

BIENVENIDOS AL MUNDO DE ISCAR

Mayo - 2020

El Reto No Es Pequeño

El éxito del desarrollo de innovadoras y dinámicas piezas miniatura dentro de la industria de componentes dentales y médicos [pg. 4]

Del CAD/CAM al Montaje de la Herramienta

La norma ISO 13399 especifica la representación de datos para portaherramientas y herramientas de corte [pg. 30]

Las Herramientas High IQ Optimizan el Mecanizado de Metales en el Mundo Digital

La digitalización de la fabricación, un elemento clave en la Industria 4.0 [pg. 34]

El Efecto de la Temperatura en el Torneado

Suministro de refrigerante dirigido al filo de corte [pg. 38]

TALADRADO 3 VECES MAS RENTABLE

LOGIQ 3 CHAM
THREE FLUTE CHAMDRILL

Aumente su Productividad a Través del Conocimiento. ¡Descargue ahora la Aplicación **ISCAR WORLD!**

LOGIQ ISCAR CHESS LINES



Robots



Internet de De las Cosas



Gran Cantidad de Datos



Nube



Simulaciones



Integración De Sistemas



3D

Member IMC Group
ISCAR
www.iscar.com


Tienda de Aplicaciones


Tienda de Juegos

Todas las aplicaciones, interfaces y catálogos online de ISCAR en un solo lugar.

Índice

El Reto no es Pequeño	4
Fijaciones	12
Modelando un Conformador	16
Herramientas para la Fabricación de Grandes Piezas	22
Del CAD/CAM al Montaje de la Herramienta	30
Las Herramientas High IQ Optimizan el Mecanizado de Metales en el Mundo Digital	34
El Efecto de la Temperatura en el Torneado	38
Fabricación de Moldes y Matrices en la Industria 4.0	42

El Reto No Es Pequeño Herramientas de Corte para Piezas Dentales y Médicas en Miniatura

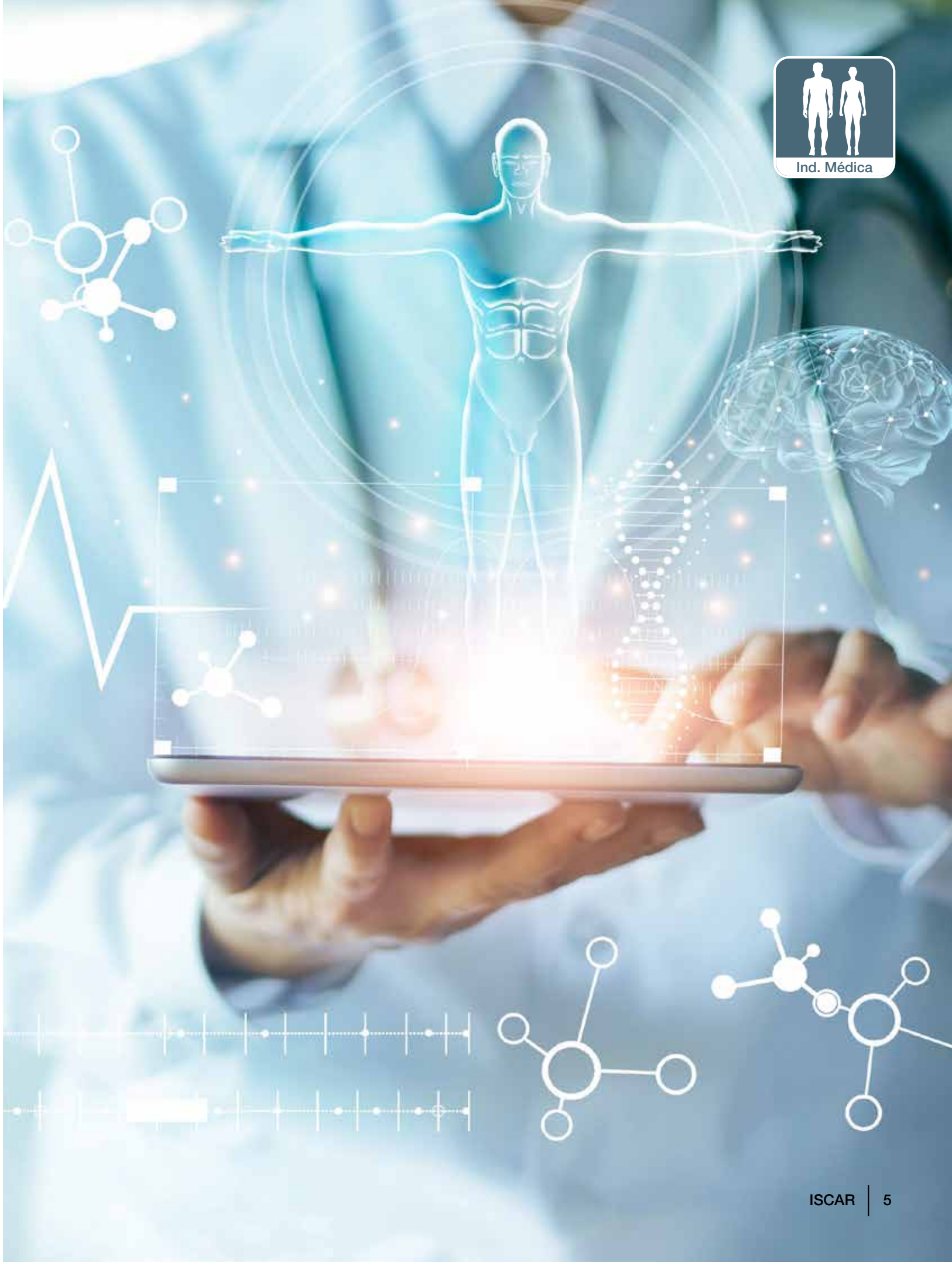
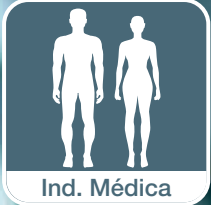
El éxito del desarrollo de innovadoras y dinámicas piezas miniatura dentro de la industria de componentes dentales y médicos presenta un enorme y también dinámico desafío para los fabricantes de herramientas de corte.

Este sector, de rápido crecimiento, está impulsado por cirujanos ortopédicos y protésicos dentales junto con empresas fabricantes de tornillos e implantes médicos, que trabajan en estrecha colaboración con fabricantes tanto de máquinas como de herramientas, que transforman sus ideas en piezas que están revolucionando los procedimientos médicos y odontológicos.

Los materiales utilizados para producir tornillos e implantes médicos son las súper aleaciones de titanio, aunque también se utilizan algunos aceros inoxidable y otros materiales duros. Estos materiales son elásticos y al mecanizarlos pueden ocasionar el efecto “recrecimiento del filo”, que desgasta o rompe el filo, mientras que las altas temperaturas generadas durante el arranque y la fragmentación de la viruta reducen la vida de la herramienta y perjudican la calidad superficial. ISCAR utiliza exclusivas geometrías, herramientas y calidades para resolver estos problemas y crear conjuntos de herramientas especiales para las complejas operaciones necesarias en el mecanizado de piezas miniatura para la industria médica, así como tornillos dentales y componentes de las prótesis de caderas.

**ISCAR desarrolla las
herramientas, calidades
y geometrías más
vanguardistas para garantizar
el éxito de la compleja serie
de operaciones**

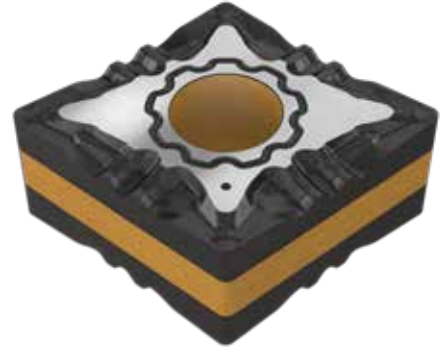






Tornillos Dentales

Para el torneado exterior de desbaste: **SWISSCUT** programa de herramientas compactas diseñada para tornos CNC, automáticos y de cabezal móvil; permiten un menor tiempo de puesta a punto y una fácil sustitución de la plaquita sin necesidad de retirar la herramienta de la máquina. Otra opción es la familia **SWISSTURN**, para pequeñas plaquitas ISO pero con un exclusivo sistema de fijación que optimiza la sustitución de la plaquita en los tornos habituales, e incluye los conductos para alta presión de refrigerante **JETCUT**.



▲ **ISOTURN**

Las fresas **CHATTERFREE** se utilizan en operaciones de fresado de ranuras maximizando el índice de extracción de material, eliminando vibraciones y reduciendo la duración del ciclo de mecanizado. La geometría rectificada ofrece un excelente acabado superficial y elevada duración de la herramienta con unos índices de extracción de metal muy importantes.



▼ **PENTACUT**
PARTING & GROOVING LINE

Para las imprescindibles operaciones de tronzado y ranurado **PENTACUT** es la óptima opción; las plaquitas tienen cinco puntas y una fijación muy rígida. Son las plaquitas más resistentes para mecanizar con parámetros muy elevados, especialmente en materiales blandos, tronzado de tubos y de piezas de paredes delgadas.



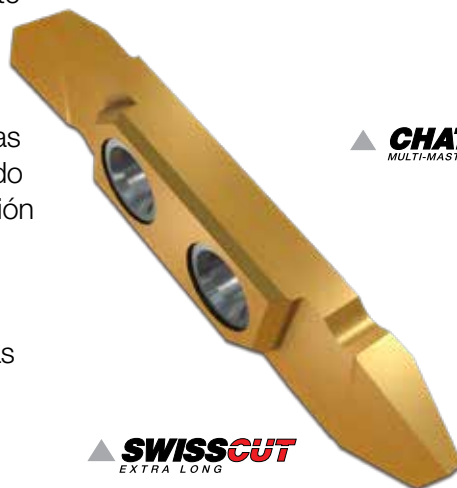
▼ **CHATTERFREE**
SOLID MILL LINE

Las herramientas **SWISSCUT** se utilizan en general para operaciones de torneado exterior y perfilado (torneado de la cabeza del tornillo), mientras que el taladrado se lleva a cabo con brocas integrales **SOLIDDRILLS** con refrigeración interna, relación de profundidad de 3xD y 5xD.

La operación de fresado de roscas cabe realizarla con fresas **SOLIDTHREAD**, con tres hilos de corte cortos y desahogo entre el mango y la zona de corte, que mecanizan perfiles con excelente precisión y rendimiento.

El perfil extremadamente corto ejerce bajas fuerzas de corte que evita que la fresa tenga flexión, dando como resultado roscas paralelas y de gran precisión en toda su longitud.

Las fresas de metal duro integral **SOLIDMILL** de 2 labios con hélice de 30° y longitud media son las recomendadas para el fresado de la cabeza.



▲ **CHATTERFREE**
MULTI-MASTER LINE

▲ **SWISSCUT**
EXTRA LONG

Componentes de una Prótesis de Cadera

Cabeza Femoral

El mecanizado de la cabeza femoral implica operaciones de torneado, ranurado y taladrado de desbaste, torneado de perfiles, fresado, mandrinado y torneado de semiacabado, ranurado interior (desahogos) y tronzado.

Las plaquitas **ISOTURN** se fabrican en todas las geometrías estándar, las plaquitas trigonales para torneado axial y cilindrado disponen de 6 filos de corte a 80°. Para el mecanizado de perfiles, Iscar dispone de complejas y muy precisas plaquitas de ranurado y de perfiles complejos **V-LOCK** en una gama de entre 10 a 36 mm de ancho. Por otro lado, las plaquitas utilitarias rectificadas de precisión **CUT-GRIP** de radio pleno se utilizan para operaciones de torneado de semiacabado.

Las brocas **SUMOCHAM** integran un sistema de fijación que permite un excelente rendimiento, un mango diseñado con conductos de refrigeración helicoidales y un cuerpo estable y duradero.

Las fresas **CHATTERFREE** de 4 labios con hélice de 38°, desahogo de 3xD y paso variable para amortiguar las vibraciones, se utilizan para operaciones de fresado de semi acabado. Las plaquitas para ranurado interior **CHAMGROOVE** realizan el ranurado de semi acabado. Estas plaquitas son de diámetros muy pequeños, a partir de 8 mm (los otros tamaños son 11 mm y 15 mm) y disponen de refrigeración interna.

Las pequeñas plaquitas ISO con portaherramientas **SWISSTURN** se utilizan para mandrinado de semi acabado, mientras para el tronzado se utilizan plaquitas helicoidales de doble cara **DO-GRIP** sin límite de profundidad de corte.

Las herramientas **ISOTURN** se utilizan para torneado de desbaste con mango de pequeño tamaño. La operación de torneado de semi acabado se realiza con plaquitas **CUT-GRIP**. Además de la amplia variedad de plaquitas utilitarias y rectificadas de precisión para uso general de la familia **CUT-GRIP**, también existe una vasta gama de plaquitas para aplicaciones y materiales específicos.



Protección del Acetábulo

El mecanizado de la protección del acetábulo (porción articular cóncava de la superficie de la pelvis) consiste en diferentes operaciones, como mandrinado de desbaste, perfilado de acabado, escuadrado, chaflanado anterior y posterior, taladrado, fresado de roscas, torneado exterior de desbaste y ranurado exterior.

Las plaquitas de la familia **HELI-GRIP** de dos puntas se utilizan para el mandrinado de desbaste, ya que el diseño helicoidal permite una profundidad de corte mayor que la longitud de la plaquita.

El fresado interior de acabado se lleva a cabo con fresas hemisféricas cortas de metal duro integral **SOLIDMILL**, de 3 labios con hélice de 30°.

Las fresas **SOLIDMILL** de 4 labios con hélice de 38° y paso variable para evitar vibraciones se utilizan para operaciones de escuadrado de acabado, y con la fresa integral especial se lleva a cabo el chaflanado anterior y posterior que sigue a la operación de taladrado.

Las brocas de metal duro integral **SOLIDDRILL** de 3 a 20 mm y relación de profundidad de 3xD y 5xD se utilizan para el taladrado. Estas brocas taladran a derechas, con y sin refrigeración interna y llevan un avanzado recubrimiento TiAlN para una óptima calidad del agujero y un elevado y económico rendimiento.

El fresado de roscas se realiza con fresas de metal duro integral **SOLIDMILL** para fresado interior de roscas ISO y disponen de refrigeración interna. Para el torneado de desbaste se utilizan plaquitas ISO estándar con portaherramientas **SWISSTURN- JETCUT** para alta presión de refrigerante, y el ranurado exterior se realiza con plaquitas **CUT-GRIP** de precisión.

Las fresas integrales mencionadas de 4 labios con hélice de 38° y paso variable eliminan las vibraciones y tienen desahogos de 3xD y las hemisféricas cortas de 3 labios con hélice de 30° se utilizan para las operaciones de fresado de acabado.

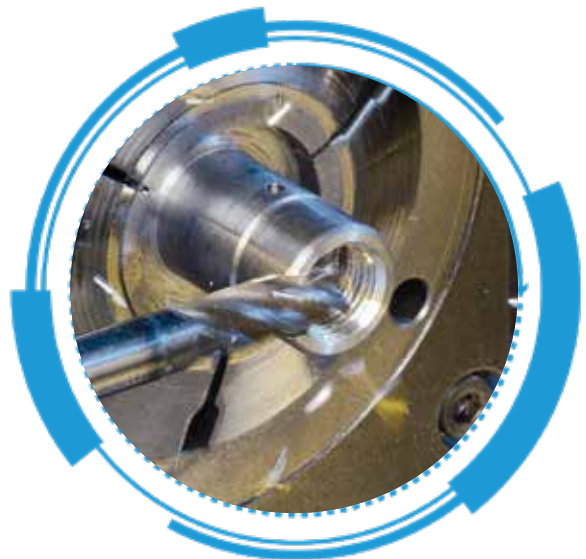
El mecanizado de la cabeza femoral implica complejas operaciones, como taladrado y torneado de desbaste, fresado y ranurado interior



▲ **CUTGRIP**



▲ **ISOTURN**



▲ **SOLIDMILL**
SOLID CARBIDE LINE

Vástago Femoral

El mecanizado del vástago femoral implica operaciones de ranurado, punteado, taladrado, fresado de chaflanes, torneado, planeado y perfilado.

Las fresas **MULTI-MASTER** con cabezas de metal duro integral cambiables son la mejor opción, en una gama de diámetros de 12.7 a 25 mm. Se utilizan para la operación de ranurado. El punteado se propone con fresas **SOLIDMILL** de 4 labios con hélice de 38°, paso variable para eliminar vibraciones y desahogo de 3xD. Para el taladrado se utilizan brocas de metal duro integral **SOLIDDRILL** de 3 a 20 mm y con relación de profundidad de 3xD y 5xD.

El chaflanado se lleva a cabo con fresas **MULTI-MASTER** con cabezas de metal duro integral en una gama de diámetros de 9.1 a 20 mm. Para la fase de torneado se utilizan plaquitas con geometría ISO estándar con filos de corte rectificadas de precisión y portaherramientas **SWISSTURN JETCUT** para alta presión de refrigerante.

Las fresas hemisféricas cortas de metal duro integral **SOLIDMILL**, de 3 labios con hélice de 30° y una gama de diámetros de 3 a 25 mm se utilizan para perfilado, y las de 4 labios con hélice de 38°, paso variable para eliminar vibraciones y desahogo de 3xD, en una gama de diámetros de 1.6 a 8 mm se utilizan para la operación de planeado.

 **SOLIDMILL**
TEC LINE



Placa de Fijación Ósea

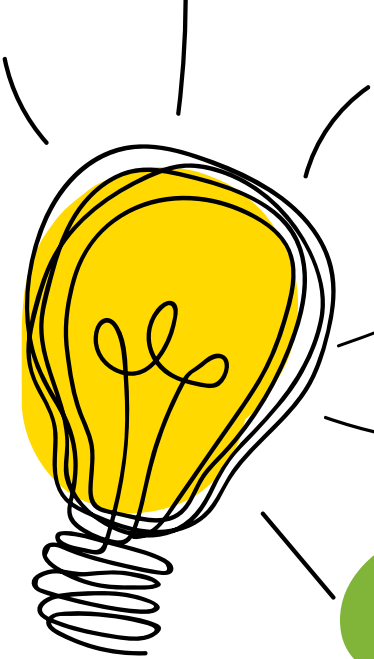
Para el fresado de desbaste se recomiendan fresas integrales **FINISHRED** que permiten realizar operaciones de desbaste y acabado al mismo tiempo. Las fresas **MULTI-MASTER** con cabezas cónicas de metal duro integral se utilizan para fresado de acabado, pudiendo mecanizar superficies curvas inclinando la herramienta y utilizando un amplio radio de punta a poca profundidad de corte. El escuadrado se optimiza con fresas integrales **CHATTERFREE**, que permiten elevados índices de extracción de metal, eliminan vibraciones y reducen la duración del ciclo de mecanizado.

Para la operación final de fresado las cabezas de metal duro integral hemisféricas cortas **MULTI-MASTER** son las adecuadas, de 4 labios con hélice de 30° y una gama de diámetros de 5 a 25 mm, mientras que las brocas integrales **SOLIDDRILL** sin refrigeración interna y relación de profundidad de 4xD realizan un taladrado estable y preciso. Las fresas de metal duro integral **SOLIDTHREAD** con perfil de 55° o 60° se utilizan para la operación de roscado.



Calidades de Metal Duro

Las calidades de metal duro IC900, IC907, IC806, IC908 e IC928, específicamente diseñadas para el mecanizado de aceros inoxidables y súper aleaciones, son ideales para el fresado y torneado de titanio y aleaciones con base níquel, como el Nitinol, muy común en componentes quirúrgicos. El reto que supone la fabricación de piezas miniatura dentales y médicas no es pequeño, pero ISCAR ha desarrollado con éxito herramientas de corte de elevada efectividad para este sector, cumpliendo los estrictos requisitos de calidad y precisión esenciales para las aplicaciones de la industria médica.



Fijaciones: Nuevas Demandas, Nuevas Soluciones

Los portaherramientas actúan de enlace entre la herramienta de corte y la máquina, por lo que deben garantizar la correcta y precisa sujeción de la herramienta y ser compatibles con el husillo o cargador de herramientas de la máquina al mismo tiempo. La industria del mecanizado de metales tiene unas normas muy estrictas que especifican cómo deben ser estas conexiones para cumplir ambos requisitos. Estas normas definen una amplia gama de sistemas de fijación existentes que cumplen los requisitos de diferentes fabricantes: portaherramientas sencillos para máquinas manuales, adaptadores equilibrados de precisión para centros de mecanizado de alta velocidad, etc.

Hoy en día, los modernos sistemas de fijación evolucionan junto con los avances en mecanizado dentro del concepto Industria 4.0, con su impacto en la producción de vanguardia y en los nuevos horizontes tecnológicos.

La implementación de nuevas tecnologías en este importante campo, requieren un nuevo nivel de equilibrado, reducción de la masa y el incremento de la precisión de las herramientas, garantizando el rendimiento y fiabilidad de la fijación para una amplia gama de velocidades de rotación, mejorando la resistencia, la rigidez y la precisión de los portaherramientas convencionales. El fresado de elevada eficiencia de materiales aeroespaciales de baja maquinabilidad, como las aleaciones de titanio, ha incrementado la demanda de portaherramientas duraderos mecanizando en condiciones exigentes.

El fresado de elevada eficiencia de materiales aeroespaciales de baja maquinabilidad, como las aleaciones de titanio, ha incrementado la demanda de portaherramientas duraderos mecanizando en condiciones exigentes



Fijación y Refrigeración

Actualmente ISCAR ofrece una gran selección de tipos de amarres, portaherramientas, adaptadores, bloques, portapinzas térmicos y de gran apriete, etc., para una fijación efectiva. Por ejemplo, los portapinzas térmicos **SHRINKIN** con adaptación HSK 100 tienen ahora una calidad de equilibrado de G2.5 con un desequilibrio residual de menos de 1.0 gxmm a 20.000 rpm, los MAXIN 32 garantizan un par de apriete de hasta 1760Nxm, y los porta-escariadores **FINEFIT** de alineación radial y angular para alta velocidad mantienen un ajuste de salto radial y axial de 0.001 mm.



En el mecanizado de aleaciones exóticas a altas temperaturas o de titanio, muy comunes en la industria aeronáutica, la refrigeración es un factor decisivo para el éxito.

ISCAR ha lanzado recientemente una serie de nuevas familias de sistemas de fijación que permiten una refrigeración muy efectiva dirigida a la zona de corte, entre las que se incluye **X-STREAM SHRINKIN**, una familia de porta-fresas térmicos para la sujeción precisa y fiable de herramientas de metal duro integral, de acero o de acero rápido, con conductos de refrigeración a lo largo del alojamiento de la herramienta.

Su exclusivo diseño combina las ventajas de una fijación térmica de gran precisión con la refrigeración dirigida a la zona de corte.

La familia **X-STREAM SHRINKIN** ya ha demostrado su excelente rendimiento principalmente en el fresado a alta velocidad de componentes aeronáuticos, especialmente alabes y rotores y también en el mecanizado de cavidades profundas, pues la eficiente refrigeración proporcionada por los nuevos porta-fresas mejora significativamente la evacuación de viruta.

Torneado

En torneado, Iscar ha desarrollado un nuevo concepto para el suministro de alta presión de refrigerante (HPC) para los sistemas de adaptación de cambio rápido VDI DIN 69880, diseñados para tornos.

El concepto **JETCUT** es un sistema de refrigeración HCP con una entrada de refrigerante en la parte inferior, proporcionando refrigeración interna a través de la herramienta, y externa a través de la brida.

Una buena refrigeración puede ser un excelente instrumento en un aspecto radicalmente diferente: el incremento de la velocidad de rotación de la herramienta. La familia **SPINJET** de ISCAR son husillos para mecanizado a alta velocidad accionados por refrigerante para herramientas de pequeño diámetro, que ayudan al mecanizado en las máquinas existentes alcanzando altas revoluciones cuando la máquina está limitada. Los husillos **SPINJET** están recomendados para herramientas de hasta máximo 7 mm de diámetro, aunque la gama óptima de diámetros es de 0.5 a 4 mm. Dependiendo de la presión y del caudal, el husillo puede mantener una velocidad de rotación de 55000 rpm.



SPINJET
HIGH PRESSURE COOLANT



JETCUT

▼ **ERCOLLET**



Escariado

Los porta-escariadores flotantes se utilizan en el mecanizado de precisión de agujeros para corregir la desalineación entre el eje del escariador y el del agujero. Una alineación precisa es esencial para obtener un rendimiento óptimo y un agujero preciso. Con esta finalidad, ISCAR ha añadido un nuevo diseño de porta-escariadores flotantes GFIS a la familia de **portapinzas ER**.

Modelando un ROMPEVIRUTAS

La cara de desprendimiento determina la geometría de corte de una herramienta, por lo que su desarrollo es fundamental en el diseño de la plaquita.

A lo largo de los años, las opciones tecnológicas disponibles para los fabricantes de herramientas de corte han determinado la forma de la cara de desprendimiento. Para fragmentar las virutas largas en las operaciones de torneado realizadas con este tipo de herramientas, con frecuencia era necesario utilizar bridas adicionales que se instalaban en la herramienta, sobre la plaquita. Otra solución muy habitual para plaquetas de torneado con desprendimiento plano era mecanizar en ellos una cavidad que hacía que la viruta se rizase en forma espiral, y entonces se rompía en tirabuzones más o menos controlables.

La brida montada en la herramienta a modo de rompevirutas obstaculizaba el flujo de virutas. Estas virutas ocasionaban una intensa abrasión en la brida, reduciendo significativamente su vida efectiva.

La tecnología de productos de metal duro sinterizado hacía posible dar diferentes formas a las caras de las plaquetas y acabó con los dos sistemas de control de virutas anteriores. La cara de desprendimiento combinaba formas cóncavas y convexas, protuberancias, etc. Esta compleja geometría fue diseñada para permitir la formación necesaria de viruta y un efectivo control de la misma.



Impacto del Diseño Asistido por Ordenador (CAD)

Los sistemas CAD ofrecen a los diseñadores de herramientas una poderosa herramienta para realizar complejos modelados 3D, cálculos de ingeniería, análisis de las posibles limitaciones de la plaquita y, por supuesto, de su cara de desprendimiento. La combinación de la más vanguardista tecnología de sinterizado, los avanzados sistemas CAD y las modernas máquinas CNC ha supuesto un enorme salto cualitativo para la industria de las herramientas de corte. Además de permitir la fabricación de plaquitas de geometrías complejas, ha reducido considerablemente el proceso de diseño.





Diseño para Fresado

En el caso de plaquitas de fresado, la forma de la cara de desprendimiento se considera principalmente desde el punto de vista de formación de viruta, ya que se trata de un proceso de mecanizado interrumpido para el que la rotura de viruta no es una dificultad. Sin embargo, la cara de desprendimiento de las plaquitas de torneado debe dar forma las virutas, además de fragmentarlas. En cuanto a la geometría, la cara de desprendimiento de todas las plaquitas es una combinación de zonas cóncavas y convexas.

Impacto del Modelado 3D

El modelado de la formación de viruta en tres dimensiones es un poderoso instrumento para la industria de fabricación de herramientas de corte. El desarrollo de estos sistemas de modelado, basados en el método de elementos finitos, los elevaron a niveles totalmente nuevos.

Actualmente, los diseñadores de herramientas de corte utilizan un avanzado software que permite una simulación del proceso de formación de viruta muy próxima a la realidad.

Aunque este software no puede sustituir a las pruebas de mecanizado, contribuye en gran medida al efectivo diseño de las plaquitas y, sobre todo, de sus caras de desprendimiento

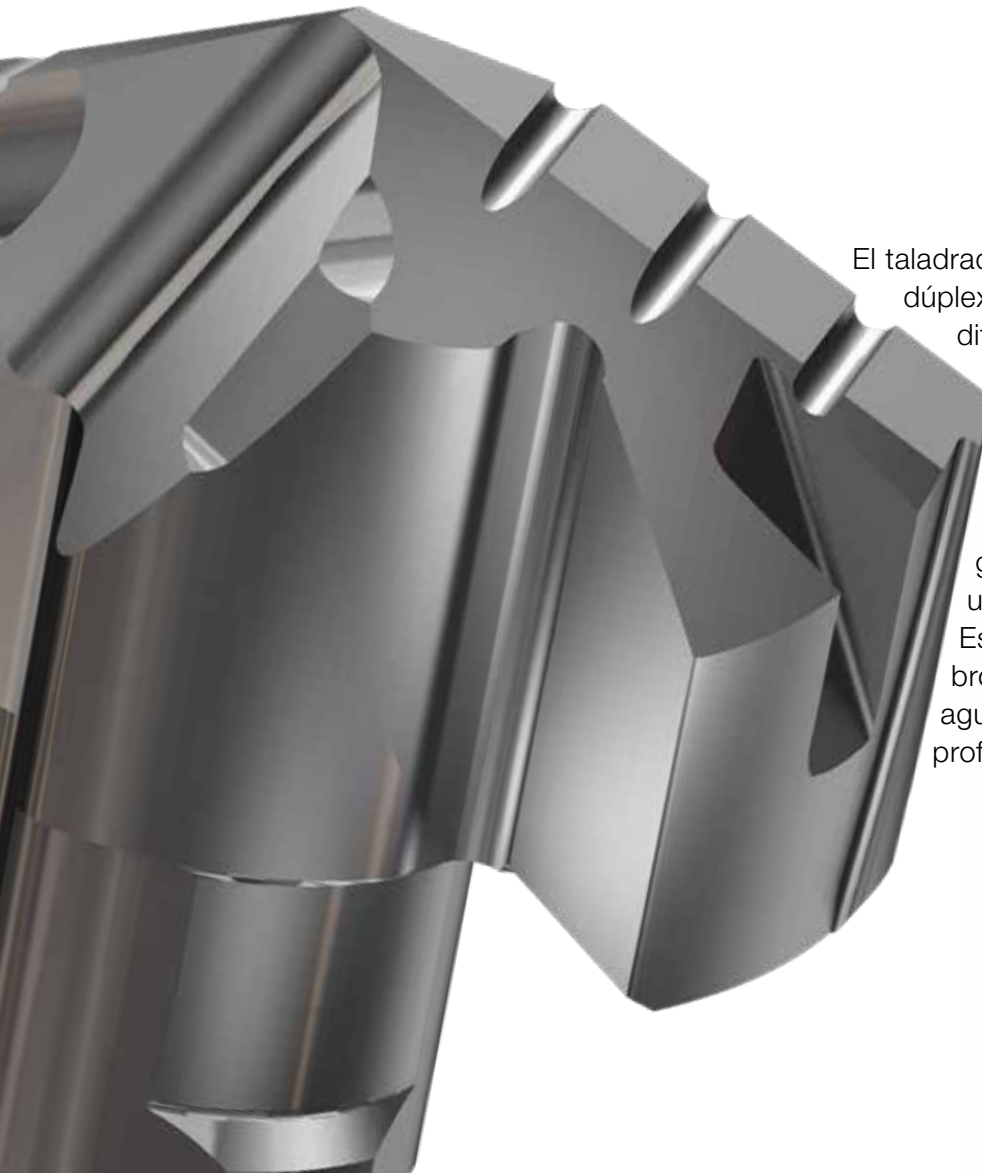
Emparejando Geometría y Operación

ISCAR, como compañía líder en la industria de herramientas de corte, ha implementado prácticas de modelado que permiten a los ingenieros de I+D determinar qué geometría es la idónea para cada operación, incluso desde la fase de diseño. Durante el diseño de la plaquita de torneado CNMG 120404-F3P se observó que la simulación del mecanizado también era útil para configurar la forma de la superficie superior de la plaquita.



▼ **SUMOCHAM**
CHAMDRILL LINE

▲ **ISOTURN**



El taladrado de aceros inoxidables austeníticos y dúplex, de muy baja maquinabilidad, presenta dificultades, especialmente en caso de una gran profundidad del agujero.

Para mejorar el rendimiento de este tipo de operaciones de taladrado, ISCAR ha diseñado las puntas de taladrar intercambiables ICG, con geometría fragmentadora de viruta, en una gama de diámetros de 14 a 25.9 mm. Estas puntas montan en los cuerpos de broca **SUMOCHAM** estándar, y mecanizan agujeros de elevada calidad con una profundidad de hasta 12xD.



Fresas NANMILL

Recientemente ISCAR presentó una serie de fresas intercambiables de pequeño diámetro (hasta 20 mm). Aunque este tamaño se considera tradicionalmente como más adecuado para fresas integrales, esta nueva familia representa una atractiva y económica alternativa. La familia de fresas intercambiables **NANMILL** en una gama de diámetros de 8 a 16 mm supone un nuevo concepto de diseño con un tornillo de fijación situado por encima de la plaquita y otro que actúa como una cuña.



NANMILL
NANO ENDMILL

Los futuros progresos en modelado llevarán a los diseñadores de herramientas a lograr las geometrías óptimas y mejorarán significativamente la calidad de la herramienta.



Herramientas para la Fabricación de Grandes Piezas

En principio, el mecanizado de grandes piezas implica la misma acción de corte y proceso de formación de viruta que para piezas de tamaño medio o pequeño. Sin embargo, el planteamiento del mecanizado de piezas pesadas que ocupan un gran espacio es diferente, y los fabricantes deben planificar los procesos tecnológicos, el método operativo preciso y seleccionar las herramientas más efectivas.

El mecanizado de grandes piezas conlleva una elevada extracción de material, que puede ocasionar significativas deformaciones a causa de las tensiones no liberadas. Otro factor que puede ocasionar problemas dimensionales es la expansión térmica generada por el calor durante el mecanizado

Un mecanizado con una sola operación de fijación representa el ideal absoluto para piezas de gran tamaño, por lo que los fabricantes de industrias como la generación de energía, aeronáutica, ferroviaria, moldes y matrices y pesadas hacen todo lo posible para acercarse

a este ideal. Y las herramientas de corte desempeñan un papel significativo para alcanzar este objetivo.

Los fabricantes de piezas de gran tamaño esperan de las herramientas de corte lo mismo que todos los que utilizan tecnologías de mecanizado de metales: excelente rendimiento, larga duración de la herramienta y elevada fiabilidad. Estos dos últimos factores son especialmente importantes porque el gran tamaño aumenta la duración del mecanizado, por lo que la sustitución de una herramienta gastada o la impredecible rotura de la herramienta durante el mecanizado son totalmente inaceptables.

La clave para superar las dificultades reside en la tecnología, y se basa en una efectiva planificación del proceso y en la utilización de las herramientas más adecuadas



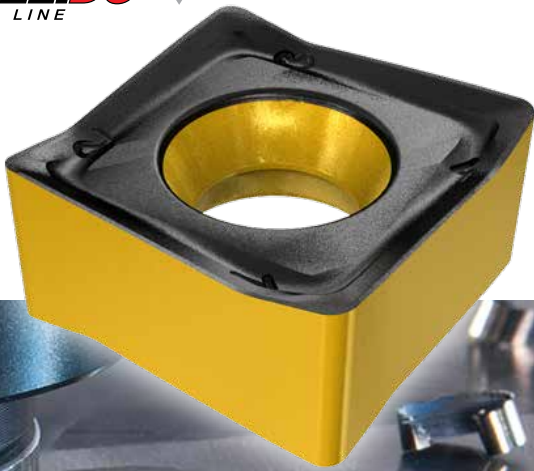
Planeado Pesado

Es difícil mecanizar una pieza de gran tamaño sin ninguna operación de planeado. El mecanizado de desbaste y acabado de planos libres y limitados, y la preparación de superficies de referencia precisan varias fresas de planear con plaquitas intercambiables. Las fresas estándar de planear de ISCAR tienen diámetro nominal de hasta 315 mm y las especiales pueden tener valores superiores. La extracción de una importante cantidad de material por fresado es fundamental para la fabricación de piezas de gran tamaño de acero y fundición y, algo menos, para titanio y aluminio.



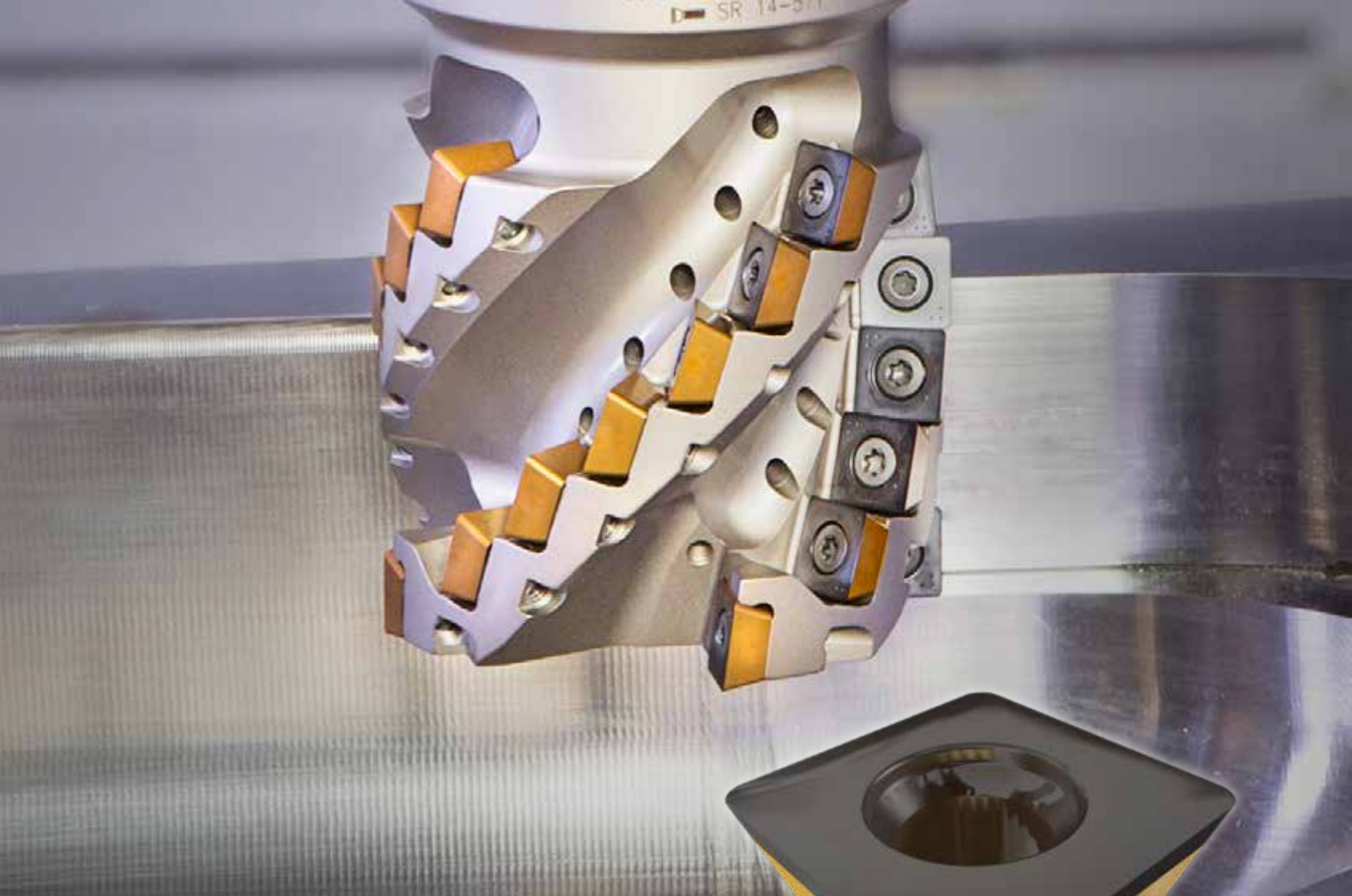
La línea de fresas de planear estándar de ISCAR incluye múltiples familias diseñadas para el mecanizado de grandes piezas. La línea **HELITANG T465** incluye fresas a 65° para plaquitas tangenciales. Su robusto diseño permite un mecanizado productivo con profundidad de corte de hasta 19 mm. La familia **HELIDO 890** comprende fresas a 89° con plaquitas cuadradas de dos caras y 8 filos de corte para profundidades de hasta 9 mm, ofreciendo una importante ventaja económica.

HELIDO ▼
865 LINE



HELITANG ▼





Fresas Multidiente

La línea ISCAR de fresas multidiente con plaquitas intercambiables incluye diferentes configuraciones; con mango integral y huecas, y con plaquitas radiales o tangenciales. Una extracción intensiva de material requiere canales de evacuación de viruta de un volumen adecuado, para garantizar su evacuación efectiva. La solución puede mejorar espectacularmente utilizando fresas multidiente ISCAR con plaquitas con geometría fraccionadora de viruta, que la divide en pequeños trozos. Como resultado, las fuerzas de corte disminuyen, las vibraciones se estabilizan y se evitan problemas térmicos y embotamientos.

Aunque las fresas con ángulo de posición de 90° son las más utilizadas, el mecanizado de grandes piezas también precisa fresas de desbaste para superficies inclinadas y con formas (3D), para lo que ISCAR propone una familia de fresas multidiente cónicas con ángulo de posición entre 22,5° y 75°.

Las fresas multidiente hemisféricas **DROPMILL** de 3 labios efectivos, se han diseñado específicamente para estas aplicaciones.

La fabricación de grandes piezas de aleaciones de titanio de baja maquinabilidad para aeronáutica es un proceso extremadamente intenso, con una significativa relación entre la cantidad de material inicial y final. El peso de una pieza terminada puede ser del 10% del inicial, e incluso menos. La familia de fresas multidiente **XQUAD**, uno de los productos más recientes de ISCAR, se diseñó para el fresado de alta eficiencia de cavidades profundas y amplias en piezas de titanio. Estas herramientas son adecuadas para trabajar con alta presión de refrigerante, lo que aumenta significativamente la productividad y prolonga la duración de la herramienta. Estas fresas ya han demostrado su eficacia: por ejemplo, se ha conseguido un índice de extracción de metal de 700-1000 cm³/min utilizando una fresa **XQUAD** de 80 mm de diámetro.



Fresado Productivo

Una fresa con alto avance trabaja a una baja profundidad de corte, pero con un avance por diente muchísimo más alto de lo habitual: milímetros frente a décimas de milímetros. Las fresas con alto avance se utilizan principalmente para el desbaste de superficies planas, cavidades y superficies 3D.

ISCAR tiene una amplia gama de familias de fresas con alto avance para diferentes materiales y aplicaciones. El “mundo” de las fresas ISCAR con alto avance abarca una gama de diámetros hasta 160 mm, con lo que cubre las necesidades del cliente más exigente.

Los fabricantes de grandes piezas suelen utilizar maquinaria lenta y pesada de gran potencia, no adecuada para el planeado con alto avance. Para estos clientes, ISCAR ha diseñado las Fresas con Avance Moderado (MF). En comparación con las de alto avance, las fresas con avance moderado tienen un mayor ángulo de posición, se mueven algo más lentamente, pero mecanizan a mayor profundidad y necesitan más potencia para que se puedan utilizar con máquinas pesadas.

La estructura de la pieza soldada y el proceso de reparación de zonas gastadas, rellenándolas con proyección o soldadura, añaden materiales que son también difíciles de mecanizar. Originalmente implementado en la fabricación de moldes y matrices, el fresado a alta velocidad se desarrolló como un sistema de fresado de acero templado que permitía reducir la necesidad de mover la pieza y el ajuste y minimizar los procesos manuales de acabado y pulido, por lo que se reducía la duración del tiempo de mecanizado.

La mejor herramienta para alta velocidad es una fresa de metal duro integral, aunque la familia de fresas modulares **MULTI-MASTER** de ISCAR, con cabezas intercambiables de metal duro integral, también es una buena opción. La línea de fresas integrales de ISCAR incluye herramientas multi-labio de hasta 20 mm de diámetro, diseñadas para el fresado a alta velocidad de materiales de hasta 70 HRC de dureza.



▲ **DROP MILL**
3 FLUTE BALL NOSE



▲ **MULTI-MASTER**
INDEXABLE HEADS



Industrias Pesadas



SUMOCHAM
CHAMDRILL LINE



MILL4FEED
HIGH FEED



ISOTURN



Cabezas intercambiables

Las familias ISCAR de herramientas modulares rotativas con cabezas intercambiables (fresas **MULTI-MASTER** y brocas **SUMOCHAM**) reducen tiempos muertos sustancialmente. El contacto frontal entre la cabeza y el cuerpo de la herramienta garantiza que el voladizo se mantiene estrictamente dentro de los límites de tolerancia, dando como resultado una elevada repetibilidad dimensional del conjunto.

Fresado-Torneado

El fresado-torneado, que es un sistema de mecanizado de una pieza rotativa utilizando una fresa de planear, es una buena opción para piezas rotativas pesadas. En torneado, la velocidad de corte es una función de la velocidad de rotación. Si el husillo principal de la máquina no permite la rotación de grandes volúmenes con la velocidad requerida, debido a sus propias limitaciones, la velocidad de corte estará lejos de la gama óptima y el rendimiento del torneado será bajo. En el torneado de grandes piezas excéntricas, como por ejemplo un cigüeñal, las partes de la pieza desalineadas con el centro generan fuerzas desequilibradas que afectan negativamente al rendimiento. El fresado-torneado se caracteriza por la baja velocidad de rotación de la pieza, lo que evita este negativo efecto

La mayor parte de las fresas de planear intercambiables de ISCAR son adecuadas para operaciones de torneado-fresado. El éxito de la aplicación depende de la posición de la fresa con respecto de la pieza a mecanizar, de la selección de la geometría óptima de la plaquita y del correcto cálculo de las condiciones de corte.

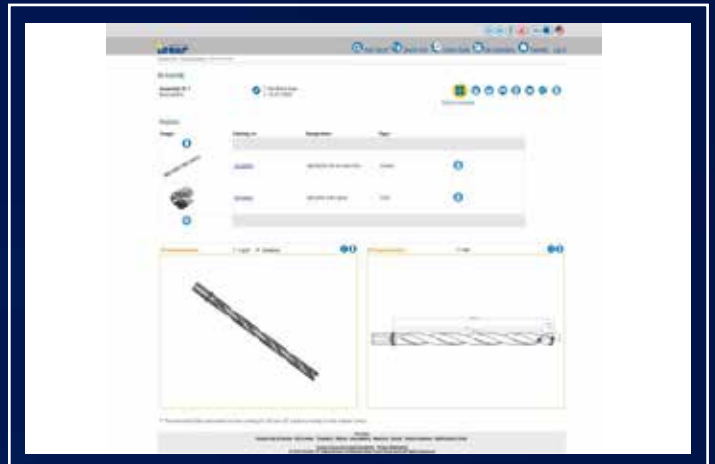
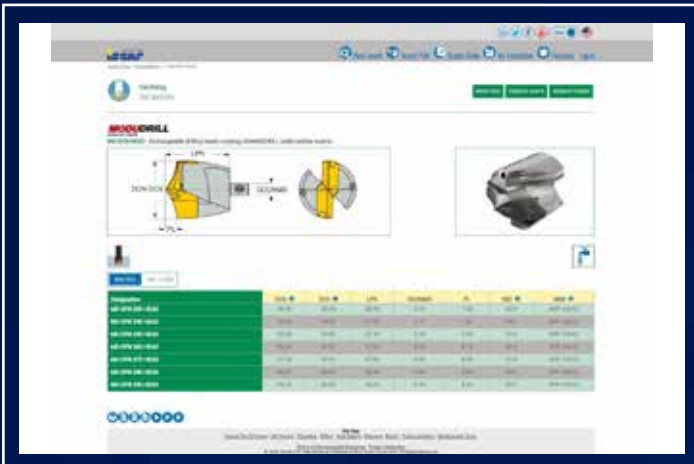
Las mayoría de las fresas de planear de ISCAR se pueden utilizar para torneado-fresado, dependiendo de la posición de la herramienta con respecto a la pieza, de la geometría de la plaquita y de las condiciones de corte



Funcionalidad del Catálogo Electrónico (E-CAT)

Reconociendo el valor de proporcionar datos de herramientas accesibles y precisos para el mecanizado en taller, ISCAR ha incorporado a su extenso catálogo electrónico la opción de realizar montajes de herramientas. Esta opción permite al usuario construir un conjunto a partir de diferentes productos del catálogo electrónico de ISCAR e integrar fácilmente estos datos a su sistema CAD/CAM para realizar el análisis de las operaciones específicas requeridas para este conjunto, con ayuda del software de simulación.

El catálogo electrónico integra un sistema avanzado de filtros que permiten seleccionar la herramienta óptima para cada operación, en base a los parámetros de mecanizado. El conjunto de herramientas incluye la herramienta, las cabezas o plaquitas intercambiables, el portaherramientas y, si es necesario, reducciones y extensiones, todo ello cumpliendo perfectamente las especificaciones. Se genera una representación digital del conjunto de herramientas en base a la norma **ISO 13399**, lo que garantiza el éxito de la comunicación entre el software actual y futuro en una fábrica inteligente digitalizada.



Norma ISO
13399

Non ISO ISO 13399

Montaje Digital
de Herramientas



Fichero P21

P21



El conjunto garantiza una simulación rápida y fiable de la operación, así como la comprobación de posibles colisiones (interferencias), la optimización de la ruta de la herramienta y el diseño del sistema de fijación. El sistema de mecanizado seleccionado determina el valor de las fuerzas que actúan sobre la pieza y la configuración de la herramienta influye en la forma de los elementos de fijación, por lo que la simulación de la operación con el modelo 3D es un eficaz instrumento para el diseño de la fijación.

El análisis se lleva a cabo en un entorno de fabricación virtual y no en el taller, lo que minimiza e incluso evita posibles errores durante el mecanizado real. Los conjuntos creados se pueden descargar en 2D y 3D para facilitar la elaboración de planos, bocetos y otros documentos de ingeniería.

El modelo del conjunto de herramientas es una plataforma independiente, de manera que se puede integrar en el propio software CAM del usuario para evitar errores durante el mecanizado en el taller.

La capacidad de planificar y examinar conjuntos de herramientas individuales y múltiples en las primeras etapas de la fabricación es una fuente extremadamente valiosa ahorro de tiempo y de costes. La opción de realizar conjuntos de herramientas supone la mejor y más efectiva respuesta a las necesidades de la metalurgia moderna, y existen más aplicaciones dentro del catálogo electrónico que los fabricantes del sector tienen a mano para ayudarles con la cambiante INDUSTRIA 4.0.

**El catálogo electrónico
integra una función CAD
para generar un conjunto a
partir de elementos de la
librería que representan los
productos estándar de las
líneas de producción**



Las Herramientas High IQ Optimizan el Mecanizado de Metales en el Mundo Digital

La Industria 4.0 redefine los medios de producción, y la industria del mecanizado de metales toma buena nota de ello

Las nuevas demandas afectan e influyen sobre casi todos los aspectos del proceso tecnológico: desde la planificación y comunicación (redes) a la maquinaria e incluso a las herramientas de corte, que son posiblemente el elemento más conservador del proceso productivo.

La digitalización en el campo de las herramientas de corte sigue dos tendencias. La primera es permitir que la herramienta se comunique con la avanzada maquinaria y con los sistemas de producción cibernética, con el fin de transmitir información relacionada con el desgaste de la herramienta, su duración, la duración total de la operación que realiza, etc..

La segunda tendencia se refiere a la información que debe ser facilitada por el fabricante de la herramienta. Un buen ejemplo es la norma **ISO 13399**, que especifica la representación informática y el intercambio de datos e información acerca de las herramientas y portaherramientas, como primer paso para que la plataforma de datos digitales de los mismos sea independiente. En las factorías inteligentes sólo se utilizarán herramientas que sigan las especificaciones de esta norma, ya que las fuentes de datos globales de datos sirven de guías para los fabricantes de herramientas.

ISCAR reconoce la importancia de desarrollar y adoptar soluciones digitalizadas para operaciones de mecanizado.





El dispensador de herramientas automatizado MATRIX, elemento integral a nivel de taller de una fábrica inteligente, y las opciones de montaje de herramientas en formatos 3D y 2D en el catálogo electrónico de ISCAR, son algunos ejemplos de productos destinados a unificar el mundo físico y el virtual de una fabricación inteligente.

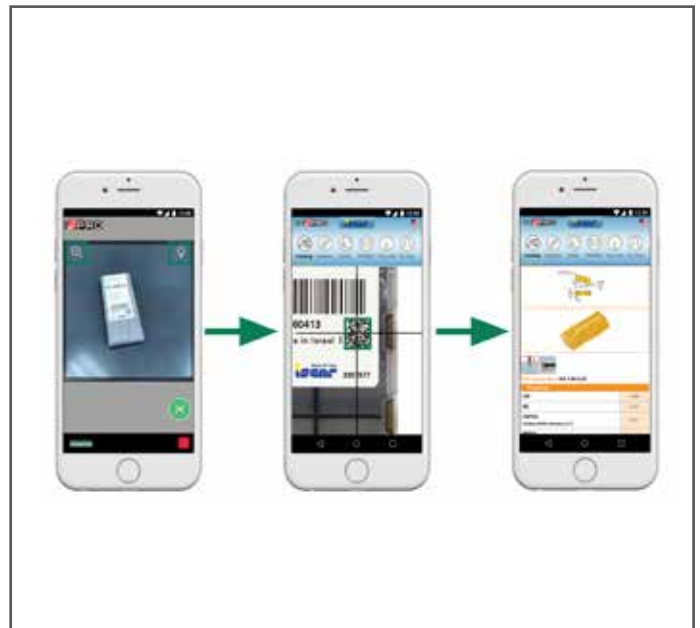


Montajes Virtuales

Además de la opción existente de ensamblaje de herramienta de fresado, el catálogo electrónico ahora incluye instrumentos para la fabricación virtual mediante la introducción de una nueva opción de montaje que relaciona con brocas y machos. Esta nueva función permite crear la representación de un conjunto de herramientas de taladrado o roscado basado en la norma **ISO 13399**. Estos montajes se pueden realizar en 2D y 3D, modelos que se pueden descargar del catálogo electrónico de la web de ISCAR e incorporarse directamente al sistema CAM del usuario. Con esto se pueden realizar simulaciones de operaciones de corte, comprobación de colisiones, búsqueda de la configuración óptima de la herramienta, etc.

Escáner Inteligente

Los datos de las dimensiones de las herramientas, plaquitas, portaherramientas y condiciones de corte recomendadas de ISCAR están disponibles en la aplicación para dispositivos móviles ISCAR 4.0Pro. Se trata de un escáner inteligente de códigos 2D que actúa como un acceso digital a los avanzados recursos de la empresa, de manera que los clientes pueden tomar mejores decisiones en cuanto a la selección de herramientas y su rendimiento en taller. La información se relaciona con la norma ISO 13399 y al montaje de la herramienta, las condiciones de corte, las calidades de los materiales de la herramienta, el peso y los manuales de usuario, entre otros. La aplicación facilita un rápido acceso a los datos técnicos de cada producto ISCAR, sólo escaneando el código que aparece en la propia herramienta y en su embalaje.



Un Mundo de Información

Recientemente ISCAR ha lanzado ISCAR WORLD, una plataforma ampliada que engloba todas las aplicaciones, interfaces y catálogos de productos en un único espacio. Esta plataforma facilita el acceso instantáneo al catálogo electrónico, a **ISCAR 4.0Pro**, a la página de comercio electrónico, al canal audiovisual y al asesor de herramientas ITA, un sistema para seleccionar herramientas que ofrece datos técnicos, calculadora de mecanizado, preguntas frecuentes, etc., que permite a los usuarios revisar, comparar, comprobar y seleccionar las soluciones de herramientas más adecuadas a sus necesidades. La aplicación actualiza y amplía constantemente sus conocimientos mediante la recopilación de nuevos datos, abriendo una puerta virtual a todo un mundo de información actualizada.

La fabricación inteligente en la era de la Industria 4.0 es el resultado de la combinación del mundo real y el virtual en base a las tecnologías de red, para cada eslabón de la cadena productiva, incluyendo las herramientas de corte. Los avanzados sistemas de fabricación requieren una gran cantidad de datos, un elevado IQ, como condición necesaria para incorporar la herramienta en sus procesos de mecanizado inteligentes.

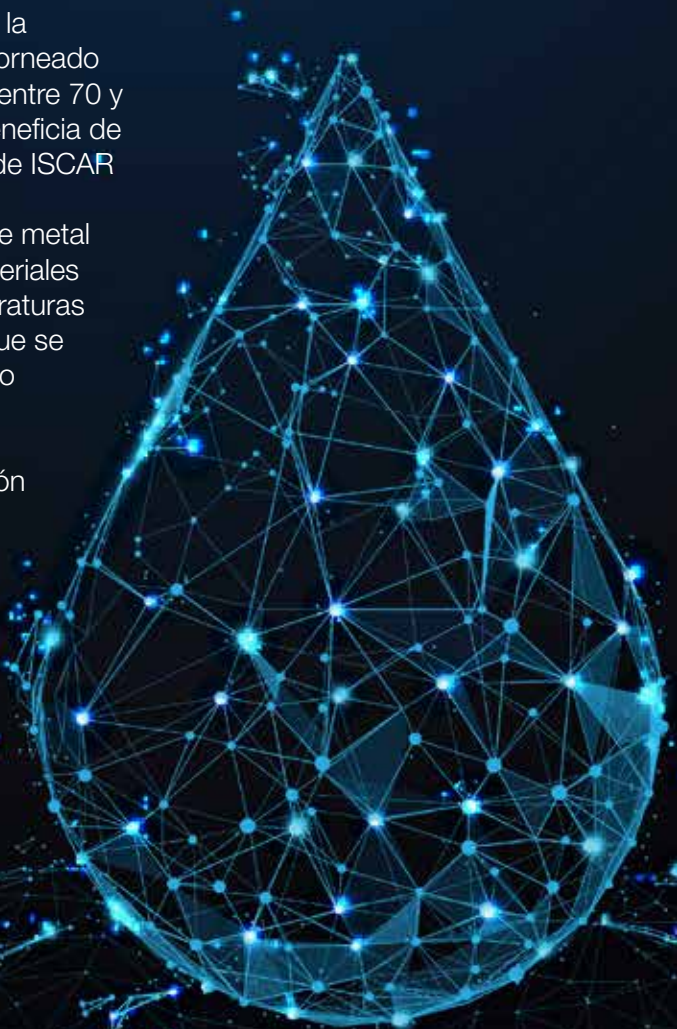


El Efecto de la Temperatura en el Torneado

Desde hace unos años, el concepto y la implementación de soluciones de refrigeración para herramientas de corte disfrutan de una gran popularidad y suscitan un entusiasmo inaudito. Los fabricantes de máquinas CNC de todo el mundo han invertido tiempo y recursos para desarrollar soluciones que puedan suministrar refrigerante a altas presiones, y hoy en día todas las nuevas máquinas se suministran habitualmente con una opción para alta presión de refrigerante.

Los fabricantes de industrias como la aeronáutica, automoción y la producción de grandes piezas valoran especialmente la inmensa ventaja de suministrar refrigerante directamente a los filos de corte y en la actualidad solo adquieren centros de fresado o torneado con capacidad para alta presión de refrigerante, entre 70 y 300 bar. También la industria de decoletaje se beneficia de la integración de las herramientas tipo **JETCUT** de ISCAR en sus procesos.

Uno de los mayores enemigos de las plaquitas de metal duro es la alta temperatura que alcanzan los materiales durante el proceso de mecanizado. Estas temperaturas varían en función de las propiedades del metal que se está mecanizando y de las condiciones de trabajo ambientales. La temperatura media durante el mecanizado puede oscilar entre 300°C y 900°C. A medida que aumenta la temperatura, la duración de las plaquitas se acorta. El aumento del desgaste puede dañar la calidad de la pieza y afectar negativamente al mecanizado: el calor generado entre la plaquita y la pieza puede ocasionar un cambio en la forma de la viruta y la deformación plástica de la plaquita. La alta presión, a partir de 70 bar, es beneficiosa para el control de viruta. En los casos en que la viruta es larga y rizada y difícil de romper, una refrigeración aplicada correctamente y con alta presión puede resolver este problema.





La refrigeración tiene una gran influencia en el mecanizado de materiales exóticos como Inconel, Titanio, Hastelloy, Monel y otras aleaciones, que se utilizan en la industria aeronáutica. Estos materiales tienen muy baja maquinabilidad debido a su elevado nivel de níquel, y tienden a adherirse a los filos de la herramienta a causa de su elasticidad y ductilidad, siendo ésta una de las razones del elevado precio de las piezas aeronáuticas. Mecanizar este tipo de materiales sin refrigerante es casi imposible, ya que las altas temperaturas y la adherencia causan un desgaste instantáneo y una prematura rotura de las plaquitas de metal duro.

Mecanizar este tipo de materiales sin refrigerante es casi imposible, ya que las altas temperaturas y la adherencia causan un desgaste instantáneo y una prematura rotura de las plaquitas de metal duro

Además de reducir la temperatura de los metales exóticos, el uso de refrigerante protege la zona entre la plaquita y el material de la pieza, evitando así el recrecimiento del filo de corte, un factor fundamental en la rotura prematura de las plaquitas. En las operaciones de ranurado y torneado, es particularmente importante seleccionar la calidad correcta de la herramienta para obtener un buen control de viruta. Una elección incorrecta de la calidad o del rompevirutas puede suponer un desastre para el fabricante.

ISCAR ha desarrollado e integrado herramientas de exteriores y de interiores para suministrar el refrigerante directamente a la zona de corte: se trata de la gama JETCUT. Se ha logrado aumentar espectacularmente la vida útil y la productividad de la herramienta. Incluso a bajas presiones como 10 o 20 bar.

Los fabricantes que trabajan con materiales exóticos como Inconel, titanio y aceros inoxidables también han logrado aumentar su productividad mediante la incorporación de herramientas **JETCUT**.

Como respuesta a las crecientes demandas de numerosos sectores industriales, ISCAR ha ampliado su línea de alta presión de refrigerante con herramientas de torneado con fijación **JET-R-TURN**, que también actúa como una boquilla de refrigerante. Hasta ahora, la gama de herramientas **ISOTURN** de ISCAR con opción de alta presión de refrigerante se diseñaban con fijación por palanca, ya que un sistema con brida en la parte superior impediría que el chorro de refrigerante alcanzara la zona de corte. El nuevo diseño permite que el refrigerante a alta presión llegue sin ningún obstáculo al filo de corte.

ISCAR dispone de herramientas con sistema de fijación **JET-R-TURN** para las geometrías de plaquita CNMG, WNMG y DNMG estándar más populares.



▲ **JETCUT**



▲ **ISOTURN**



▲ **MULTIFGRIP**
HIGH FEED GRIP HOLDER

Características

Sistema de fijación rígido y fiable que prolonga la duración de la herramienta

- 🌊 Chorro de refrigerante dirigido a la zona de corte
- 🌊 Excelente repetibilidad de localización de la punta
- 🌊 Excelente rendimiento en mecanizado pesado

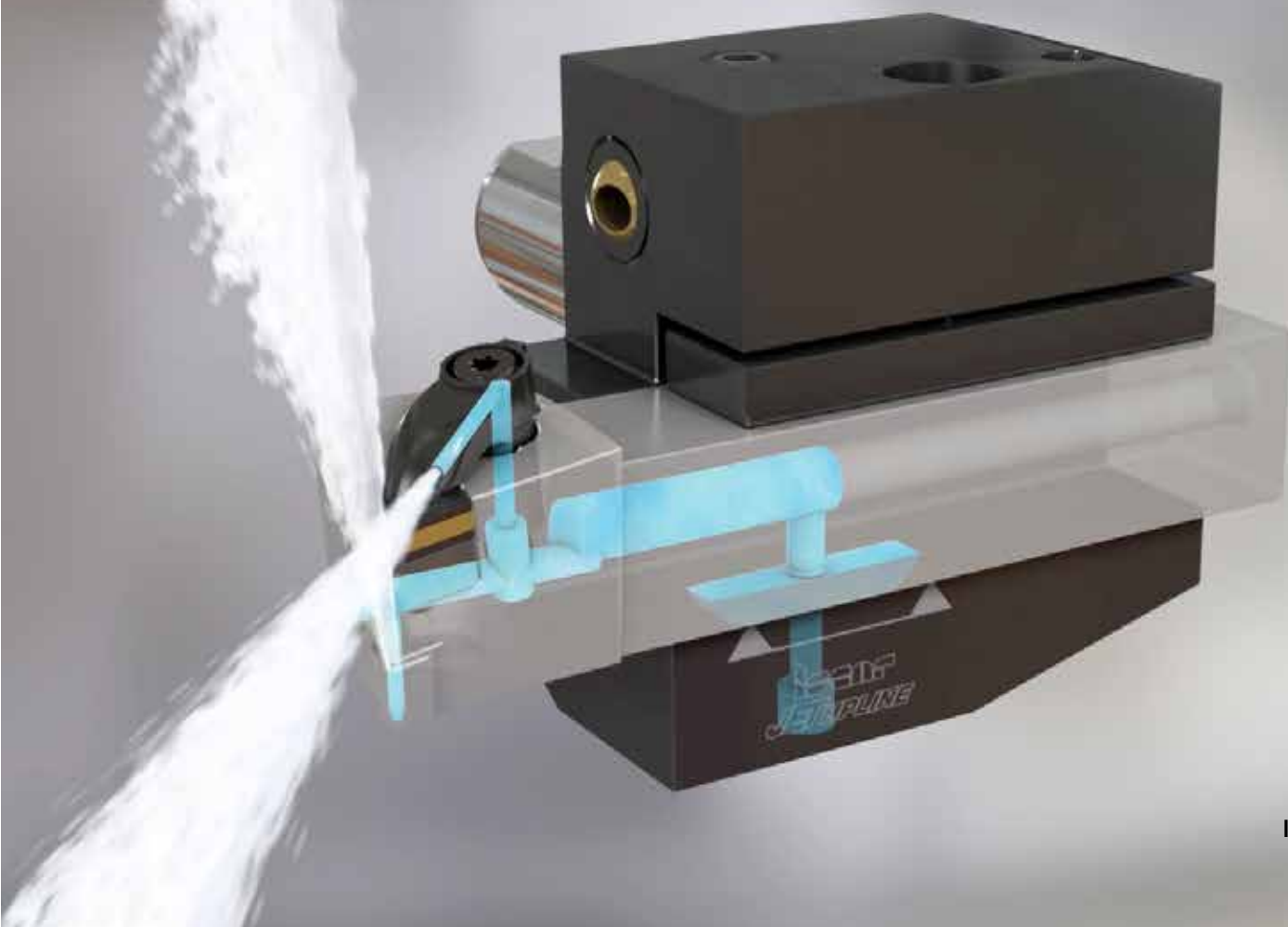
Las nuevas herramientas de exteriores cuentan con tres opciones de conexión de refrigerante

- 🌊 Entrada roscada trasera
- 🌊 Entrada roscada inferior
- 🌊 Entrada inferior para mangos con voladizo ajustable, como en las herramientas JHP-MC de ISCAR

¿Qué es un segundo en nuestra vida?

Cada segundo se puede multiplicar y traducir a millones de segundos al considerar la producción en masa de piezas estándar. Ahorrar un solo segundo por un millón de piezas equivale a todo un mes de trabajo, lo que representa un ahorro importante y es el sueño de todos los fabricantes de producción masiva. En la actualidad ISCAR proporciona una amplia gama de herramientas JETCUT para una gran variedad de aplicaciones, desde torneado y ranurado hasta tronzado.

 **JET R TURN**
RIGID CLAMP

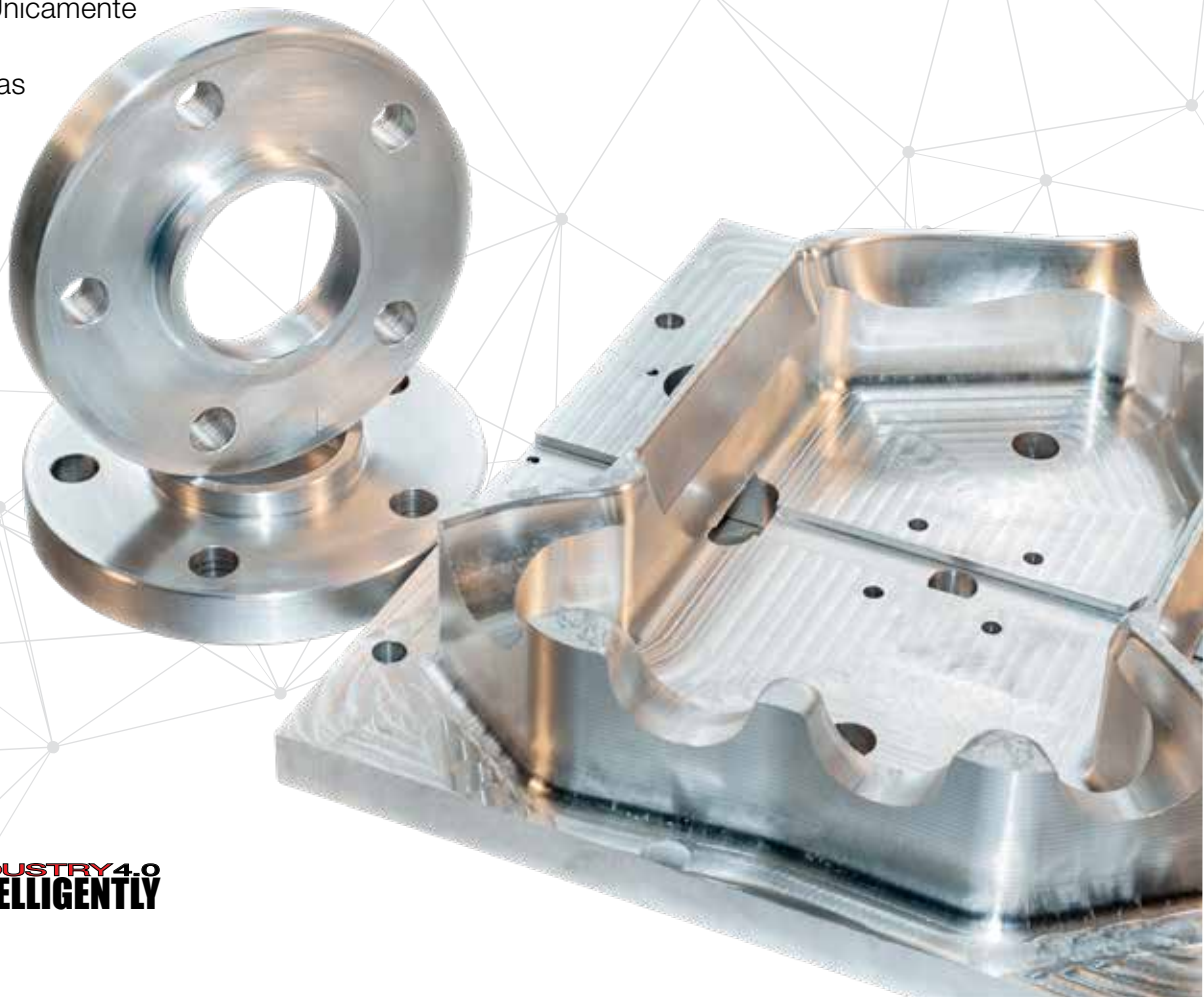


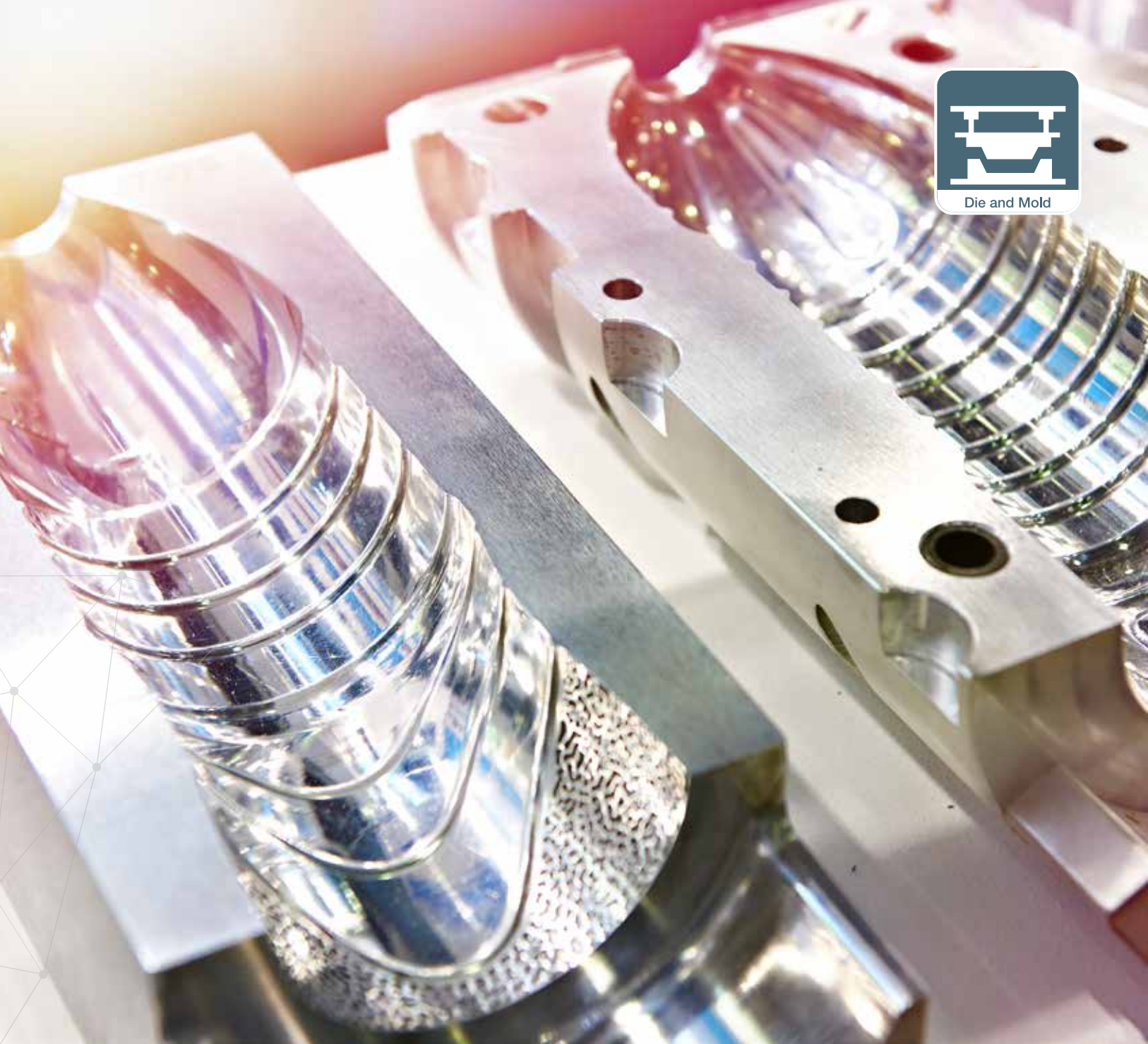
Fabricación de Moldes y Matrices

Calidades, Métodos y Opciones Digitales para una Producción Efectiva

La industria de moldes y matrices no sólo consume cada vez más herramientas, sino que constantemente plantea nuevas demandas que tienen un impacto significativo en los avances de las herramientas de corte. Estas demandas son las mismas para todos los sectores metalúrgicos.

Las particularidades de la industria de moldes y matrices precisan de unas consideraciones especiales más allá de los requisitos generales. Los materiales, las formas de las superficies y las estrategias de mecanizado son tres características distintivas en la producción de moldes y matrices, y tienen una influencia fundamental sobre las herramientas de corte. Únicamente un concepto global de desarrollo de herramientas en base a estas características, junto con la integración de la digitalización inspirada en la INDUSTRIA 4.0, presentará soluciones de éxito para el sector de moldes y matrices.





Materiales Difíciles

El material más utilizado en la industria de moldes y matrices es el acero, que suele ser duro. La dureza del material de la pieza es un factor fundamental que influye en el material de la herramienta y en su geometría de corte. El posterior mecanizado de estas superficies requiere una herramienta de corte para extraer material que combine capas muy duras con otras relativamente blandas. Esto reduce significativamente la duración de la herramienta y obliga al fabricante a realizar numerosos esfuerzos para compensar y garantizar la duración requerida.

Formas Complejas

Los moldes y matrices se caracterizan por sus formas complejas. Un perfil tridimensional (3D) es una superficie muy habitual en moldes (y matrices), por lo que la capacidad de mecanizar superficies 3D de manera efectiva es requisito indispensable para las herramientas de corte. De una herramienta se espera que permita una elevada precisión en la forma y con excelente acabado superficial, y que garantice que su duración será la adecuada para mecanizar una forma o patrón por completo, de una sola operación.

Mecanizado

La producción de moldes y matrices requiere varios procesos de mecanizado: torneado, fresado, taladrado y escariado entre otras, aunque se identifica principalmente con el fresado. Dadas las características de esta industria, como son la predominancia de piezas estacionarias, con formas complejas y gran número de cavidades que requieren una considerable extracción de material, etc., las fresas ocupan el primer lugar de todas las herramientas utilizadas en el sector.

En un constante afán de impulsar la productividad, la industria de moldes y matrices ha sido de las primeras en adoptar los más avanzados softwares y métodos de mecanizado, como el fresado a alta velocidad y fresado con alto avance, y desarrollando eficientes estrategias de mecanizado.



Calidades de las Herramientas de Corte

En la fabricación de moldes y matrices, las fresas multidiente suelen utilizarse para el desbaste de cavidades y aristas amplias. Estas fresas trabajan con grandes cargas, por lo que el material de las plaquitas intercambiables es fundamental para una prolongada duración de la herramienta. Durante los últimos años ISCAR ha presentado la nueva calidad recubierta de metal duro IC845, con un sustrato tenaz y una nanocapa de recubrimiento PVD con tratamiento post recubrimiento **SUMOTEC**.

Esta calidad ha sido especialmente diseñada para el mecanizado con gran carga. En la línea de fresas de metal duro integral, ISCAR también las ha mejorado añadiendo la calidad IC702, diseñada para el mecanizado eficiente de materiales duros o templados (hasta 65HRc)

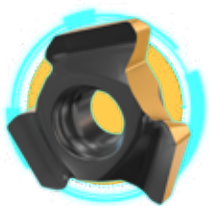
Perfilado Avanzado

En el mecanizado de superficies complejas, verdaderos caballos de batalla son las fresas toroidales y las hemisféricas. ISCAR ofrece a los fabricantes de moldes y matrices una amplia línea de estas fresas con diferentes configuraciones: con plaquitas intercambiables, con cabezas intercambiables o integrales. Se diferencian en su tamaño nominal, precisión, tipo de montaje (mango o fijación) y gama de aplicaciones, según sea la dureza del material.

Una fresa **TOR6MILL** puede montar cuatro geometrías diferentes de plaquitas. Dependiendo de la plaquita, la fresa se transforma en toroidal, a 90°, a 45° o para alto avance, por lo que se puede utilizar para el mecanizado de superficies 3D, escuadrando, planeando y chaflanando, y para fresado de desbaste con alto avance.

Tecnologías Innovadoras

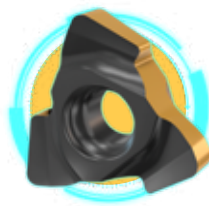
El fresado con alto avance y con elevada velocidad incrementan espectacularmente la productividad del mecanizado, a la vez que reduce el número de operaciones manuales y por consiguiente el tiempo de producción.



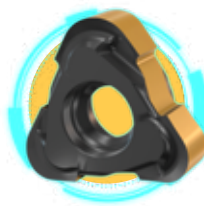
TR45



TR90

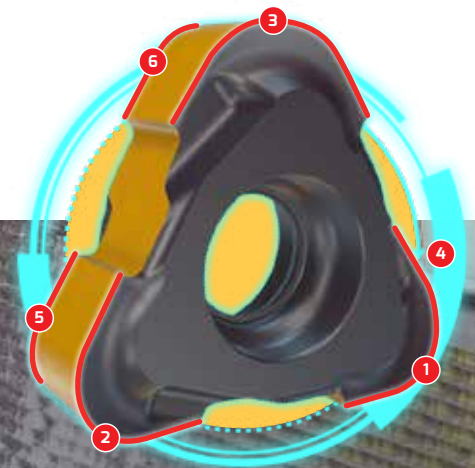


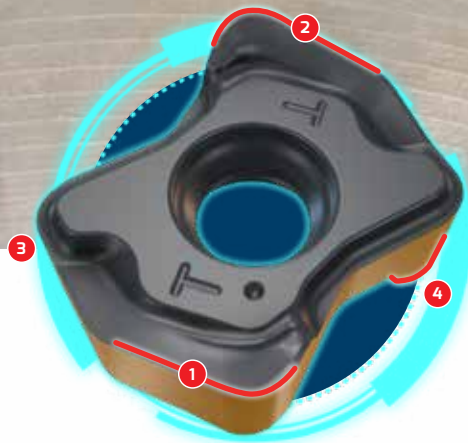
TRFF



TR6

TOR6MILL
PROFILING





▲ **LOGIQ4FEED**
HIGH FEED MILLING

Fresado de Alto Avance

La línea de fresas para alto avance de ISCAR comprende más de 10 familias de herramientas que se diferencian por su concepto básico de diseño (con plaquitas intercambiables, integrales, con cabezas intercambiables), diámetro nominal, geometría de corte, sistema de montaje y aplicación (mecanizado frontal, de cajas, de cavidades profundas).

NAN3FEED y **MICRO3FEED**, dos ejemplos más de las últimas familias de fresas para alto avance de ISCAR, están disponibles en una gama de diámetros de 8 a 16 mm.

Aunque tradicionalmente son las fresas integrales las que dominan esta gama, los especialistas de ISCAR creen que las ventajas que ofrece el concepto de plaquitas intercambiables en operaciones de desbaste posicionarán estas familias como una alternativa económica al concepto integral.

La innovadora familia de fresas para alto avance **LOGIQ4FEED** se caracteriza por las plaquitas de doble cara “en forma de hueso”. Este particular perfil equipa cuatro filos de corte, con una excepcional capacidad para el fresado en rampa que define la aplicación principal de la familia: fresado de desbaste altamente eficiente de cavidades, especialmente cavidades profundas. Las fresas son adecuadas para el mecanizado de piezas de hasta 50 HRc.

FRESADO CON ALTO AVANCE

Fresado con Alta Velocidad

Como ampliación de la gama de herramientas para el fresado a alta velocidad, ISCAR ha lanzado una familia de fresas multidiente de metal duro integral en una gama de 2 a 20 mm de diámetro para operaciones de semi acabado y acabado. Estas fresas se fabrican en la ultrafina calidad de metal duro IC902, diseñada para el mecanizado de materiales duros, y tienen una relación de longitud de hasta 6 veces el diámetro. Trabajan con velocidades de rotación de hasta 20.000 rpm.

Opciones MULTI-MASTER

La familia de herramientas con cabezas intercambiables **MULTI-MASTER** de ISCAR ayuda a superar estas dificultades. Según el concepto **MULTI-MASTER**, una misma cabeza puede montar en diferentes cuerpos (mangos), y un mismo mango puede montar diferentes cabezas. Las cabezas son diferentes en forma, geometría de corte y tamaño, y están diseñadas para mecanizar escuadras y superficies 3D, caras y ranuras, chaflanes y agujeros. Los mangos cilíndricos y cónicos tienen diferentes dimensiones con un amplio espectro para voladizos; sus opciones de diseño garantizan que se pueden fijar con portaherramientas, porta-pinzas o directamente a la máquina.

La familia **MULTI-MASTER**, con su gran variedad de cabezas, mangos, reducciones y extensiones, permite más de 40.000 configuraciones, y todas ellas cumplen el importante principio "sin puesta a punto", ya que la sustitución de una cabeza gastada no requiere ninguna operación adicional. La cabeza se puede sustituir sin retirar la herramienta de la máquina, lo que reduce significativamente los tiempos muertos.

Los avances en ciertos sectores industriales que son grandes consumidores de moldes y matrices, como es el de automoción, impactan directamente en esta industria. La mayor demanda de moldes y matrices implica un nuevo nivel de requisitos para las herramientas de corte necesarias en el sector.

MULTI-MASTER
INDEXABLE SOLID CARBIDE LINE



El catálogo Electrónico de ISCAR Permite Hacer conjuntos de Fresado online Dentro de **Industria 4.0**

www.iscar.com

