																																																											
N = 2																																																																																																																												
 	WPS A	6	12	4	-	-				6122405							EBG T ..																																																																																																											
N = 2																																																																																																																												
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477 Todas las plaquetas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN. All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.																																																																																																																												
<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>K</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>N</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>H</td></tr> </table>																																		P																		M																		K																		N																		S																		H
																	P																																																																																																											
																	M																																																																																																											
																	K																																																																																																											
																	N																																																																																																											
																	S																																																																																																											
																	H																																																																																																											

		Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter									
		Ident No.																				
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.	
<p>N = 2</p>	WPR 08 CF	-	8	2	3	4	6122958		6122963		9078159	6132336									EBG R 08	
	WPR 10 CF	-	10	2,5	4	5	6123051		6123043		9078160	6132337									EBG R 10	
	WPR 12 CF	-	12	2,5	5	6	6123030		6123024		9078161	6132338									EBG R 12	
	WPR 16 CF	-	16	3	5	8	6123029		6123006		6131685	6131617									EBG R 16	
	WPR 20 CF	-	20	3	5	10	6123011		6123004		9078163	6132339									EBG R 20	
	WPR 25 CF	-	25	4	6	12,5	6180001		6122984		9077244	6132341									EBG R 25	
	WPR 32 CF	-	32	5	8	16			6122979		9078164	6132342									EBG R 32	
							■				■	■									P	
												□										M
													■									K
								■														N
																						S
																						H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

							Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter				
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.	
 N = 2	WPR 06 DN	-	6	1,6	2,5	3			6132363											9079232	EBG R 06	
	WPR 08 DN	-	8	2	3	4			6131629	9074571										9074406	EBG R 08	
	WPR 10 DN	-	10	2,5	4	5			6131302	9074574										6132330	EBG R 10	
	WPR 12 DN	-	12	2,5	5	6			6131303	9074575										6132329	EBG R 12	
	WPR 16 DN	-	16	3	5	8			6131304	9074576										9074409	EBG R 16	
	WPR 20 DN	-	20	3	5	10			6131305	9074577										6132089	EBG R 20	
	WPR 25 DN	-	25	4	6	12,5			6131306	9074578												EBG R 25
	WPR 32 DN	-	32	5	8	16			6131307	9074580												EBG R 32

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquetas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M
(con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M
(diamond coated) or PCD/CBN tipped.

																						P
																						M
																						K
																						N
																						S
																						H

		Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter								
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	Cat-No.	
 N = 2	WPR 06 N	-	6	1,6	2,5	3									7214248	7108571				EBG R 06	
	WPR 08 N	-	8	2	3	4	6123058		6123047		9078153				7214252	7108479		7108486		EBG R 08	
	WPR 10 N	-	10	2,5	4	5	6123180		6123172		9078154				7214253	7108490		7108491		EBG R 10	
	WPR 12 N	-	12	2,5	5	6	6123159		6123153		9078155				7214254	7108498		7108499		EBG R 12	
	WPR 16 N	-	16	3	5	8	6123140		6123135		6131686				7214255	7108501		7108502		EBG R 16	
	WPR 20 N	-	20	3	5	10	6123122		6123117		9078156				7214256	7108503		7108505		EBG R 20	
	WPR 25 N	-	25	4	6	12,5	6180175		6123099		9078157				7214257	7108508		7108509		EBG R 25	
	WPR 30 N	-	30	5	6	15	6123065		6200388						7214258	7108512				EBG R 30	
	WPR 32 N	-	32	5	8	16	6180254		6123076		9078158				7214259	7108561		7108562		EBG R 32	
								■				■			■	■		□			P
															□	□					M
															■	■					K
								■													N
															□						S
															□	□		■			H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquetas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN. All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

		Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.								
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M		LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M
 N = 2	WPR 8 SF	-	8	2	3	4											7100806	7100808			EBG R 12...SF
	WPR 10 SF	-	10	2,5	4	5											7100801	7100804			
	WPR 12 SF	-	12	2,5	5	6											7057312	7057313			EBG R 12...SF
	WPR 16 SF	-	16	3	5	8											7057314	7057315			EBG R 16...SF
	WPR 20 SF	-	20	3	5	10											7057316	7057317			EBG R 20...SF
	WPR 25 SF	-	25	4	6	12,5											7100734	7100736			EBG R 25...SF

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

Para acabado de acero, acero fundido y aceros endurecidos de hasta 65 HRC
For finishing of steel, cast steel and hardened steels up to 65 HRC

																	■	□				P		
																						□	M	
																						■	■	K
																								N
																						□	□	S
																						■	■	H

		Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter																																																																																																																																																						
		Ident No.																																																																																																																																																																	
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LCP40M	LWNS30M	LCPK30M	LCHK30M	LWNS10M	LCPK10M	LCKP10M	LCHK10M	LCN10M	LWNS33M	LCH33M	LBHK95M	LDN10M	Cat-No.																																																																																																																																														
<p>N = 2</p>	WPT A	6	12	4	-	-	6122414					6122418	6122419									EBG T ..																																																																																																																																													
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative							<table border="1"> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>K</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>N</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>S</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>H</td></tr> </table>														■													■									P																								M															■									K													■											N																								S																								H
■													■									P																																																																																																																																													
																							M																																																																																																																																												
														■									K																																																																																																																																												
												■											N																																																																																																																																												
																							S																																																																																																																																												
																							H																																																																																																																																												
Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477																																																																																																																																																																			

							Material de corte Cutting materials Ident No.											Para fresa For cutter Cat-No.					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M	LCHK10M		LCH33M	LCN10M	LDN10M		
 N = 2	WPV 08 CF	9,5	8	2	3	0,6	6122538		6122543		7017875	7014249										EBG V 08	
	WPV 10 CF	11,5	10	2,5	4	0,8	6122598		6122586		6132354	7014303										EBG V 10	
	WPV 12 CF	14	12	2,5	5	1	6122590		6122579		7016130	7014302										EBG V 12	
	WPV 16 CF	16	16	3	5	1,3	6122583		6122572		7016132	7014301										EBG V 16	
	WPV 20 CF	18	20	3	5	1,6	6122576		6122565		7016134	7014300										EBG V 20	
	WPV 25 CF	23,5	25	4	6	2	6122569		6122558		7016136	7016137										EBG V 25	
	WPV 32 CF	28	32	5	8	2,5	6122546		6122550			7016140										EBG V 32	
							■				■	■										P	
												□											M
													■										K
								■															N
																							S
																							H

■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M
(con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M
(diamond coated) or PCD/CBN tipped.

							Material de corte Cutting materials Ident No.										Para fresa For cutter Cat-No.					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LWNS30M	LWNS10M	LWNS33M	LCP40M	LCPK30M	LCPK10M	LCPK25M	LCPK15M	LCKP10M		LCHK10M	LCH33M	LCN10M	LDN10M	
 N = 2	WPV 08 N	9,5	8	2	3	0,6	6122608		6122594		7016008					7108592					EBG V 08	
	WPV 10 N	11,5	10	2,5	4	0,8	6122682		6122668		7016009					7108596					EBG V 10	
	WPV 12 N	14	12	2,5	5	1	6122672		6122664		7016131					7108601					EBG V 12	
	WPV 16 N	16	16	3	5	1,3	6122650		6122640		7016133					7108604					EBG V 16	
	WPV 20 N	18	20	3	5	1,6	6122644		6122634		7016135					7108605					EBG V 20	
	WPV 25 N	23,5	25	4	6	2	6122638		6122628		7016138					7108607					EBG V 25	
	WPV 32 N	28	32	5	8	2,5	6122614		6122620		7016141					7108608					EBG V 32	
							■				■				■						P	
																□						M
																	■					K
								■														N
																						S
																						H

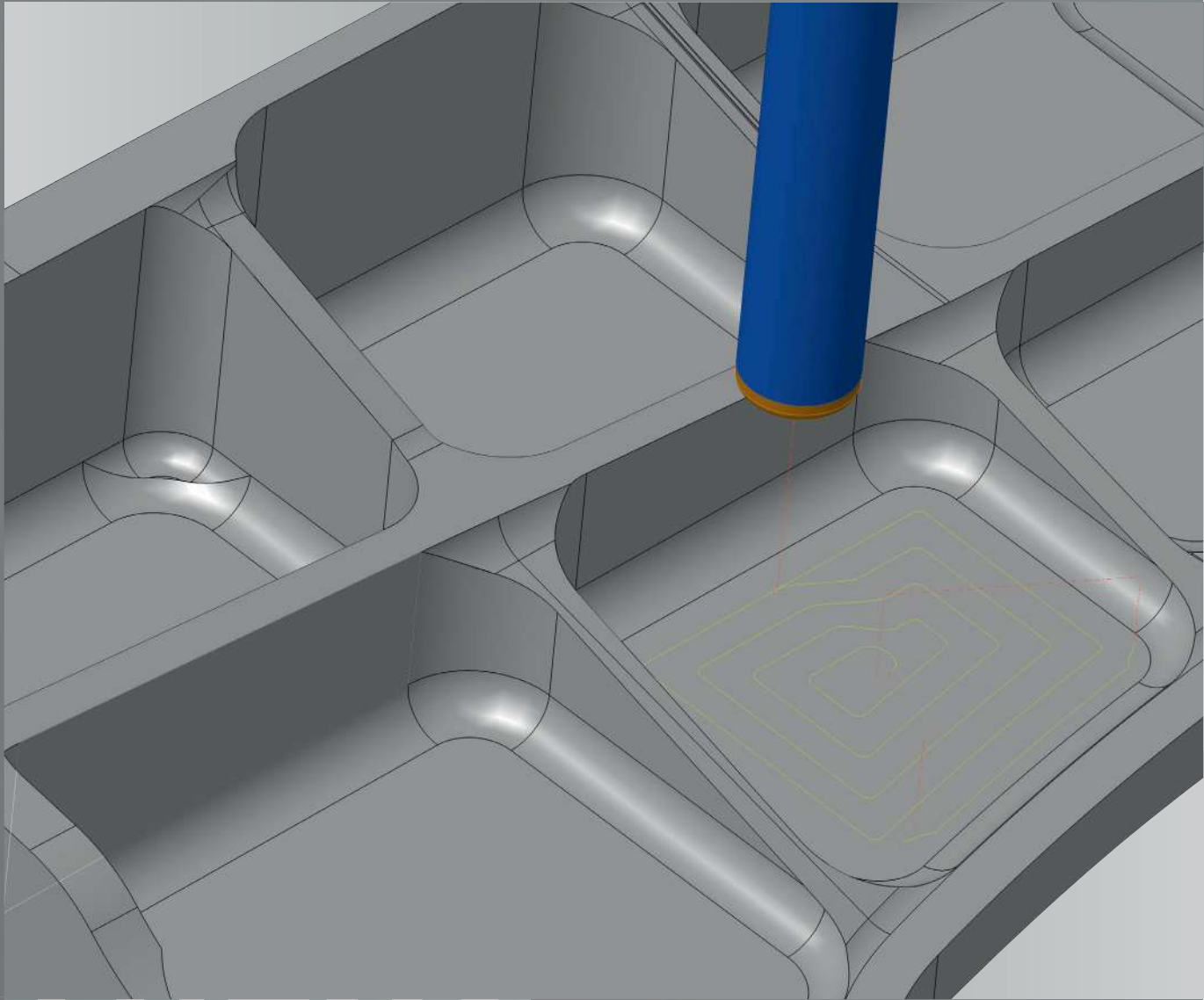
■ = Primera opción First choice
□ = Segunda opción Alternative

Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477
Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477

Todas las plaquitas WPR, WPV y WPB están disponibles en calidad LCN10M (con recubrimiento de diamante) o equipadas con PCD/CBN.
All WPR, WPV and WPB inserts are available in grade LCN10M (diamond coated) or PCD/CBN tipped.

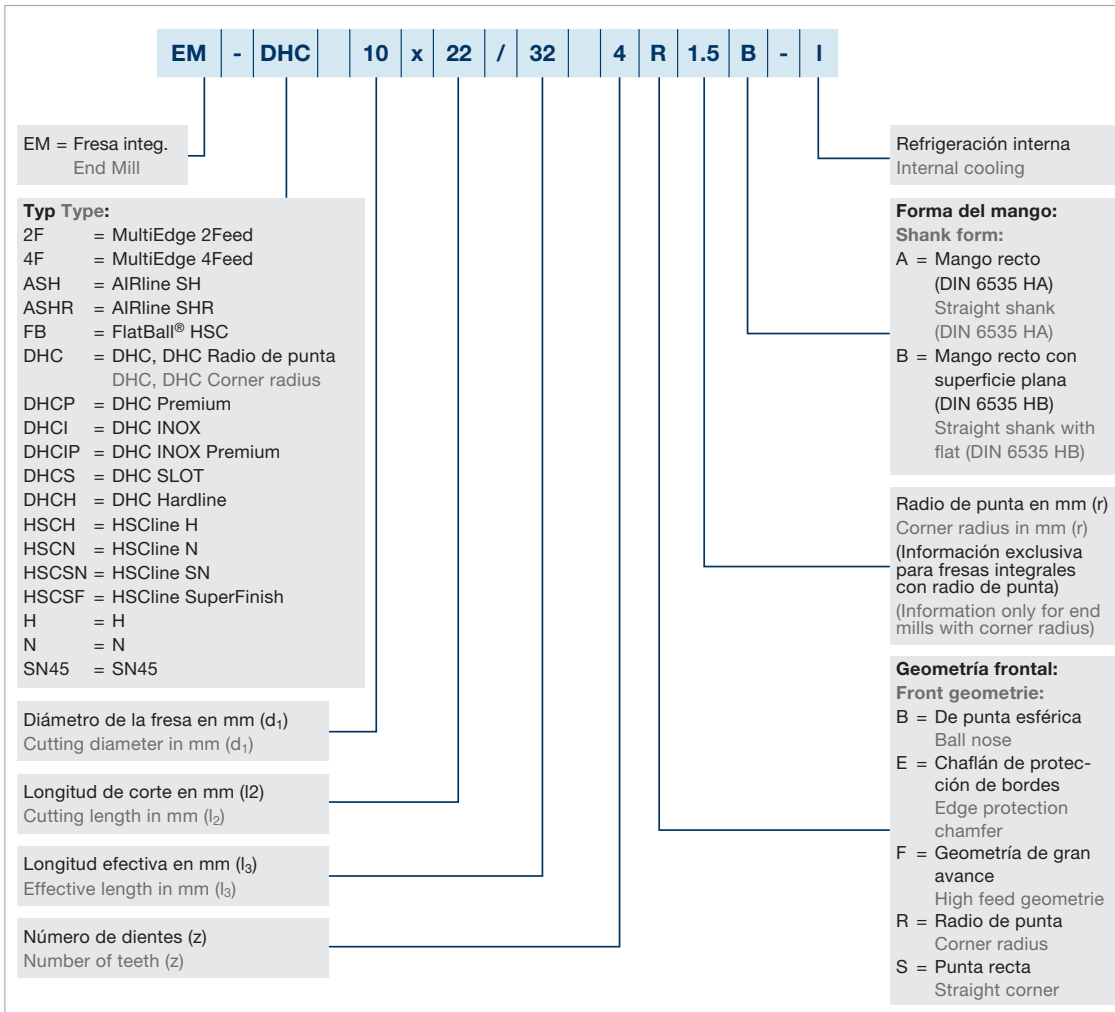
		Material de corte Cutting materials											Para fresa For cutter										
		Ident No.																					
N = Números de filos N = Number of cutting edges	LMT-Code	l	d	s	d ₁	r	LWP40M	LCP40M	LWNS30M	LCPK30M	LCHK30M	LWNS10M	LCPK10M	LCKP10M	LCHK10M	LCN10M	LWNS33M	LCH33M	LBHK95M	LDN10M	Cat-No.		
 N = 2	WRT 25	-	25	4	6	-	6200211						6122402									EBG T 25	
	WRT 32	-	32	5	8	-	6200213						6122387									EBG T 32	
■ = Primera opción First choice □ = Segunda opción Alternative							■	■					□									P	
Descripción/Denominación de calidades y códigos ISO a partir de la página 424/477 Description/Designation of grades and ISO-Code starting page 424/477																							M
														■								K	
																							N
																							S
																							H



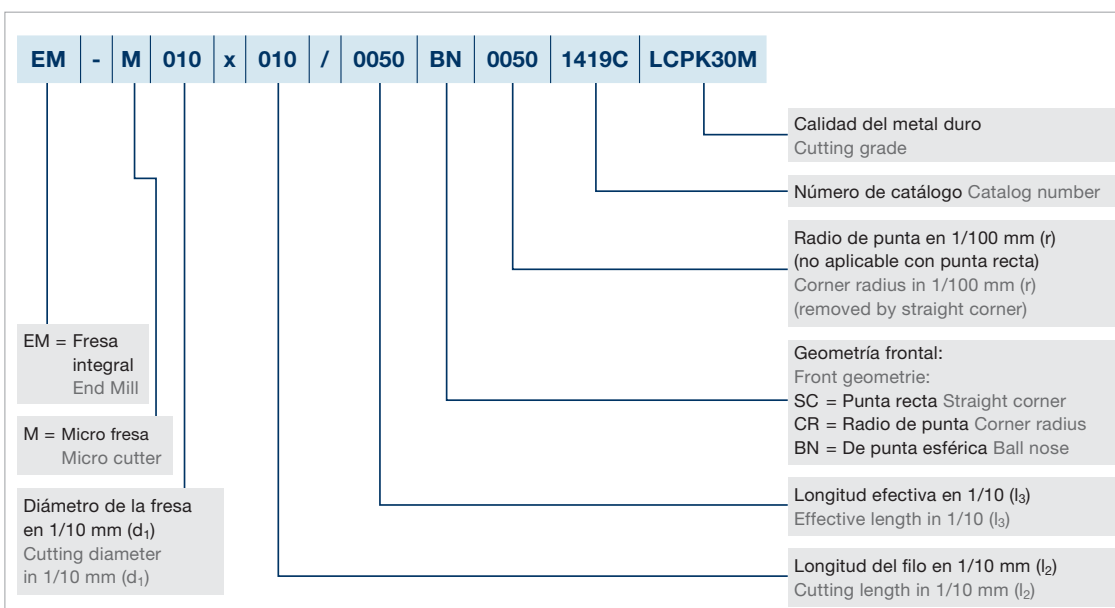


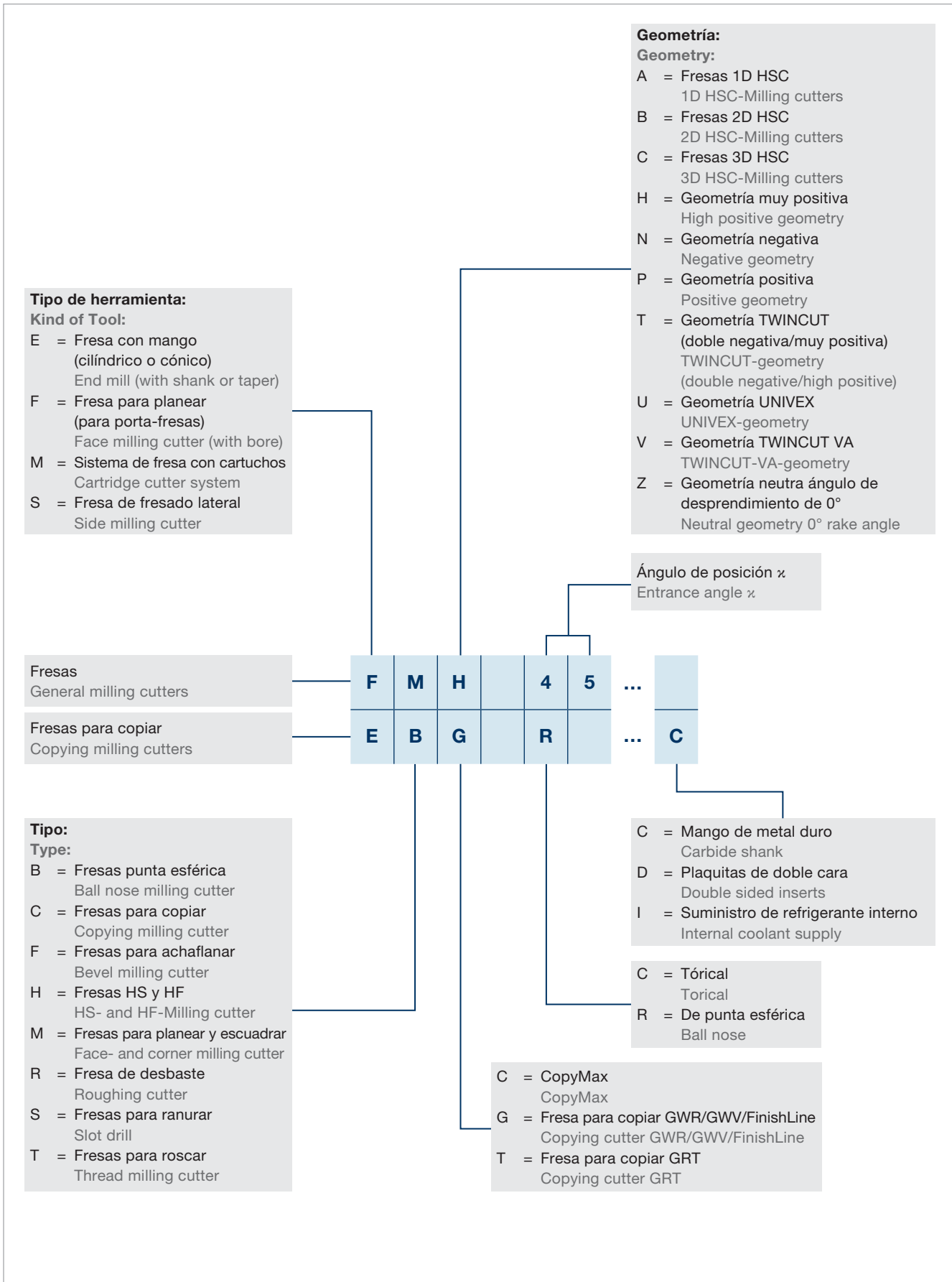
ANEXO
TECNICO
TECHNICAL APPENDIX

474	Explicación del código LMT de las fresas integrales de metal duro Explanation LMT-Code solid carbide end mills	489	Diagramas de diámetro de corte efectivo Diagrams of effective cutting diameter
474	Explicación del código LMT de Micro HSCLine Explanation LMT-Code Micro HSCLine	490	Diámetro efectivo para herramientas de punta esférica Effective diameter of ball nose tools
475	Explicación del código LMT para herramientas Explanation LMT-Code indexable tool	491	Datos máximos de mecanizado para fresas ECT ECZ FCZ FCT FMP45 Maximum machining data for ECT/ECZ/FCZ/FCT/FMP45 copy cutters
476	La clave del material de corte LMT The LMT cutting material key	492	Resolución de problemas con las plaquitas de metal duro Trouble shooting for indexable milling
477	Materiales de corte LMT LMT cutting materials	494	Resolución de problemas de las fresas integrales de metal duro Trouble shooting for solid carbide end mills
484	Cuadro comparativo: materiales Comparison chart: materials	495	Cálculo de ángulo de empañe del fresado Calculation of approach angle
486	Cuadro comparativo: dureza Comparison chart: hardness	496	Piezas de repuesto Spare parts
487	Medidas, unidades y fórmulas de aplicación Dimensions, units and application formulas	497	Relación y descripción de los pictogramas Pictogram description and overview
488	Cálculo de datos de corte Calculation of cutting data	500	Índice de números de catálogo Catalog number index



Explicación del código LMT de Micro HSCline
 Explanation LMT-Code Micro HSCline



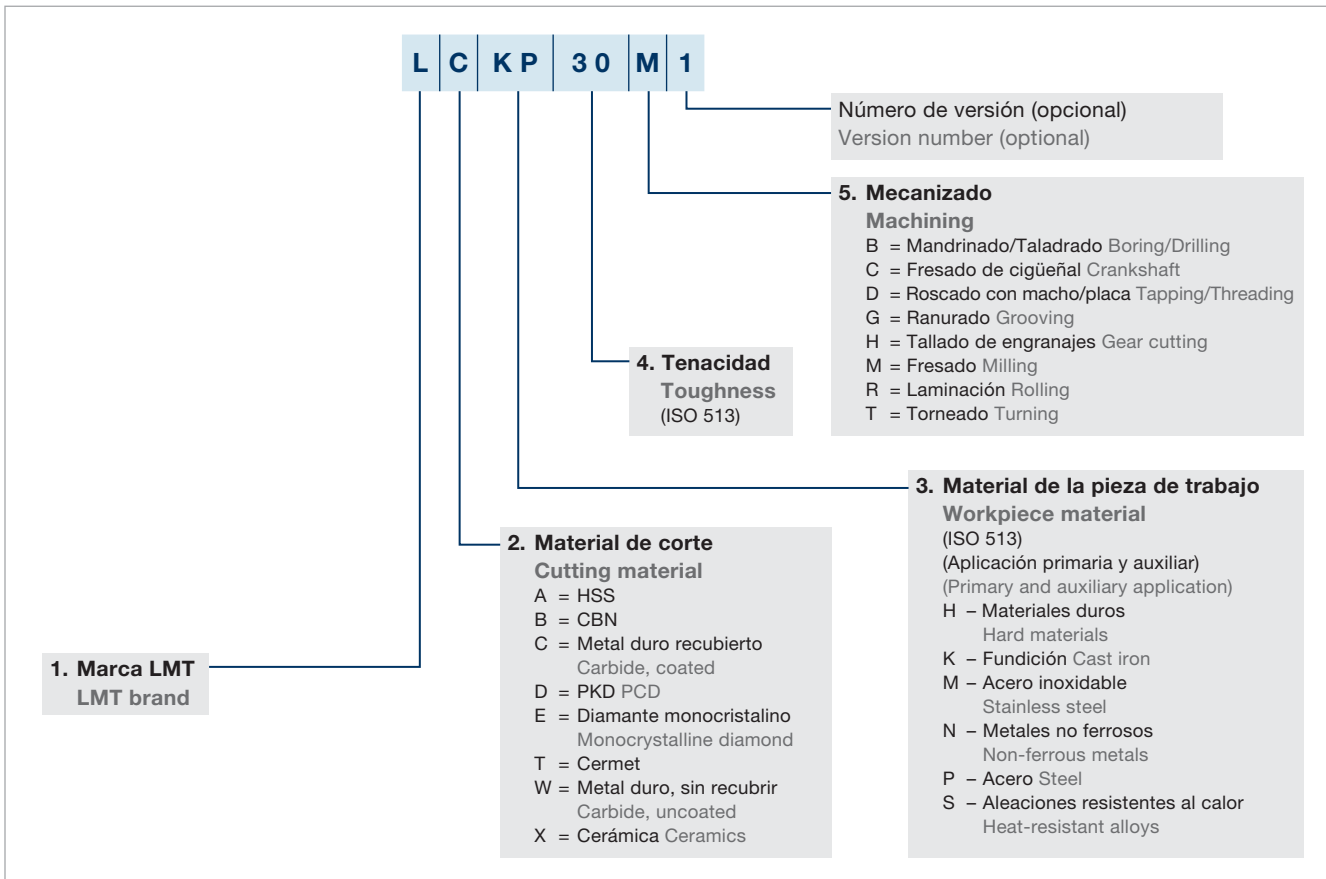


LMT ha desarrollado un índice de calidades orientado para los nuevos materiales de corte y de los tipos de recubrimiento de LMT para garantizar que los usuarios siempre seleccionen el material de corte de LMT adecuado para sus aplicaciones.

LMT has developed a user-oriented grades index for the new LMT cutting material and coating grades to ensure that users always select the correct LMT cutting material for their applications.

Esta recomendación se basa en la clave ISO usada internacionalmente para materiales de las piezas de trabajo.

This recommendation is based on the internationally used ISO key for workpiece materials.



Las denominaciones de las calidades anteriormente usadas siguen siendo válidas hasta previo aviso.

The previously used grade designations remain valid until further notice.

Ejemplo:	Example:
LCK10M	LCK10M
L – LMT	L – LMT
C – Metal duro, recubierto	C – Carbide, coated
K – Fundición	K – Cast iron
10 – Tenacidad	10 – Toughness
M – Fresado	M – Milling

Calidades de mat. de corte Cutting material grades	Descripción	Description
LBHK85M LBHK95M	Nitruro de boro cúbico (CBN) Calidad de fresado extremadamente resistente al desgaste para el mecanizado de materiales templados con > 54 HRC y fundición. <ul style="list-style-type: none"> ■ Altas velocidades de corte ■ Profundidades de corte de bajas a medias ■ Carga de viruta de baja a media 	Cubical boron nitride (CBN) Extremely wear resistant milling grade for machining hardened materials with > 54 HRC and cast iron. <ul style="list-style-type: none"> ■ High cutting speeds ■ Low to medium depths of cut ■ Low to medium chip load
LCH05M	HC-K03 con recubrimiento PVD-TiAlN ALX Calidad extremadamente resistente al desgaste, especialmente adecuada para el acabado de aceros para herramientas de conformado en frío y en caliente. Adecuado para mecanizado duro. También adecuado para fundición y metales no ferrosos. <ul style="list-style-type: none"> ■ Altas velocidades de corte ■ Bajos espesores de viruta ■ Carga de viruta de baja a media 	HC-K03 PVD-TiAlN ALX coated Extremely wear-resistant grade, particularly suitable for finishing of cold and hot forming tool steel. Suitable for hard machining. Also suitable for cast iron and non-ferrous metals. <ul style="list-style-type: none"> ■ High cutting speeds ■ Low chip-forming cross-sections ■ Low to medium chip load
LCH33M	HC-K30 de grano fino con recubrimiento PVD TiAlN ALX Calidad de grano ultra fino de gran tenacidad al desgaste con alta resistencia para el mecanizado en húmedo y en seco de acero, acero fundido, fundición gris y metales no ferrosos. Adecuada también para mecanizado en duro. <ul style="list-style-type: none"> ■ Velocidades de corte de medias a altas ■ Profundidades medias de corte ■ Carga de viruta media 	HC-K30 fine-grain PVD TiAlN ALX coated Highly wear-resistant ultra fine grain grade with high toughness for wet and dry machining of steel, cast steel, cast iron and non-ferrous metals. Suitable also for hard machining. <ul style="list-style-type: none"> ■ Medium to high cutting speeds ■ Medium depths of cut ■ Medium chip load
LCHK10M	HC-K10 PVD de grano fino con recubrimiento TiAlN ALX Calidad de alta resistencia al desgaste con gran tenacidad para el mecanizado en húmedo y en seco de acero, acero fundido, fundición y metales no ferrosos. Especialmente adecuada para mecanizado en duro de materiales > 56 HRC	HC-K10 fine-grain PVD TiAlN ALX coated Highly wear-resistant grade with high toughness for wet and dry machining of steel, cast steel, cast iron and non-ferrous metals. Especially suitable for hard machining of materials > 56 HRC
LCHK20M	HC-K20 con recubrimiento PVD TiAlN/AlCrN Calidad especial de metal duro de grano fino, especial para mecanizados en duro hasta 65 HRC. También adecuada para mecanizado de fundición gris.	HC-K20 PVD TiAlN/AlCrN coated Special fine grain carbide grade especially for hard machining up to 65 HRC. Also suitable for machining cast iron.
LCHK30M (LC620ZM)	HC-K30 con recubrimiento PVD-ALX Calidad para fresar recubierta de AlTiN altamente resistente al desgaste, adecuada para altas velocidades de corte y mecanizado en seco. Especialmente adecuada para el mecanizado de fundición gris y de, grafito esférico, materiales de alta resistencia y materiales abrasivos. <ul style="list-style-type: none"> ■ Profundidades medias de corte ■ Carga de viruta media 	HC-K30 – PVD-ALX coated Highly wear resistant AlTiN-coated milling grade suitable for high cutting speeds and dry machining. Particularly well-suited for machining cast iron, spheroidal graphite iron, high-strength and abrasive materials. <ul style="list-style-type: none"> ■ Medium depths of cut ■ Medium chip load
LCHP15M	HC-K15 con recubrimiento PVD TiSiN Calidad especial de metal duro de grano fino, especial para mecanizados en duro hasta 65 HRC. También adecuada para mecanizado de aceros.	HC-K15 – PVD TiSiN coated Special fine grain solid carbide grade especially for hard machining up to 65 HRC. Also suitable for machining steel.
LCHP20M	HC-K20 con recubrimiento PVD TiAlN Metal duro especial de grano fino en particular para el mecanizado de materiales de alta resistencia hasta 1600 N/mm ² o acero templado de 45 a 55 HRC.	HC-K20 – PVD TiAlN coated Special fine grain solid carbide especially for machining of high strength materials up to 1600 N/mm ² or hardened steel from 45 to 55 HRC.



Calidades de mat. de corte Cutting material grades	Descripción	Description
LCK10M	Calidad de corte específica para fresar fundición gris. Calidad con el grano mas fino recubierta con con TERAspeed (AlTiN) para mecanizado de fundición gris con un alto rendimiento, elevadas velocidades de corte y mecanizado en seco.	Cutting material grades specifically for cast iron milling. Finest grade carbide coated with TERAspeed (AlTiN) for high-performance cast iron machining, high cutting speeds and dry machining
LCK15M	HC-K15 Materias primas especialmente seleccionadas para un sustrato óptimo de metal duro K15 con recubrimiento multicapa MT-CVD extremadamente duro y resistente al desgaste. Ideal para mecanizado en seco de fundición gris (GG), fundición nodular (GGG), fundición maleable y fundición aleada.	HC-K15 Specially selected raw materials for an optimum K15-carbide substrate with an extremely hard and wear resistant MT-CVD multilayer coating. Ideal for the dry machining of grey cast iron (GG), nodular cast iron (GGG), malleable cast iron and alloyed cast iron
LCK20M	Calidad de metal duro: K20 Recubrimiento CVD Calidad resistente al desgaste para mecanizar fundición gris, fundición dúctil y esférica, adecuada para desbaste y acabado.	Carbide grade: K20 CVD coating Wear-resistant grade for processing cast iron, ductile graphite iron, and spherical graphite iron, suitable for roughing and finishing
LCKP10M	HC-K10 PVD con recubrimiento de TiAlN Calidad de fresado recubierta resistente al desgaste con gran estabilidad de filo para el mecanizado fino de aceros para herramientas aleados y no aleados, materiales de alta resistencia, metales no ferrosos y fundición gris a altas velocidades de corte. ■ Profundidades de corte de bajas a medias ■ Carga de viruta de baja a media	HC-K10 PVD TiAlN coated Highly wear-resistant coated milling grade with high cutting edge stability for fine machining of alloyed and unalloyed tool steels, high-strength materials, non-ferrous metals and cast iron at high cutting speeds. ■ Low to medium depths of cut ■ Low to medium chip load
LCKP20M	Con recubrimiento HC-P20 – PVD-AlTiCr N Resistente al desgaste y resistente a múltiples aplicaciones con un recubrimiento que se caracteriza por su alta tenacidad y, al mismo tiempo, su alta resistencia. Adecuada para el fresado en húmedo y en seco de acero, aceros aleados y no aleados para herramientas, acero fundido y fundición gris. Velocidades de corte medias con avances medios y una carga de viruta de media a alta.	Coated with HC-P20 – PVD-AlTiCr N Wear-resistant and tough multi-application grade with a coating which is characterized by high toughness and simultaneously high strength. Suitable for wet and dry milling of steel, alloyed and unalloyed tool steels, cast steel and cast iron. Medium cutting speeds with medium infeeds and medium to high chip load
LCKP25M	HC-K20 con recubrimiento PVD Nanomold Gold Calidad especialmente adecuada para el mecanizado de fundición, pero también para el mecanizado de acero aplicación específica por el recubrimiento multicapa TiAlN/AlCrN específico para cada aplicación.	HC-K20 – PVD Nanomold Gold coated Grade specially suited for cast processing, but also for steel processing with an application-specific multilayer-TiAlN/AlCrN coating
LCKP28M	HC-P25 (M25) CVD-TiCN Sustrato resistente al desgaste y con tenacidad para el fresado en seco y húmedo de acero, acero inoxidable, acero fundido y fundición gris. Adecuada para profundidad de corte pequeña y media y paso normal	HC-P25 (M25) CVD-TiCN Wear-resistant and tough base substrate for wet and dry milling of steel, stainless steel, cast steel and cast iron. Suitable for medium to high cutting speeds at low to medium d.o.c. and medium pitch
LCKP30M	HC-K30 con recubrimiento TiAlN AL2Plus Calidad de fresado muy resistente al desgaste con gran estabilidad del filo para mecanizado de aceros para herramientas aleados y no aleados, materiales de alta resistencia y fundición gris a velocidades de corte medias. ■ Profundidades medias de corte ■ Cargas de viruta medias	HC-K30 TiAlN AL2Plus coated Highly wear-resistant milling grade with high cutting edge stability for machining of alloyed and unalloyed tool steels, high-strength materials and cast iron at medium cutting speeds. ■ Medium depths of cut ■ Medium chip loads

Calidades de mat. de corte Cutting material grades	Descripción	Description
LCM35M	Material de corte resistente y estable a la temperatura para el desbaste de acero inoxidable y acero resistente a los ácidos y de acero aleado y no aleado para herramientas. Gracias al recubrimiento especial postratado se evita especialmente la adherencia del material, lo que permite alcanzar la máxima vida útil de la herramienta. Adecuado para el mecanizado húmedo y en seco.	Temperature stable and tough cutting material for roughing stainless steel and acid-resistant steel and of alloyed and non-alloyed tool steel. Thanks to the special post-treated coating, material adhesion, in particular, is prevented, allowing maximum tool life to be reached. Suitable for wet and dry chip machining.
LCM40M	HC-P40 con recubrimiento PVD-AL2Plus Calidad resistente al desgaste con características de alta tenacidad, especialmente adecuada para el fresado en seco de aceros de alta aleación, inoxidables y de gran calidad. <ul style="list-style-type: none"> ■ Velocidades de corte de medias a altas ■ Espesor de viruta de medio a alto ■ Carga de viruta de media a alta 	HC-P40 – PVD-AL2Plus coated Wear-resistant grade with high toughness characteristics, particularly well-suited for dry milling high-alloy, stainless and high-grade steels. <ul style="list-style-type: none"> ■ Medium to high cutting speeds ■ Medium to high chip-forming cross sections ■ Medium to high chip load
LCM44M	Calidad recubierta con PVD multi-capa para el fresado en húmedo de acero inoxidable y aleaciones resistentes a altas temperaturas. Mejor comportamiento ante el desgaste y menos astillado a velocidad de corte media para mecanizados ligeros y medios.	PVD – Type of multi-layer coated carbide grade for wet-milling of stainless steel and high-temperature resistant alloys. Improved wear behaviour and less chipping at medium cutting speed for light and medium processing.
LCM45M	HC-P40 PVD AITIN Sustrato de grano ultra fino con alto contenido de cobalto combinado con un recubrimiento nanocrystalino de AITiN. La nueva calidad ofrece eficiencia económica de fresado seco y húmedo de aceros inoxidables y resistentes a la corrosión a velocidades de corte de bajas a medias.	HC-P40 – PVD AITIN Ultra-fine grain substrate with high cobalt content combined with a nanocrystalline AITIN coating. The new grade offers economic efficiency of dry and wet milling of stainless and corrosion-resistant steel grades at low to medium cutting speeds.
LCMS30M	HC-K30 PVD TiAlN/AiCrN Recubrimiento de grano fino multicapa de nueva generación que combina la mejor resistencia al desgaste y a la temperatura el mecanizado de aceros de trabajo en caliente.	HC-K30 – PVD TiAlN/AiCrN New generation multilayer finegrain coating which combines best wear resistance as well as high temperature resistance when machining hot working steels.
LCMS35M	Calidad de metal duro: M35 Recubrimiento CVD Calidad especial para mecanizar aceros inoxidables, de alta resistencia al calor y titanio, adecuada para operaciones de desbaste medio y para el acabado.	Carbide grade: M35 CVD coating Special grade for processing stainless, highly heat-resistant steels and titanium, suitable for medium roughing operations and for finishing
LCN10M	HC-K10 – CVD recubrimiento de diamante Metal duro con recubrimiento de diamante para mecanizar grafito, apta para el desbaste y el acabado, se puede utilizar para el fresado con 3 y 5 ejes, así como para el fresado de alta velocidad.	HC-K10 – CVD diamond coated Diamond-coated carbide for graphite machining suitable for roughing and finishing, can be used for 3- and 5 axis as well as for high speed cutting
LCN15M	HC-K15 – CVD recubrimiento de diamante Calidad recubierta de diamante CVD de grano fino especialmente para el mecanizado de grafito.	HC-K15 – CVD Diamond coated Special CVD Diamond coated fine grain carbide grade especially for machining of graphite



Calidades de mat. de corte Cutting material grades	Descripción	Description
LCP35M	Calidad de metal duro: P30–P40/M30–M40 Recubrimiento CVD Calidad especial para el mecanizado de aceros aleados y no aleados, para el desbaste y el acabado	Carbide grade: P30–P40/M30–M40 PVD coating Special grade for processing alloyed and unalloyed steels, suitable for roughing and finishing
LCP40M	HC-P40 con recubrimiento PVD-AlCrN Calidad de alta resistencia al desgaste con alta tenacidad para el fresado húmedo y en seco, en particular, acero, acero fundido y fundición gris. <ul style="list-style-type: none"> ■ Velocidades de corte de medias a altas ■ Espesor de viruta de medio a alto ■ Carga de viruta de media a alta 	HC-P40 – PVD-AlCrN coated Highly wear-resistant grade with high toughness for wet milling and dry milling, in particular, steel, cast steel and cast iron. <ul style="list-style-type: none"> ■ Medium to high cutting speeds ■ Medium to high chip-forming cross sections ■ Medium to high chip load
LCP44M	Una combinación de sustrato de metal duro tenaz con el recubrimiento resistente a la temperatura TERAspeed (AlTiN-CVD) es ideal para fresado con refrigerante. Debido a la estructura multicapa del recubrimiento TERAspeed, la formación de grietas por choque térmico se reduce y se evita el crecimiento de grietas.	A combination of tough carbide substrate with the temperature resistant coating TERAspeed (AlTiN-CVD) is ideal for wet steel milling operations. The multilayer coating architecture provide the feature to minimized thermal crack initiation and prevent crack growth.
LCPK10M	HC-K10 con recubrimiento PVD-AlCrN Calidad de fresado recubierto altamente resistente al desgaste con alta estabilidad del filo de corte para el mecanizado fino de aceros para herramientas aleados y no aleados. Gran estabilidad y resistencia al desgaste, especialmente a altas temperaturas. Adecuada para mecanizado en seco y corte a alta velocidad hasta 54 HRC. <ul style="list-style-type: none"> ■ Profundidades de corte de bajas a medias ■ Carga de viruta de baja a media 	HC-K10 PVD-AlCrN coated Highly wear-resistant coated milling grade with high cutting edge stability for fine machining alloyed and unalloyed tool steels. High stability and wear-resistance specifically by high temperatures. Suitable for dry machining and high speed cutting up to 54 HRC. <ul style="list-style-type: none"> ■ Low to medium depths of cut ■ Low to medium chip load
LCPK15M	HC-K10/K20 Nanomold Black (basado en TiAlN) Gran resistencia al desgaste, calidad de fresado recubierta con alta estabilidad del filo y, por lo tanto, especialmente adecuada para el acabado y semiacabado de aceros para herramientas aleados y no aleados, materiales de alta resistencia, fundición gris y acero templado hasta 56 HRC. Adecuada para mecanizado en seco, húmedo y MQL.	HC-K10/K20 Nanomold Black (TiAlN based) Highly wear resistant, coated milling grade with high cutting edge stability and thus particularly suitable for finishing and semi-finishing alloyed and unalloyed tool steels, high-strength materials, cast iron and hardened steel up to 56 HRC. Suitable for dry, wet and MQL machining.
LCPK25M	HC-K20/K30 Nanomold Black (basado en TiAlN) Con tenacidad y gran resistencia al desgaste, calidad de fresado recubierto con alta estabilidad del filo de corte y, por lo tanto, especialmente adecuada para el desbaste y semiacabado de aceros para herramientas aleados y no aleados, materiales de alta resistencia y fundición gris. Adecuada para mecanizado en seco, húmedo y MQL.	HC-K20/K30 Nanomold Black (TiAlN based) Highly wear resistant and tough, coated milling grade with high cutting edge stability and thus particularly suitable for roughing and semi-finishing alloyed and unalloyed tool steels, high-strength materials and cast iron. Suitable for dry, wet and MQL machining.
LCPK30M	Calidad de fresado resistente al desgaste con la máxima estabilidad de filo de corte. Adecuada para el desbaste y semiacabado de acero aleado y no aleado para herramientas, materiales de gran resistencia y fundición gris. Ideal para mecanizado en seco.	Wear-resistant milling grade with maximum cutting edge stability. Suitable for roughing and semi-finishing of alloyed and non-alloyed tool steel, high-strength materials, and cast iron. Ideal for dry machining.

Calidades de mat. de corte Cutting material grades	Descripción	Description
LCSM20M	HC-K20 con recubrimiento PVD-AICrN Calidad recubierta de gran resistencia al desgaste especialmente para superaleaciones, aleaciones de titanio, acero inoxidable y materiales especiales como circonio u oro.	HC-K20 – PVD-AICrN coated High wear resistance coated carbide grade especially for super alloys, titan alloys, stainless steel and special materials like Zirconium or Gold.
LCS40M	HC-M40 Nanomold Red Material de corte extraordinariamente tenaz para el desbaste de titanio e Inconel. Gracias al recubrimiento especial postratado, se evita especialmente la adherencia del material, lo que permite alcanzar la máxima vida útil de la herramienta. Adecuado para el mecanizado húmedo y en seco.	Extraordinarily tough cutting material for roughing of titanium and Inconel. Thanks to the special post-treated coating, material adhesion, in particular, is prevented, allowing maximum tool life to be reached. Suitable for wet and dry chip machining.
LDN10M	Diamante policristalino (PCD) Calidad de fresado no recubierto de alta resistencia al desgaste para el mecanizado de aluminio, bronce, metales no ferrosos, materiales compuestos reforzados con fibra, plásticos, determinadas cerámicas y metal duros (blandos, antes de la sinterización) a grandes velocidades de corte. <ul style="list-style-type: none"> ■ Profundidades de corte de bajas a medias ■ Carga de viruta de baja a media 	Polycrystalline diamond (PCD) Highly wear-resistant uncoated milling grade for machining of aluminium, bronze, non-ferrous metals, fibre-reinforced composite materials, plastics, certain ceramics and carbides (soft, prior to sintering) at high cutting speeds. <ul style="list-style-type: none"> ■ Low to medium depths of cut ■ Low to medium chip load
LWNP30M	HC-K30 sin recubrir Calidad de grano fino resistente al desgaste con filos muy agudos, especialmente para metales no ferrosos, como el aluminio.	HC-K30 uncoated Wear resistance fine grain carbide grade with a high edge sharpness especially for non-iron metals, like aluminium.
LWNS10M	HW-K10 micrograno sin recubrir Calidad de fresado con alta resistencia al desgaste para el mecanizado de fundición gris, aleaciones de aluminio y metales no ferrosos a velocidades de corte medias a altas, incluso en condiciones de mecanizado desfavorables.	HW-K10 micro-grain uncoated Milling grade with high wear resistance for machining of grey cast iron, aluminium alloys, and non-ferrous metals at medium to higher cutting speeds, even under unfavourable machining conditions.
LWNS30M	HC-K30 sin recubrir Calidad de fresado con alta resistencia al desgaste y alta estabilidad del filo de corte para el mecanizado de aleaciones de aluminio, titanio y metales no ferrosos con grandes velocidades de corte. <ul style="list-style-type: none"> ■ Profundidades medias de corte ■ Carga de viruta media 	HC-K30 uncoated Milling grade with high wear resistance and high cutting edge stability for machining of aluminium alloys, titan and non-ferrous metals with high cutting speeds. <ul style="list-style-type: none"> ■ Medium depths of cut ■ Medium chip load
LWNS33M	HC-K30 ultra micrograno sin recubrir Calidad de alta resistencia al desgaste para el mecanizado en seco y húmedo de aleaciones de aluminio, titanio y materiales no ferrosos. En condiciones favorables y uniformes es posible mecanizar a velocidades de corte muy altas. <ul style="list-style-type: none"> ■ Profundidad media de corte ■ Avance por diente de bajo a medio 	HC-K30 Ultra Micrograin uncoated Highly wear resistant ultra micrograin grade for wet and dry machining of Al-alloys, titanium and non-ferrous materials. Under consistent and rigid conditions, high cutting speeds are possible. <ul style="list-style-type: none"> ■ Medium depth of cut ■ Low to medium feed per tooth
LWP40M (LW240)	HW-P40 sin recubrir Calidad sin recubrir extrarresistente para el fresado de medio a pesado de acero y acero fundido. <ul style="list-style-type: none"> ■ Velocidades de corte de bajas a medias ■ Carga de viruta de media a alta ■ Para fresado húmedo y en seco 	HW-P40 uncoated Extra-tough uncoated carbide grade for medium to heavy milling of steel and cast steel. <ul style="list-style-type: none"> ■ Low to medium cutting speeds ■ Medium to high chip ■ For wet and dry milling



Calidades de mat. de corte Cutting material grades	Descripción	Description
LC225T	<p>HC-P25 con recubrimiento PVD TiAlN AL2Plus</p> <p>Calidad de alta resistencia al desgaste para múltiples aplicaciones con alta tenacidad para el fresado húmedo y en seco de acero, acero fundido y fundición gris.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Altas velocidades de corte ■ Profundidades de corte de bajas a medias ■ Carga de viruta de baja a media 	<p>HC-P25 PVD TiAlN AL2Plus coated</p> <p>Highly wear-resistant multiple-application grade with high toughness for wet and dry milling of steel, cast steel and cast iron.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ High cutting speeds ■ Low to medium depths of cut ■ Low to medium chip load
LC230E	<p>HC-P30/M30</p> <p>El sustrato de metal duro muy tenaz garantiza la alta seguridad de mecanizado de esta calidad para fresar de acero universal para una amplia gama de materiales de acero. Un moderno recubrimiento multicapa MT-CVD Al₂O₃ garantiza el mecanizado en seco con la alta velocidad de corte de Nanolock.</p>	<p>HC-P30/M30</p> <p>The very tough carbide substrate guarantees this universal steel milling grade's high machining security for a wide range of steel material. A modern MT-CVD multilayer Al₂O₃ – coating ensures dry machining with Nanolock high cutting speed</p>
LC230F	<p>El sustrato de metal duro muy tenaz garantiza la gran seguridad de mecanizado de de esta calidad universal de fresado de una gran variedad de aceros. Un moderno recubrimiento multicapa MT-CVD Al₂O₃ garantiza el mecanizado en seco. Una capa exterior de TiN permite también el mecanizado en húmedo</p>	<p>The very tough carbide substrate guarantees this universal steel milling grade's high machining security for a wide range of steel material. A modern MT-CVD multilayer Al₂O₃ – coating ensures dry machining. An outer TiN layer makes wet machining also possible</p>
LC235T	<p>HC-P35 (M35)</p> <p>La calidad recubierta con gradiente Nanotop PVD AlTiN muy tenaz, especialmente para el fresado de aceros para herramientas. Ideal para el fresado en seco a velocidades de corte de bajas a medias para el desbaste</p>	<p>HC-P35 (M35)</p> <p>Very tough Nanotop PVD AlTiN gradient-coating-carbide grade especially for milling tool steels. Ideal for dry milling at low to medium cutting speeds for roughing</p>
LC280QN	<p>Excelente para grandes velocidades de avance.</p> <p>La combinación de un tenaz sustrato de metal duro con doble recubrimiento de PVD hace que estas plaquitas sean ideales para el desbaste. Las plaquitas están completamente recubiertas con AL6 y tienen una capa adicional de TiN en la periferia que permite observar el desgaste más fácilmente.</p>	<p>Eminently suited for high feed rates. A combination of tough carbide substrate with a double PVD coating makes it obvious that these indexable inserts are ideal for roughing. The inserts are completely coated with AL6 and have an additional TiN-layer at circumference which allows to observe wear easier</p>
LC444W	<p>HC-M40</p> <p>Sustrato de metal duro con una muy alta y grano relativamente fino con recubrimiento multicapa PVD fino, liso y resistente. Calidad ideal para el fresado de aceros inoxidables austeníticos a velocidades de corte bajas y medias y mecanizado en húmedo</p>	<p>HC-M40</p> <p>Extremely tough, relatively fine-grained carbide substrate with thin, smooth and tough PVD-multilayer coating. Ideal grade for milling austenitic stainless steels at low to medium cutting speeds and wet machining</p>
LCH05M	<p>HC-K03 con recubrimiento PVD-TiAlN ALX</p> <p>Calidad extremadamente resistente al desgaste, especialmente adecuada para el acabado de aceros para herramientas de conformado en frío y en caliente. Adecuado para mecanizado duro. También adecuada para fundición gris y metales no ferrosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Altas velocidades de corte ■ Bajos espesores de viruta ■ Carga de viruta de baja a media 	<p>HC-K03 PVD-TiAlN ALX coated</p> <p>Extremely wear-resistant grade, particularly suitable for finishing of cold and hot forming tool steel. Suitable for hard machining. Also suitable for cast iron and non-ferrous metals.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ High cutting speeds ■ Low chip-forming cross-sections ■ Low to medium chip load
LC620A	<p>HC-K20 – CVD metal duro diamantado para mecanizado de grafito, adecuada para desbaste y acabado con alta exigencia de tenacidad.</p>	<p>HC-K20 – CVD diamond-coated hard metal for graphite machining, suitable for roughing and finishing with high toughness requirement for tools.</p>

Calidades de mat. de corte Cutting material grades	Descripción	Description
LC620Q	<p>HC-K20 con recubrimiento PVD-AI6 Calidad de fresado resistente al desgaste para el mecanizado de aceros no aleados, de baja y alta aleación. Alta estabilidad y resistencia al desgaste gracias al recubrimiento PVD-AICrN, incluso para mecanizado en seco.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Velocidades de corte de medias a grandes ■ Profundidades medias de corte, carga de viruta media 	<p>HC-K20 – PVD-AI6 coated Tough yet very wear-resistant milling grade for machining unalloyed, low-alloy and high-alloy steels. High stability and wear resistance due to PVD-AICrN coating, even with dry machining.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Medium to high cutting speeds ■ Medium depths of cut, medium chip load
LC620T	<p>HC-K20 de grano fino con recubrimiento PVD TiAIN AL2Plus Calidad de alta resistencia al desgaste con gran tenacidad para el mecanizado en húmedo y en seco de acero, acero fundido, fundición y metales no ferrosos. Adecuada también para mecanizado duro.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Velocidades de corte de medias a altas ■ Profundidades medias de corte, avance de dientes medio 	<p>HC-K20 fine-grain PVD TiAIN AL2Plus coated Highly wear-resistant grade with high toughness for wet and dry machining of steel, cast steel, cast iron and non-ferrous metals. Suitable also for hard machining.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Medium to high cutting speeds ■ Medium depths of cut, medium tooth feeds
LW225	<p>HW-P25 sin recubrir Calidad sin recubrir con aplicaciones en diversos materiales de alta resistencia, para el fresado húmedo y en seco de materiales aleados (fundición gris, en algunos casos también fundición nodular).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Velocidades de corte moderadas ■ Profundidades de corte de bajas a medias ■ Carga de viruta de baja a media 	<p>HW-P25 uncoated Wear-resistant, uncoated multiple-application material with high strength, for wet and dry milling of alloyed materials (cast iron, in some cases also nodular cast iron).</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Moderate cutting speeds ■ Low to medium depths of cut ■ Low to medium chip load

Cuadro comparativo: materiales
Comparison chart: materials

	Material	Material	N.º de material Material No.	Descripción DIN antigua DIN Description Old	R _m /UTS (N/mm ²)	Descripción DIN nueva DIN Description New
P	Acero de construcción sin alear + Acero fácil mecanización	Plain carbon steel + free cutting steel	1.0570	St52-3	-700	S355J2G3
			1.1730	C45	-800	C45U
			1.0715	9SMn28	-700	11SMn30
			1.1191 1.7219	Ck45 26CrMo4	500-950	C45E 26CrMo4-2
	Acero templado, resistencia media	Heat-treatment steel, medium strength	1.7225	42CrMo4	500-950	42CrMo4
	Acero fundido	Cast steel	1.8159	51CrV4		51CrV4
	Acero templado	Case hardening steel	1.0416	GS40	-950	GS40
	Acero templado	Case hardening steel	1.7131	16MnCr5	-950	16MnCr5
	Acero resistente al óxido y al ácido, ferrítico, martensítico	Stainless steel, ferritic, martensitic	1.4006	X10Cr13	500-950	X12Cr13
			1.4104	X12CrMoS17		X14CrMoS17
			1.4122	X35CrMo17		X39CrMo17-1
	Acero templado, alta resistencia	Heat-treatment steel, high strength	1.7225	42CrMo4	950-1400	42CrMo4
			1.6580	30CrNiMo8		30CrNiMo8
	Acero de nitruración, templado	Nitriding steel, heat treated	1.8504	34CrAl6	950-1400	34CrAl6
1.2344			X40CrMoV5.1	-900	X40CrMoV5-1	
Acero para herramientas	Tool steel	1.2343	X38CrMoV5 1	950-1400	X37CrMoV5-1	
		1.2379	X155CrVMo12 1	-950	X153CrMoV12-1	
		1.2358	60CrMoV18-5	850-1000	60CrMoV18-5	
		1.2080	X210Cr12	950-1400	X210Cr12	
		1.2714	55NiCrMoV7	1100-1350	55NiCrMoV7	
		1.2311	40CrMnMo7	-1100	40CrMnMo7	
		1.2312	40CrMnNiMoS8.6	-1150	40CrMnNiMoS8-6	
		1.2316 1.2738	X38CrMo16 45CrMnNiMo8.6.4	-1100 950-1150	X38CrMo16 45CrMnNiMo8-6-4	
M	Acero inoxidable austenítico	Stainless steel, austenitic	1.4301	X2CrNiMo17-12-2	500-950	X5CrNiMo18-10
			1.4404	X6CrNiMoTi17-12-2		X2CrNiMo17-12-2
			1.4571	X10CrNiMoTi18		X10CrNiMoTi18
	Acero inoxidable martensítico	Stainless steel, martensitic steel	1.2709	X3NiCoMoTi18-9-5	800-1000	X3NiCoMoTi18-9-5
		1.4542	X5CrNiCuNb16-4		X5CrNiCuNb16-4	
		1.4568	X7CrNiAl17-7		X7CrNiAl17-7	
K	Fundición gris	Grey cast iron	0.6025	GG25	100-400 (120-260 HB)	EN-GJL-250
	Fundición gris aleada	Alloyed grey cast iron	0.6678	GGL-NiCr35 2	150-250 (160-230 HB)	EN-GJLA-XNiCr35-2
	Fundición nodular	Nodular cast iron	0.7060 0.7070	GGG60 GGG70L	400-800 (120-310 HB)	EN-GJS-600-3 EN-GJS-700-2U
	Fundición maleable	Malleable cast iron	0.8155	GTS55	350-700 (150-280 HB)	EN-GJMB-550-4
N	Aleaciones de aluminio, de virutas cortas	Aluminium alloys, short chipping	3.2581	G-AlSi12	-400	G-IGK-AlSi12
	Aleaciones de aluminio, de virutas largas	Aluminium alloys, long chipping	3.3535 3.4365	AlMg3 AlZnMgCu1,5	-550	AlMg3 AlZnMgCu1,5
	Aleaciones de cobre, de virutas cortas	Copper alloys, short chipping	2.0402	MS58	-500	CuZn40Pb2
	Aleaciones de cobre, de virutas largas	Copper alloys, long chipping	2.0320 2.0975	MS63 CuAl10Ni	300-500	CuZn37 CuAl10Fe5Ni5-C
	Termoplásticos	Thermoplastics		PVC	40-70	PVC
	Duroplásticos	Duroplastics		Bakelit, Melamin	20-40	Bakelit, Melamin
	Grafico	Graphite				
S	Aleaciones de titanio de resistencia media	Titanium alloys, medium strength	3.7115	TiAl5Sn2,5	-950	TiAl5Sn2-5
			3.7164	TiAl6V4		Ti6AlV4
	Aleaciones de titanio de alta resistencia	Titanium alloys, high strength	3.7174	TiAl6Sn2	900-1400	TiAl6V6Sn2
	Aleaciones base de níquel, semiduras	Nickel based alloys, medium strength	2.4670	NiCr12Al6MoNb	-950	NiCr12Al6MoNb
Aleaciones base de níquel, termostresistentes	Heat resistant nickel based alloys, high strength	2.4668	NiCr19Fe19NbMo	900-1400	Inconel 718 NiCr19Fe19Nb5Mo3	
H	Fundiciones duras	Chilled cast iron		Ni-hard, Ampco	300-600 HB	Ni-hard, Ampco
	Acero endurecido	Hardened steel			45-52 HRC	
					53-59 HRC	
				60-65 HRC		

Fuerza es- pecif. corte Specific cutting force kc 1.1 (N/mm ²)	Factor Cutting Force exponent m _c	Gran Bretaña Great Britain		Francia France	Italia Italy	Suecia Sweden	España Spain	Japón Japan	EE. UU. USA	Rusia Russia	Factor de eficiencia Efficiency factor
		BS	EN	AFNOR	UNI	SS	UNE	JIS	AISI/SAE	GOST	LF = $\frac{\text{cm}^3}{\text{min} \cdot \text{kW}}$
1700	0,24	4360-50 B	EN43B	E 36-3; E 36-4 Y3 42	Fe 510 B; C; D C45	2132 1672	F.114	SM 50 YA S45C	1045	17 GS	24
	0,24	230 M 07	1A	S 250	CF 9 SMn 28	1912	F.2111	SUM 22	1213		22
	0,24	080 M46		XC 45	C 45	1672	C45K	S 45 C	1045	45	20
	0,24	708 M 40 735 A 50	19A 47	42 CD 4 50 CV4	42 CrMo 4 51 CrV 4	2244 2230	42CrMo4 50CrV4	SCM 440 (H) SUP 10	4242; 4140 6150	G 41400 50ChGFA	18
	0,24										18
	0,24	S27 M 17		16 MC 4	16 MnCr 5	2511	16MnCr5	SCR 415	5115	18ChG	18
	0,24	410 S 21 441S29	56A	Z 12 C 13 Z 12 CF17	X 12 Cr 13 X 10 CrS 17	2302 2383	F.3401 F.3117	SUS 410 SUS 430 F	410; CA-15 430 F	12Ch13	16
	0,24	708 M 40	19A	42 CD 4	42 CrMo 4	2244	42CrMo4	SCM 440 (H)	4242; 4140	G 41400	16
	0,24										16
2000		BH13		Z40CFV5	X40CrMoV511KU	2242	F.5318	SKD61	H13		
2000	0,24	BH11		Z38CDV5	X37CrMoV51KU	X37CrMoV5-1 2310	F.5317	SKD6	H11	4Ch5MFS	14
2000		BD2		Z160CDV12	X155CrVMo121KU		F.5211	SKD11	D2		
2000		BD3		Z200Cr12	X210Cr13KU	2710	F.5212	SKD1	D3		
2000	0,24	P20		40CMD8	35CrMo8KU	2541	F.5263	SKT3	P20		
1900		P20+S		40CMD8+S			X210CrW12	SKT3+S	P20+S		
2000				Z35CD17	X38CrMo161KU		F.5267	SUS42J2+Mo	422		
1900		P20+Ni		40CMND8				SKT3+Ni	P20+Ni		
1900	0,2	304 S 15 416 S 11 320S31	58E 58	Z 6 CN 18.09 Z 2 CND 17.12 Z 6 CNT 17.12	X 5 CrNi 18 10 X 2 CrNiMo 17 12 X6CrNiTi811	2332; 2333 2348 2350	F.314 F3535-X6Cr- NiMoTi17122	SUS 304 SUS 316 L SUS 347	304; 304 H 316 L 316 Ti	08Ch18N10 10Ch17N13M2T	18
		2000		Z2NKD18-09 Z 7 CNU 17-04 Z8CNA17-07	NiCrMo X2CrNiMo1712 (1.4568)			SCS 24; SUS 630	630 17-7PH		18
1225	0,25	Grade 260		FT25D	G25	125	FG25	FC250	No35B		30
	0,22										22
1100	0,28	SNG 600/3 SNG 700/2	FGS 700-2	FGS 600-3 FGS 700-2	GS 600-3 GS 700-2	07 32-03 07 37-01	FGE 60-2 FGS 70-2	FCD600 FCD700	80-55-06 100-70-03		24
1050	0,28	P 510/4		MP50-5	GMN55	08 54					24
500	0,25	LM 6		A-S13	4514	4261	L-2520	AC3A	A413.0		55
	0,25	A-G3C A-Z5GU		NS DTD5074					5754 7075		60
	0,2	CZ122		CuZn39Pb2	P-CuZn3940Pb2				C37700		35
	0,2	AB2		CuAl11Ni5Fe	G-CuAl1 1Fe4Ni4				B-148-52		50
	0,15										70
	0,15								Phenolic		35
1450	0,23	TA10-13 TA28		T-A6V			Ti-P63		AMSR5640 4911		20
1450	0,23										16
	0,23										18
	0,23	HR 8		NC 19 FeNb	Inconel 718				N07718		15
2900	0,22										
3100											
3300											

Resistencia a la tracción R _m Tensile strength R _m N/mm ²	Dureza Vickers Vickers hardness HV	Dureza Brinell Brinell hardness HB	Dureza Rockwell Rockwell hardness HRC
255	80	76	
270	85	80,7	
285	90	85,5	
305	95	90,2	
320	100	95	
335	105	99,8	
350	110	105	
370	115	109	
385	120	114	
400	125	119	
415	130	124	
430	135	128	
450	140	133	
465	145	138	
480	150	143	
495	155	147	
510	160	152	
530	165	156	
545	170	162	
560	175	166	
575	180	171	
595	185	176	
610	190	181	
625	195	185	
640	200	190	
660	205	195	
675	210	199	
690	215	204	
705	220	209	
720	225	214	
740	230	219	
755	235	223	
770	240	228	20,3
785	245	233	21,3
800	250	238	22,2
820	255	242	23,1
835	260	247	24
850	265	252	24,8
865	270	257	25,6
880	275	261	26,4
900	280	266	27,1
915	285	271	27,8
930	290	276	28,5
950	295	280	29,2
965	300	285	29,8
995	310	295	31
1030	320	304	32,2
1060	330	314	33,3
1095	340	323	34,4

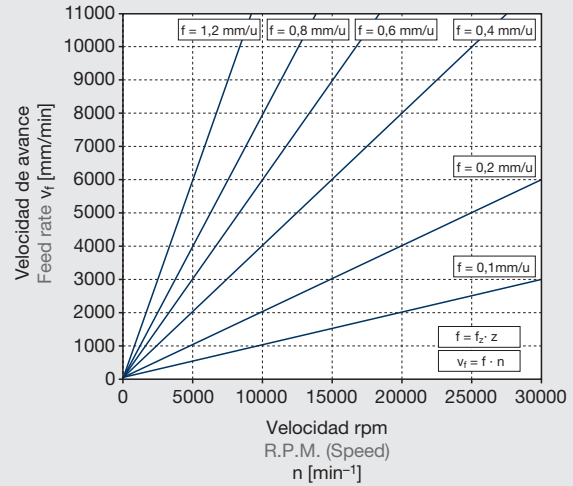
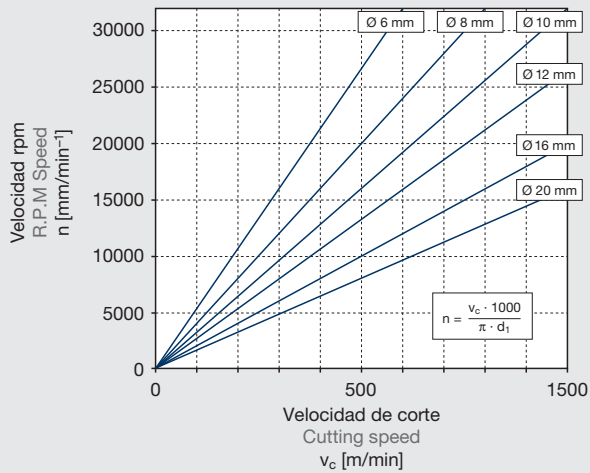
Resistencia a la tracción R _m Tensile strength R _m N/mm ²	Dureza Vickers Vickers hardness HV	Dureza Brinell Brinell hardness HB	Dureza Rockwell Rockwell hardness HRC
1125	350	333	35,5
1155	360	342	36,6
1190	370	352	37,7
1220	380	361	38,8
1255	390	371	39,8
1290	400	380	40,8
1320	410	390	41,8
1350	420	399	42,7
1385	430	409	43,6
1420	440	418	44,5
1455	450	428	45,3
1485	460	437	46,1
1520	470	447	46,9
1555	480	(456)	47,7
1595	490	(466)	48,4
1630	500	(475)	49,1
1665	510	(485)	49,8
1700	520	(494)	50,5
1740	530	(504)	51,1
1775	540	(513)	51,7
1810	550	(523)	52,3
1845	560	(532)	53,0
1880	570	(542)	53,6
1920	580	(551)	54,1
1955	590	(561)	54,7
1995	600	(570)	55,2
2030	610	(580)	55,7
2070	620	(589)	56,3
2105	630	(599)	56,8
2145	640	(608)	57,3
2180	650	(618)	57,8
	660		58,3
	670		58,8
	680		59,2
	690		59,7
	700		60,1
	720		61
	740		61,8
	760		62,5
	780		63,3
	800		64
	820		64,7
	840		65,3
	860		65,9
	880		66,4
	900		67
	920		67,5
	940		68

Resistencia a la tracción Tensile strength	R _m	N/mm ²
Dureza Vickers Vickers hardness	HV	Pirámide de diamante 136°, fuerza de ensayo F ≥ 98 N Diamond pyramid 136°, Test force F ≥ 98 N
Dureza Brinell Brinell hardness Siendo calculated from: HB = 0,95 × HV	HB	0,102 × F/D ² = 30 N/mm ² F = fuerza de ensayo en N, D = diámetro de bola en mm F = Test force in N, D = Ball diameter in mm
Dureza Rockwell C Hardness Rockwell C	HRC	Cono de diamante 120°, fuerza de ensayo total 1471 ± 9 N Diamond cone 120°, Total test force 1471 ± 9 N

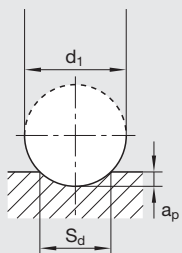
<p>a_p = Profundidades de corte en mm Depths of cut in mm</p> <p>a_e = Ancho de corte en mm Width of cut in mm</p> <p>l = Longitud mecanizada en mm Machined length in mm</p> <p>h_m = Espesor medio de la viruta Mean chip thickness</p> <p>v_c = Velocidad de corte en m/mm Cutting speed in m/mm</p> <p>f_z = Avance por diente en mm Feed per tooth in mm</p> <p>d_1 = Diámetro exterior de la herramienta Outside tool diameter</p> <p>S_d = Diámetro efectivo con diferentes plaquitas y a la profundidad de corte especificada en mm Effective diameter with different inserts and at specified cut depth in mm</p> <p>d = Diámetro de la plaquita en mm Insert diameter in mm</p> <p>z = Número dientes de la herramienta Number of tool cutting edges</p> <p>k = Ángulo de posición Lead angle</p> <p>w_s = Ángulo de entrada Approach angle</p> <p>b_r = Salto horizontal Horizontal skip</p> <p>R_{th} = Rugosidad Roughness</p> <p>M_c = Par del husillo Spindle torque</p> <p>f_n = Avance por revolución Feed per revolution</p> <p>k_c = Fuerza esp. de en N/mm² Cutting force in N/mm²</p> <p>P = Potencia requerida de la máquina required machine power</p> <p>LF = Factor de eficiencia Efficiency factor</p>	<p>Revoluciones por minuto n [rpm] Revolutions per minute n [rpm]</p> $n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot d_e}$	<p>Espesor de medio de la viruta h_m [mm] Mean chip thickness h_m [mm]</p> $h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{d_e}}$ <p>válido solo hasta $\frac{a_e}{d_e} < 0,3$ valid only up to</p> <p>respectivamente 30 % o $w = 60^\circ$</p> <p>otro $h_m = \frac{360 \cdot f_z \cdot a_e \cdot \sin(k)}{\pi \cdot d_e \cdot w_s}$ otherwise</p>							
	<p>Velocidad de avance v_f [mm/min] Feed rate v_f [mm/min]</p> $v_f = f_z \cdot n \cdot z$	<p>Avance por revolución f [mm/rev.] Feed per revolution f [mm/rev.]</p> $f = \frac{v_f}{n}$	<p>Velocidad de arranque de viruta Q [cm³/min] Chip removal rate Q [cm³/min]</p> $Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$						
	<p>Avance por diente f_z [mm/diente] Feed per tooth f_z [mm/tooth]</p> $f_z = \frac{v_f}{n \cdot z}$ <p>válido solo hasta $\frac{a_e}{d_e} < 0,3$ valid only up to</p> <p>respectivamente 30 % o $w = 60^\circ$</p>	<p>Diámetro efectivo de corte [mm] Effective diameter of cutting</p> <p>Fresa con radio de punta Milling cutter with corner radius</p> $S_d = 2 \cdot \sqrt{d_1} \cdot a_p - a_p^2$	<p>Ángulo de posición k Plunge angle</p> <p>Avance por diente f_z Feed per tooth</p> <table border="1"> <tr> <td>90°</td> <td>f_z</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>$f_z \cdot 1,414$</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>$f_z \cdot 2$</td> </tr> </table> <p>otro $f_z = \frac{h_m \cdot \pi \cdot d_e \cdot w_s}{360 \cdot a_e \cdot \sin(k)}$ otherwise</p>	90°	f_z	45°	$f_z \cdot 1,414$	30°	$f_z \cdot 2$
	90°	f_z							
	45°	$f_z \cdot 1,414$							
	30°	$f_z \cdot 2$							
	<p>Rugosidad teórica Theoretical roughness</p> $R_{th} = \frac{d_1}{2} \cdot \sqrt{\frac{d_1^2 - b_r^2}{4}}$	<p>Par del husillo Spindle torque</p> $M_c = \frac{f_n \cdot \pi \cdot d_1^2 \cdot k_c}{4000}$	<p>Fresa de punta esférica Ball nose cutter</p> $S_d = d_1 - d + 2 \cdot a_p (d - a_p)$						
	<p>Salto horizontal Horizontal skip</p> $b_r = 2 \cdot \sqrt{R_{th} \cdot (d_1 - R_{th})}$	<p>Potencia requerida de la máquina required machine power</p> $P = \frac{Q}{LF}$							

Los diagramas son válidos
para $a_p \geq 0,5 \cdot d_1$ respectivamente
 $a_p \geq 0,5 \cdot d_4$ De lo contrario,
consulte la siguiente fórmula

Diagrams are valid
for $a_p \geq 0,5 \cdot d_1$ respectively
 $a_p \geq 0,5 \cdot d_4$ otherwise
see formula below



Fresa de punta esférica
Ball nose copying milling cutter



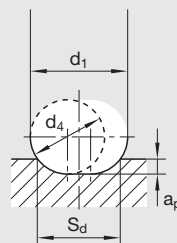
Fresa de punta esférica
con profundidad de corte
Ball nose copying milling cutter
with depth of cut
 $a_p < 0,5 \cdot d_1$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{d_1 \cdot a_p - a_p^2}} \quad [\text{min}^{-1}]$$

- a_p = Profundidad de corte
Depth of cut [mm]
- S_d = Diámetro de círculo de corte
Cutting circle dia. [mm]
- d_1 = Diámetro de fresa
Milling Cutter dia. [mm]

$$S_d = 2 \cdot \sqrt{d_1 \cdot a_p - a_p^2}$$

Fresa con radio de punta
Milling cutter with corner radius



Profundidad axial de corte
Cutter with depth of cut
 $a_p < 0,5 \cdot d_4$

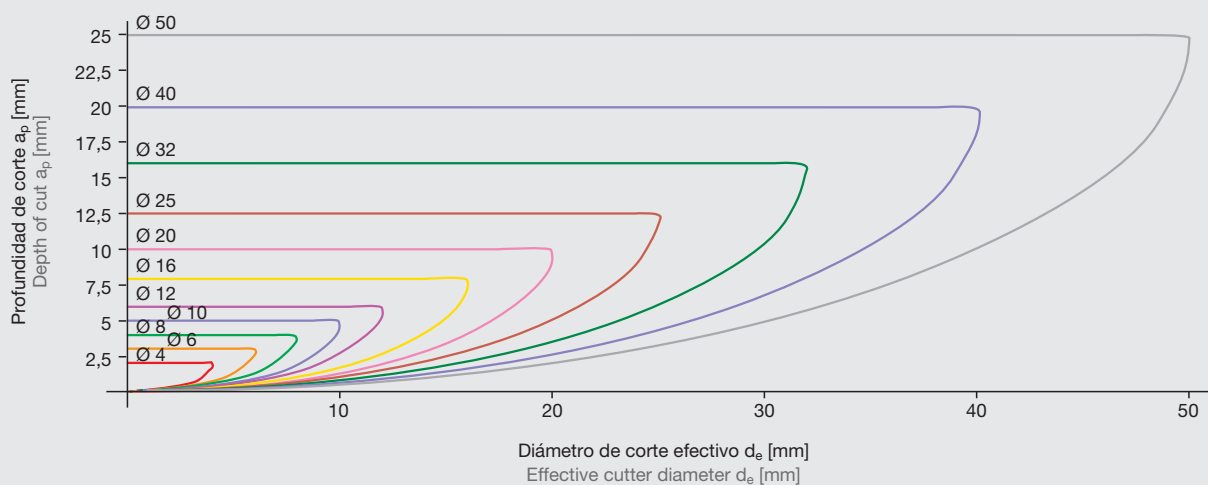
$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{(d_1 - d_4 + 2 \cdot \sqrt{d_4 \cdot a_p - a_p^2}) \cdot \pi} \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$d_4 = 2 \cdot \text{radio de punta} \\ 2 \cdot \text{Corner radius} \quad [\text{mm}]$$

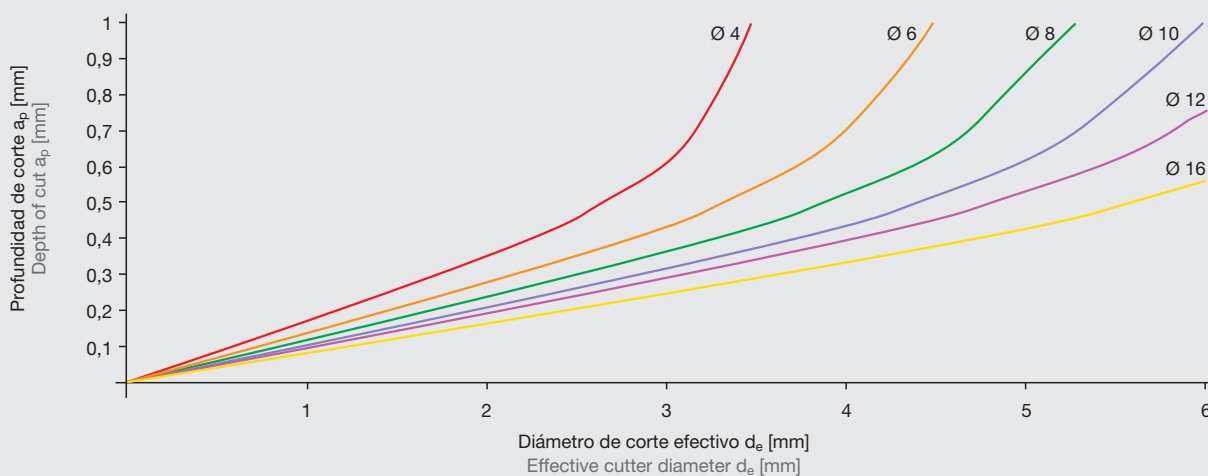
$$S_d = d_1 - d_4 + 2 \cdot \sqrt{d_4 \cdot a_p - a_p^2}$$

- z = N.º de dientes
No. of teeth
- f_z = Avance/diente
Feed/Tooth [mm]
- f = Avance/revolución
Feed/Revolution [mm/u]

Fresa de punta esférica
Ball nose cutter



Fresa de punta esférica (ampliada)
Ball nose cutter (magnified)

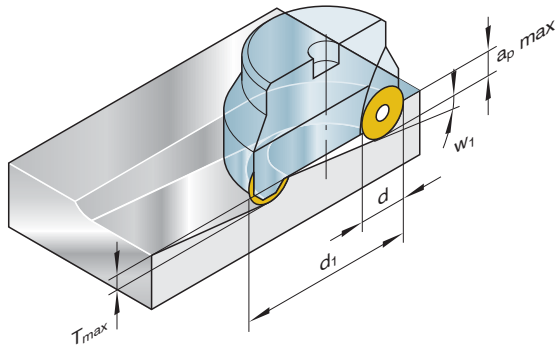


Fresa de punta esférica													
Ball nose cutters													
Ø	Radio Radius	Profundidad de corte Depth of cut a_p in mm											
		0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3
0,3	0,15	0,224	0,283	0,300	0,283	0,224							
0,4	0,2	0,265	0,346	0,387	0,400	0,387	0,346						
0,5	0,25	0,300	0,400	0,458	0,490	0,500	0,490						
0,6	0,3	0,332	0,447	0,520	0,566	0,592	0,600						
0,8	0,4	0,387	0,529	0,624	0,693	0,742	0,775						
1	0,5	0,436	0,600	0,714	0,800	0,866	0,917						
1,5	0,75	0,539	0,748	0,900	1,020	1,118	1,200						
2	1	0,624	0,872	1,054	1,200	1,323	1,428	1,732					
2,5	1,25	0,700	0,980	1,187	1,356	1,500	1,625	2,000	2,449				
3	1,5	0,768	1,077	1,308	1,497	1,658	1,800	2,236	2,8828	3,000			
4	2	0,889	1,249	1,520	1,744	1,936	2,107	2,646	3,464	3,873	4,000		
5	2,5	0,995	1,400	1,706	1,960	2,179	2,375	3,000	4,000	4,583	4,899	5,000	
6	3	1,091	1,536	1,873	2,154	2,398	2,615	3,317	4,472	5,196	5,657	5,916	
7	3,5	1,179	1,661	2,027	2,332	2,598	2,835	3,606	4,899	5,745	6,325	6,708	
8	4	1,261	1,778	2,170	2,498	2,784	3,040	3,873	5,292	6,245	6,928	7,416	
9	4,5	1,338	1,887	2,304	2,653	2,958	3,231	4,123	5,657	6,708	7,483	8,062	
10	5	1,411	1,990	2,431	2,800	3,122	3,412	4,359	6,000	7,141	8,000	8,660	
11	5,5	1,480	2,088	2,551	2,939	3,279	3,583	4,583	6,325	7,550	8,485	9,220	
12	6	1,546	2,182	2,666	3,072	3,428	3,747	4,796	6,633	7,937	8,944	9,747	
14	7	-	2,358	-	3,323	3,708	4,055	5,196	7,211	8,660	9,798	10,724	11,489
16	8	-	2,522	-	3,555	3,969	4,341	5,568	7,746	9,327	10,583	11,619	12,490
20	10	-	2,821	-	3,980	4,444	4,862	6,245	8,718	10,536	12,000	13,229	14,283
25	12,5	-	3,156	-	4,454	4,975	5,444	7,000	9,798	11,874	13,565	15,000	16,248
30	15	-	3,458	-	4,883	5,454	5,970	7,681	10,770	13,077	14,967	16,583	18,000
32	18	-	3,572	-	5,044	5,635	6,168	7,937	11,136	13,528	15,492	17,176	18,655
40	20	-	3,995	-	5,643	6,305	6,902	8,888	12,490	15,199	17,436	19,365	21,071

Diámetro efectivo de corte de herramientas con plaquita redonda												
Effective diameter of cutting for round insert tools												
Ø	Radio WSP Radius WSP	Profundidad de corte Depth of cut a_p in mm										
		0,1	0,2	0,25	0,3	0,5	1	1,5	2	2,5	3	
16	3,5	10,661	11,332	11,598	11,835	12,606	13,899	14,745	15,325	15,708	15,928	
20	3,5	14,661	15,332	15,598	15,835	16,606	17,899	18,745	19,325	19,708	19,928	
20	5	11,990	12,800	13,122	13,412	14,359	16,000	17,141	18,000	18,660	19,165	
24	6	14,182	15,072	15,428	15,747	16,796	18,633	19,937	20,944	21,747	22,392	
25	3,5	19,661	20,332	20,598	20,835	21,606	22,899	23,745	24,325	24,708	24,928	
25	5	16,990	17,800	18,122	18,412	19,359	21,000	22,141	23,000	23,660	24,165	
32	6	22,182	23,072	23,428	23,747	24,796	26,633	27,937	28,944	29,747	30,392	
32	8	18,522	19,555	19,969	20,341	21,568	23,746	25,327	26,583	27,619	28,490	
35	5	26,990	27,800	28,122	28,412	29,359	31,000	32,141	33,000	33,660	34,165	
35	6	25,182	26,072	26,428	26,747	27,796	29,633	30,937	31,944	32,747	33,392	
42	5	33,990	34,800	35,122	35,412	36,359	38,000	39,141	40,000	40,660	41,165	
42	6	32,182	33,072	33,428	33,747	34,796	36,633	37,937	38,944	39,747	40,392	
52	6	42,182	43,072	43,428	43,747	44,796	46,633	47,937	48,944	49,747	50,392	
52	8	38,522	39,555	39,969	40,341	41,568	43,746	45,327	46,583	47,619	48,490	

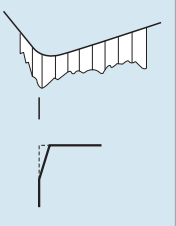
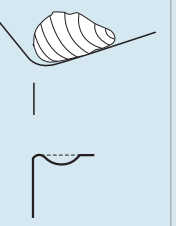
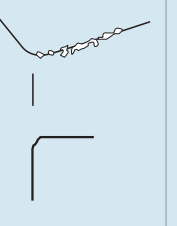
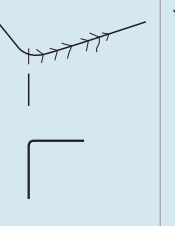

Profundidad de corte máxima para planeado $a_{p \text{ máx}}$ (mm) con plaquitas redondas				
Maximum depth of cut for face milling $a_{p \text{ máx}}$ (mm) with round inserts				
d	7	10	12	16
Desbaste Roughing	1,50	3,0	3,0	5,0
Acabado Finishing	0,5	1,0	1,0	1,0

Ángulo máximo W_1 de rampa con plaquitas redondas					
Maximum angle W_1 for inclined immersion with round inserts					
d_1	7	10	12	16	
8					
10					
12	8,0°				
15	5,7°				
16					
20	3,8°	6,3°			
24			6,3°		
25	2,9°	4,6°	5,9°		
30	2,3°	3,6°			
32			4,2°	6,3°	
35	1,9°	3,0°	3,7°		
40			3,1°		
42		2,4°			
50			2,3°	3,3°	
52			2,3°		
63			1,7°	2,5°	
66			1,7°	2,4°	
80			1,3°	1,9°	
100				1,5°	
125				1,1°	
T_{max}	0,75	1,25	1,5	2,0	

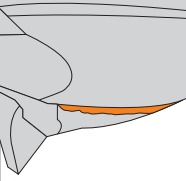
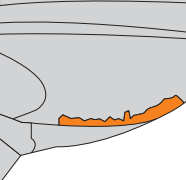
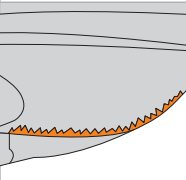
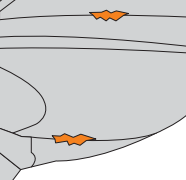
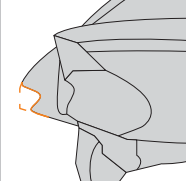
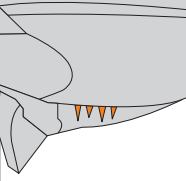


Resolución de problemas en el fresado con plaquitas

Trouble shooting for indexable milling

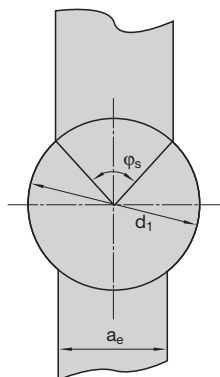
	Problema Problem					
						
Remedios y soluciones Removal and solutions	Desgaste de flancos Flank wear	Desgaste en crater Crater wear	Descamación Flaking	Grietas térmicas Thermal cracks	Grietas por fatiga Fatigue cracks	
Metal duro con mayor resistencia al desgaste Carbide grade with higher wear resistance	■	■				
Calidad de metal duro más resistente Tougher carbide grade			■	■	■	
Aumentar la velocidad de corte Increase cutting speed			■			
Reducir la velocidad de corte Reduce cutting speed	■	■		■		
Aumentar el avance por diente Increase feed per tooth	■					
Reducir el avance Reduce feed			■	■	■	
Cambiar la posición de la fresa Change cutter positioning					■	
Menor diámetro de la fresa Smaller cutter diameter				■		
Mejorar la rigidez Improve rigidity			■			
Usar plaquitas recubiertas Use coated inserts	■	■				
Usar refrigerante Use coolant				■		

	 Deformación plástica Plastic deformation	 Desgaste por muesca Notch wear	 Filo de aportación Built-up edge	 Rotura de filo Cutting edge failure	 Vibración Vibration	 Bajo acabado superficial Poor surface quality
	■	■				■
				■		
			■			
	■	■				
			■		■	
	■	■		■		■
					■	
		■		■		
			■			
	■					

Tipo Type	Descripción Description	Soluciones Measures
 <p>Desgaste de flanco Abrasión en la superficie abierta</p> <p>Flank wear Abrasion on the clearance</p>	<p>El desgaste de flanco lo causa la abrasión entre la pieza y el flanco.</p> <p>Flank wear is caused by abrasion between the workpiece and flank.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzca la velocidad de corte ■ Use material de corte más resistente al desgaste ■ Aumente la velocidad de avance ■ Aumente la presión de refrigerante <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduce cutting speed ■ Use more wear-resistant cutting material ■ Increase feed rate ■ Increase coolant pressure
 <p>Desgaste en cráter Lavado o acumulación en la cara del rastrillo</p> <p>Crater wear Washout or build up at the rake face</p>	<p>El desgaste en cráter lo causa la difusión y abrasión de la cara de corte.</p> <p>Crater wear is caused by diffusion and abrasion of the cutting face.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzca la velocidad de corte ■ Use material de corte más duro ■ Aumente la velocidad de avance ■ Aumente la presión de refrigerante <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduce cutting speed ■ Use harder cutting material ■ Increase feed rate ■ Increase coolant pressure
 <p>Filo de aportación Adherencia del material a lo largos del filo de corte en la cara del rastrillo</p> <p>Built-up edge Adhesion of material along the cutting edge at the rake face</p>	<p>Debido a la soldadura microfría, las partes del material de la pieza de trabajo se adhieren al filo, formando el filo de aportación.</p> <p>Due to micro-cold welding, parts of the workpiece material adhere to the cutting edge, forming a build-up edge.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aumente la velocidad de corte ■ Aumente el ángulo de corte ■ Use herramientas con filos mas afilados ■ Reduzca la velocidad de avance ■ Aumente la presión de refrigerante <ul style="list-style-type: none"> ■ Increase cutting speed ■ Increase cutting angle ■ Use tools with a sharper edge ■ Reduce feed rate ■ Increase coolant pressure
 <p>Astillado Astillado lo largos del filo de corte</p> <p>Chipping Chipping along the cutting edge</p>	<p>El astillado es producido por las, el impacto de astillas, las grietas térmicas y una dureza demasiado baja de la calidad del metal duro.</p> <p>Chipping is caused by vibrations, impact of chips, thermal cracks and too less toughness of the carbide grade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzca la velocidad de corte ■ Use herramientas menos afiladas ■ Use material de corte más tenaz ■ Aumente la velocidad de avance ■ Aumente la presión de refrigerante <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduce cutting speed ■ Use less sharp tools ■ Use tougher cutting material ■ Increase feed rate ■ Increase coolant pressure
 <p>Deformación plástica Deformación en filo (especialmente en el radio de la punta)</p> <p>Plastic deformation Deformation on the cutting edge (especially at the corner radius)</p>	<p>La deformación plástica la causa un calor excesivo combinado con estrés mecánico.</p> <p>Plastic deformation is caused by excessive heat combined with mechanical stress.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzca la velocidad de avance ■ Use material de corte más resistente al desgaste ■ Use herramientas menos afiladas ■ Aumente la presión de refrigerante <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduce feed rate ■ Use more wear-resistant cutting material ■ Use less sharp tools ■ Increase coolant pressure
 <p>Grietas térmicas Grietas uniformes en la herramienta, perpendiculares al filo</p> <p>Thermal cracks Uniform cracks in the tool orthogonal to the cutting edge</p>	<p>Las grietas térmicas las causan el estrés de alternancia térmica (choque térmico)</p> <p>Thermal cracks are caused by thermal alternating stress (Thermal shock)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzca la velocidad de corte ■ Reduzca la velocidad de avance ■ Reduzca la presión de refrigerante <ul style="list-style-type: none"> ■ Reduce cutting speed ■ Reduce feed rate ■ Reduce coolant pressure

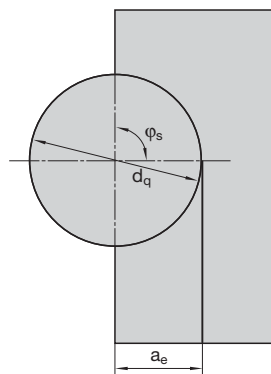
Ubicación en la línea central
Centerline location

$$\varphi_s = 2 \cdot \sin^{-1} \left(\frac{a_e}{d_1} \right)$$



Fresado lateral
Edge milling

$$\varphi_s = \sin^{-1} \left(\frac{a_e - \frac{d_1}{2}}{\frac{d_1}{2}} \right) + 90$$

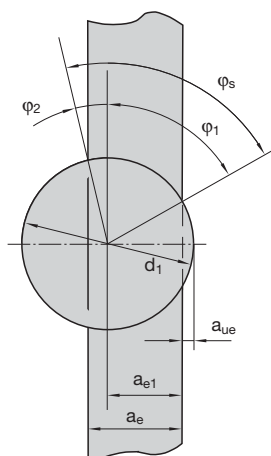


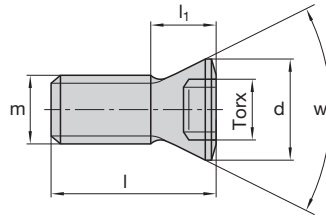
Fresado ajustado
Adjusted milling




$$\sin \varphi_1 = \frac{2 \cdot \left(\frac{d_1}{2} - a_{ue} \right)}{d_1}$$

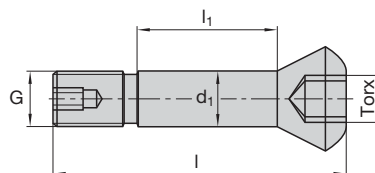
$$\sin \varphi_2 = \frac{2 \cdot (a_e - a_{e1})}{d_1}$$




$$\sin \varphi_s = \sin \varphi_1 + \sin \varphi_2$$





						Par Torque (Nm)
Ident No.	M	L (mm)	d (mm)		Ident No.	
1045604	1,8	3,8	2,75	T06	1048434	0,7
6119610	2	4,2	3,6	T06	6119544	0,6
1044972	2,5	6	3,5	T08	1048326	1,2
2127640	2,5	5,5	3,5	T08	1048326	1,2
6119627	2,5	4,5	3,5	T07	1048431	1,2
2237513	3	7,3	4,1	T08	1048326	2,25
9199156	3	6,5	4,1	T08	1048326	2,25
6119613	3	6,2	5	T08	6119528	2
1051277	3,5	6,5	5,5	T15	1048335	3,5
1044981	3,5	7,5	5,5	T15	1048335	3,5
1045105	3,5	8,5	5,5	T15	1048335	3,5
1045114	3,5	9,5	5,5	T15	1048335	3,5
1045819	3,5	4,3	5,5	T10	1048433	3,5
1045828	3,5	5,3	5,5	T10	1048433	3,5
1045126	4	11	5,5	T15	1048335	5,2
1045131	4	9	5,5	T15	1048335	5,2
1051312	4	7,5	5,5	T15	1048335	5,2
1045133	4	10	7,5	T20	1148422	5,2
6119512	4	5,5	11,5	T15	1048335	4
6119602	4	9,5	5,5	T15	6119529	4
1044963	4,5	12	6,6	T20	1048344	7,6
1044990	4,5	11,5	6,6	T20	1048344	7,6
1045123	4,5	10	6,6	T20	1048344	7,6
1045777	5	12	7,2	T20	1048344	10
1045766	5	10	7,2	T15	1048335	8



							Par Torque (Nm)
Ident No.	LMT-Code	M	L (mm)	d (mm)		Ident No.	
6260409	GWS 06	2,2	5	2,5	T6	1048434	0,5
6119572	GWS 08	3	6,95	3	T8	1048326	1
6119571	GWS 10	4	8,5	4	T15	1048335	3
6119559	GWS 12	5	9,1	5	T20	1048444	4
6119560	GWS 16	5	12,75	5	T20	1048444	5
6119561	GWS 20	5	15,35	5	T20	1048444	5
6119562	GWS 25	6	20,55	6	T30	6119533	8
6119563	GWS 32	8	24,7	8	T30	6119533	8
7245402	GWS-D 12	4	10,2	6	20IP	7247494	5
7146468	GWS-D 16	4,5	13,8	7,5	20IP	7188874	6
7168007	GWS-D 20	5	17	9	20IP	7188874	6
7168008	GWS-D 25	5,5	20	10,5	25IP	7188875	8
7189758	GWS-D 32	8	25	12	30IP	7230276	10

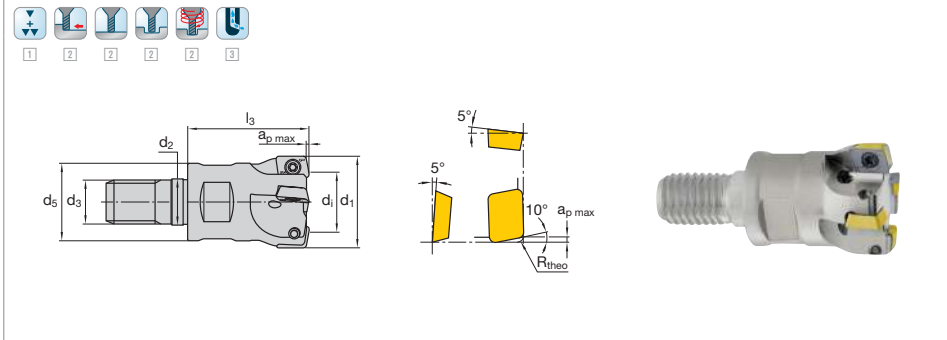
Fresado con fresas integrales Milling with end mills

- 1 Medida según
Dimension according
- 2 Diseño del filo
Cutting edge design
- 3 Ángulo de hélice
Helix angle
- 4 Tolerancia
Tolerance
- 5 Aplicación
Application



Fresado con plaquitas Milling with indexable inserts

- 1 Proceso
(Desbaste, acabado etc.)
Processer
(Roughing, finishing etc.)
- 2 Aplicaciones
(Aplicaciones principales y alternativa)
Applications
(Main and alternative applications)
- 3 Refrigeración interna, salida lateral
Internal cooling, side outlet
- 4 Air-Jet
- 5 Dureza del material < 58 HRC
Material hardness < 58 HRC



	Calidad de corte Cutting materials Ident No.	Para fresa For cutter Cat-No.
--	--	---

*) Pictogramas de plaquitas LMT Kieninger
Pictograms LMT Kieninger Indexable inserts

Estándares aplicables a los mangos y a los filos de corte
Standards for shanks and cutting edges

DIN 327 D Se corresponde con la norma DIN 228 B
Corresponds with DIN 228 B

DIN 844 B	DIN 850 D	DIN 851 AB	DIN 885 A	DIN 1833 C	DIN 1833 D	DIN 1834 A	DIN 1834 B	DIN 1835 A	DIN 1835 B
DIN 1880	DIN 2328	DIN 6518 B	DIN 6527 L	DIN 6528	DIN 6528 B	DIN 6535	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 8030 A
DIN 69871 A	LMT Fette Standard	LMT Onsrud Standard							

Aplicaciones
Applications

Ti Aleaciones resistentes al calor Heat resistant alloys	HRC > 58 Dureza del material > 58 HRC Material hardness > 58 HRC
HRC < 52 Dureza del material < 52 HRC Material hardness < 52 HRC	HRC < 58 Dureza del material < 58 HRC Material hardness < 58 HRC
HRC 52-65 Dur. del material < 52-65 HRC Material hardness < 52-65 HRC	HRC > 60 Dur. del material > 60 HRC Material hardness > 60 HRC
HRC < 55 Dureza del material < 55 HRC Material hardness < 55 HRC	

Materiales de corte
Cutting materials

Solid Carbide Metal duro Solid carbide	HSS E-PM Acero pulvimetalúrgico Powder-metallurgical steel
HSS-E Acero rápido High speed steel	CBN Nitruro de boro cúbico Cubic boron nitride
PCD Diamante policristalino Polycrystalline diamond	

Recubrimientos
Coatings

Diamantado
Diamond coated

AL2 Plus	Al6	Nano-sphere Red	Al Nano
-----------------	------------	------------------------	----------------

Perfiles espiral, ángulo de hélice
Edge profiles, spiral, spiral angle

120° se corresponde con un ángulo de hélice de 10°
corresponds with 10° spiral angle

125° 130° 140° 145° 150°

133° 135° 137° 141° 144° ángulo de hélice diferente
uneven helix angle

10° 10° bis 12° 14° diente escalonado
staggered tooth **14°** diente recto
straight tooth

Tipos de tolerancia
Tolerance classes

e8 Tolerancias del filo
Edge tolerances

h7	h8	h9	h10	h11	h12	js12	js14	js16	k10
k12	d11	+0,03 / 0	0,25 / -0,15	0 / -0,03					

h5 Tolerancias del mango
Shank tolerances

h6

Características especiales
Special features

Refrigeración interna central Central internal cooling	Refrigeración interna radial Internal cooling radial
Mecanizado en seco Dry machining	Mecanizado húmedo Wet machining
Air Jet Air Jet	

Tamaños de los mangos
Holder sizes

HSK-A Formas
Forme

MK 2	MK 3	MK 4
-------------	-------------	-------------

Calidades de corte
Cutting material grades

LC 630T	LW 630	LCHP 15M	LCMS 30M	LCN 15M	LCPK 30M	LCSM 20M	LWNP 30M	LC 620T	LC 620Q
LCKP 10M	LCHK 10M	LC 620ZM	LCHP 20M	LCHK 20M					

Procesos Processes	
Desbaste Roughing	Desbaste + Semiacabado Roughing + Semi finishing
Semiacabado Semi finishing	Desbaste + Acabado Roughing + Finishing
Acabado Finishing	Semiacabado + Acabado Semi finishing + Finishing
Superacabado Superfinishing	
Planeado Face milling	Ranurado Slotting
Copiado Copying	Fresado de caja Pocket milling
Escuadrado Corner milling	Circular helicoidal Circular milling
Contorneado Contour milling	Fresado trocoidal Trochoidal milling
Fresado de gran avance High feed milling	

Longitud del filo Cutting length
extra corto, corto, largo y extra largo extra short, short, long, extra long
XS S L XL

Características especiales Special features	
Radio de punta Corner radius	Chaflán de protección de filo Edge protection chamfer
Punta sin radio Scarp corner	De punta esférica Ball Nose
Gran avance High Feed	
Relación de corte cónica Tapered cutting portion	
Estrecha Narrow	
Ancho de corte js14 Cutting width js14	Ancho de corte k11 Cutting width k11
Ancho de corte e8 Cutting width e8	Ancho de corte d11 Cutting width d11

Formas del cuello Neck forms
A B C

Número de catálogo Catalog number	Página Page
29-050	120
29-100	121
32-200	122
52-700	108
54-200	110
60-200	109
63-850	106
64-000	107
65-000	107
65-200B	124
66-500	111
66-700	112
66-750	113
66-775	114
66-800	115
66-900	116
67-200	117
68-200	118
68-300	119
68-400	126
77-100	125
1013	173, 189
1013C	173, 189
1015	173, 189
1015C	173, 189
1016	173, 189
1016C	173, 189
1179-11	442
1179-21	442
1179-25	442
1179-35	442
1179-41	442
1179-45	442
1179-55	442
1324A	173, 192
1400C	47
1410C	42, 43
1411C	80
1412C	50, 51
1413C	80
1415	140, 141
1415C	140, 141
1417C	137
1418C	136
1419	142, 143
1419C	142, 143
1425C	130
1426C	130
1428C	131
1429C	131
1430C	54, 55
1431C	102
1443C	81
1450C	84, 85
1451C	98
1461C	31
1462C	31
1464C	32
1465C	144, 145

Número de catálogo Catalog number	Página Page
1466C	146, 147
1468C	148
1469C	149
1475C	150
1476C	151
1520C	60
1521C	58, 59
1522C	58, 59
1524C	36
1525C	68
1526C	37
1528C	30
1529C	30
1544C	36
1550C	38
1563C	128
1564C	128
1565C	68
1571	76
1572	76
1576C	37
1584	132
1584C	133
1585	132
1585C	133
1591C	129
1592C	129
1602	173, 196
1602C	173, 196
1641	173, 197
1820C	64, 65
1821C	64, 65
1830C	72
1831C	72
1837C	73
1840C	89
1841C	89
1854C	93
1864C	94
ADHX	428, 429
ADKX	430, 431
ADT T	166, 167
CMR ... DR/SR	447
CopyMax1	321
CopyMax2	322
CPHX	448
EBC	212, 215
EBG R	215
EBT (11497)	217
EBT 11493	402
EBT THR 11497	402
ECC	212
ECG	212, 316, 317
ECP	210, 284, 285
ECP IK	280
ECP V07 IK	285
ECP V09 IK	285

Número de catálogo Catalog number	Página Page
ECP X07	210
ECZ / ECC	303
ECZ	212, 304
EFZ (1148)	217, 411
EFZ45 (11483)	217, 412
EHP IK	275
EHP X09	210
EMU90	209
EMU90 IK	219, 220, 221
EMZ 90 IK	406
EMZ 90 THR IK	406
EMZ90	217
ERU90	209, 223
ESP90 (11403)	217
ESP90 11403 IK	413
F406	181
F406C	171, 181
F445	171, 180
F445C	171, 180
F454C	171, 184
F515C	171, 178
F519C	171, 179
F523	171, 182
F523C	171, 182
F524	171, 183
F525	171, 183
FCC	212, 305, 307, 308
FCG	212, 316
FCP	210, 286
FCP V09 IK	286
FCP V12 IK	286
FCT45	210, 260
Feed-Jet ... PLUS	212
FHP IK	275
FHP X09	210
FMH45	209, 245
FMN45	209
FMN45 IK	256
FMP45	210, 251, 270
FMP90T L	209, 237
FMP90T X	209, 233
FMT90	209, 240
FMU90	209
FMU90 IK	222
FMV45	210, 266
FMZ90	217
FMZ90 IK	407
FRU90	209, 223
GRT	215, 330, 331
GWR	215, 339, 341, 342, 343, 344, 345
GWR 5x	215, 340

Número de catálogo Catalog number	Página Page
GWV	215, 217, 366, 367, 368, 369
HFN	210
HFN S12	288
LNHU	431
LNHX	431, 432
LNMU	442
OCKX	432
OEKT	433
ONGU	434
ONMU	434
ONMW	434
Quattro-Jet AF	161
Quattro-Jet FB	160
Quattro-Jet HF	160
Quattro-Jet SF	161
RCHX	435, 436, 437
RCKT	435
RCKX	436, 437
RDHW	437, 449, 450
RDHX	437, 449, 450
RDKT	450
RDKX	449, 450
RNKX	451
RNLU	451
S12	210
SAHT	438
SAKT	438
SEHT	438, 439
SEKT	439
SMN90 1103	416
SMN90 11035	417
SMN90	217
SNHX	439
SNKQ	440
SNKX	440
SOKX	441
SpeedLift	212, 292
SPGT	453
SPGW	452, 453
SPKX	441
SPMT	441
SPMW	441
TCMT	442
TPET	453
TPEW	452, 453
VCGT	442
VPGT	442
WPB AF	454
WPB CF	459
WPB FB	455
WPB HF	456
WPB N	457, 458
WPR AR	460
WPR AS	461

Número de catálogo Catalog number	Página Page
WPR CF	462
WPR D	463
WPR DN	464
WPR N	465
WPR SF	466
WPS A	461

Número de catálogo Catalog number	Página Page
WPT A	467
WPV CF	468
WPV N	469
WRT	470
XCKX	442
XCNT	443

Número de catálogo Catalog number	Página Page
XCNW	443
XDMT	444
XDMW	444
XNGU	434
XNMU	444
XOKX	444

Número de catálogo Catalog number	Página Page
XPHW	445
XPMT	445
XPMW	445



Nuestra completa gama de catálogos “Herramientas e información”
Our complete catalog serie “Tools and Knowledge”



LMT Tools – Roscado y taladrado
Herramientas e información
LMT Tools Threading and Drilling Tools and Knowledge



LMT Fette Plaquitas ISO y tangenciales
LMT Fette ISO and tangential indexable inserts



LMT Fette – Sistemas para laminar roscas
Herramientas e información
LMT Fette Rolling Systems Tools and Knowledge



LMT Fette – Tallado de engranajes
Herramientas e información
LMT Fette Gear Cutting Tools and Knowledge



LMT Tools – Escariadores e información
LMT Tools Reaming Tools and Knowledge

LMT Tools subsidiarias y centros

LMT Tools subsidiaries and service organisations

Brasilien/Brazil

LMT Tools Brasil
Av. Cambacica 1200
Módulo 11
13097-160 São Paulo
Telefon +55 19 982439910
Telefax +55 11 55460476
contato@lmt-tools.com

China

LMT China Co. Ltd.
No. 9 Lanzhi Road
Jiangning Development Zone
211100 Nanjing
Telefon +86 25 52128866
Telefax +86 25 52106376
lmt.cn@lmt-tools.com

Deutschland/Germany

LMT Tool Systems
GmbH & Co. KG
Heidenheimer Strasse 84
73447 Oberkochen
Telefon +49 7364 9579-0
Telefax +49 7364 9579-8000
info@lmt-tools.com

Frankreich/France

LMT Belin France S.A.S.
Lieu dit „Les Cizes“
01590 Lavancia
Telefon +33 474 758989
Telefax +33 474 758990
belin@lmt-belin.com

Großbritannien und Irland/ United Kingdom and Ireland

LMT UK Ltd.
Unit 4202 Waterside Centre
Solihull Parkway
Birmingham Business Park
B377YN Birmingham
Telefon +44 121 7175830
Telefax +44 121 7175838
lmt.uk@lmt-tools.com

Indien/India

LMT (India) Private Limited
Plot No. A-40/1
Phase I, MIDC
Chakan Industrial Area Village:
Nighoje, Tal: Khed
410501 Pune
Telefon +91 2135614900
Telefax +91 42337704
sales@lmt-tools.co.in

Korea

LMT Korea Co. Ltd.
Room 1212
Anyang Trade Center
161 Simin-daero, Dongan-Gu
Anyang-Si
431-817 Gyeonggi-Do
South Korea
Telefon +82 31 3848600
Telefax +82 31 3842121
lmt.kr@lmt-tools.com

Mexiko/Mexico

LMT Tools Mexico, SA de CV
Adolfo Prieto No. 1638
Colonia Del Valle Sur
03100 Mexico, DF
Telefon +52 55 40000653
Telefax +52 44 22215555
info@lmt.com.mx

Österreich/Austria

LMT Tool Systems
GmbH & Co. KG
Moseitiggasse 1
1230 Wien
Telefon +43 680 3106101
afloh@lmt-tools.com

Rumänien/Romania

LMT Tool Systems RO SRL
Business Center Sibiu
Camera 301, Etaj 3
Str. Sibiului nr. 2
557260 Selimbar, Sibiu
Telefon +40 269 246092
Telefax +40 269 560614
lmt.ro@lmt-tools.com

Russland/Russia

LLC LMT Tools
Serebryanicheskaya nab., 27
109028 Moscow
Telefon/Telefax +7 495 2807352
info@lmt-russia.ru

Spanien/Spain

LMT Tool Systems GmbH
Sucursal en España
C/Agricultura local no.12
planta 1 no. 16-18
08320 El Masnou
Telefon +34 937127435
Telefon/Telefax +34 935407002
jrodriguez@lmt-tools.com

Tschechische Republik und Slowakei/ Czech Republic and Slovakia

LMT Czech Republic s.r.o.
Dusikova 3
63800 Brno-Lesná
Telefon +420 548 218722
Telefax +420 548 218723
lmt.fette@iol.cz

USA

Kanada/Canada
LMT USA Inc.
1081 S. Northpoint Blvd.
Waukegan, IL 60085
Telefon +1 847 3621560
Telefax +1 847 4731934
lmt.us@lmt-tools.com

LMT Belin France S.A.S.

Lieu dit „Les Cizes“
01590 Lavancia
Frankreich
Telefon +33 474 758989
Telefax +33 474 758990
info@lmt-belin.com
www.lmt-belin.com

LMT Kieninger GmbH & Co. KG

Vogesenstrasse 23
77933 Lahr
Deutschland
Telefon +49 7821 943-0
Telefax +49 7821 943 213
info@lmt-kieninger.com
www.lmt-kieninger.com

LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG

Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek
Deutschland
Telefon +49 4151 12-0
Telefax +49 4151 3797
info@lmt-fette.com
www.lmt-fette.com

LMT Onsrud LP

1081 S. Northpoint Blvd.
Waukegan, IL 60085
USA
Telefon +1 847 3621560
Telefax +1 847 4731934
info@onsrud.com
www.onsrud.com

LMT Tools

**BELIN
FETTE
KIENINGER
ONSRUD**