



hyperMILL®

Perfecto. Preciso. Programable.

Estrategias de CAM
y funciones para una
fabricación eficiente

ESTRATEGIAS DE CAM

 **OPEN MIND**
THE CAM FORCE

Contenido

Página



Entorno de usuario

3



Estrategias 2D

9



Estrategias 3D

17



Funciones HSC

25



Mecanizado de 5 ejes

29



Aplicaciones especiales

37



Estrategias de fresado-torneado

47



Funciones generales

53



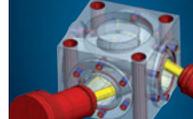
Tecnología de macros y operaciones

63



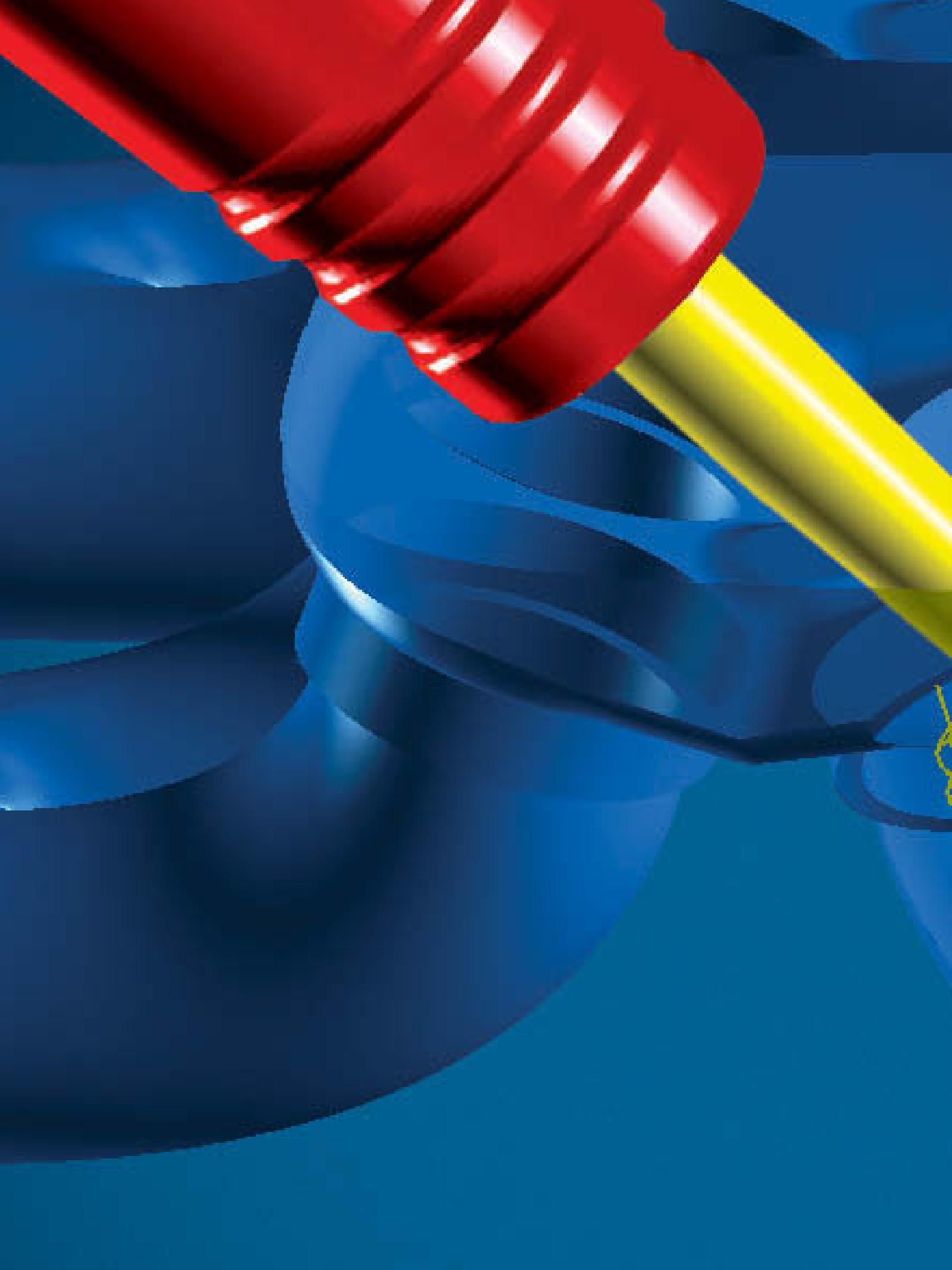
Postprocesadores y simulación

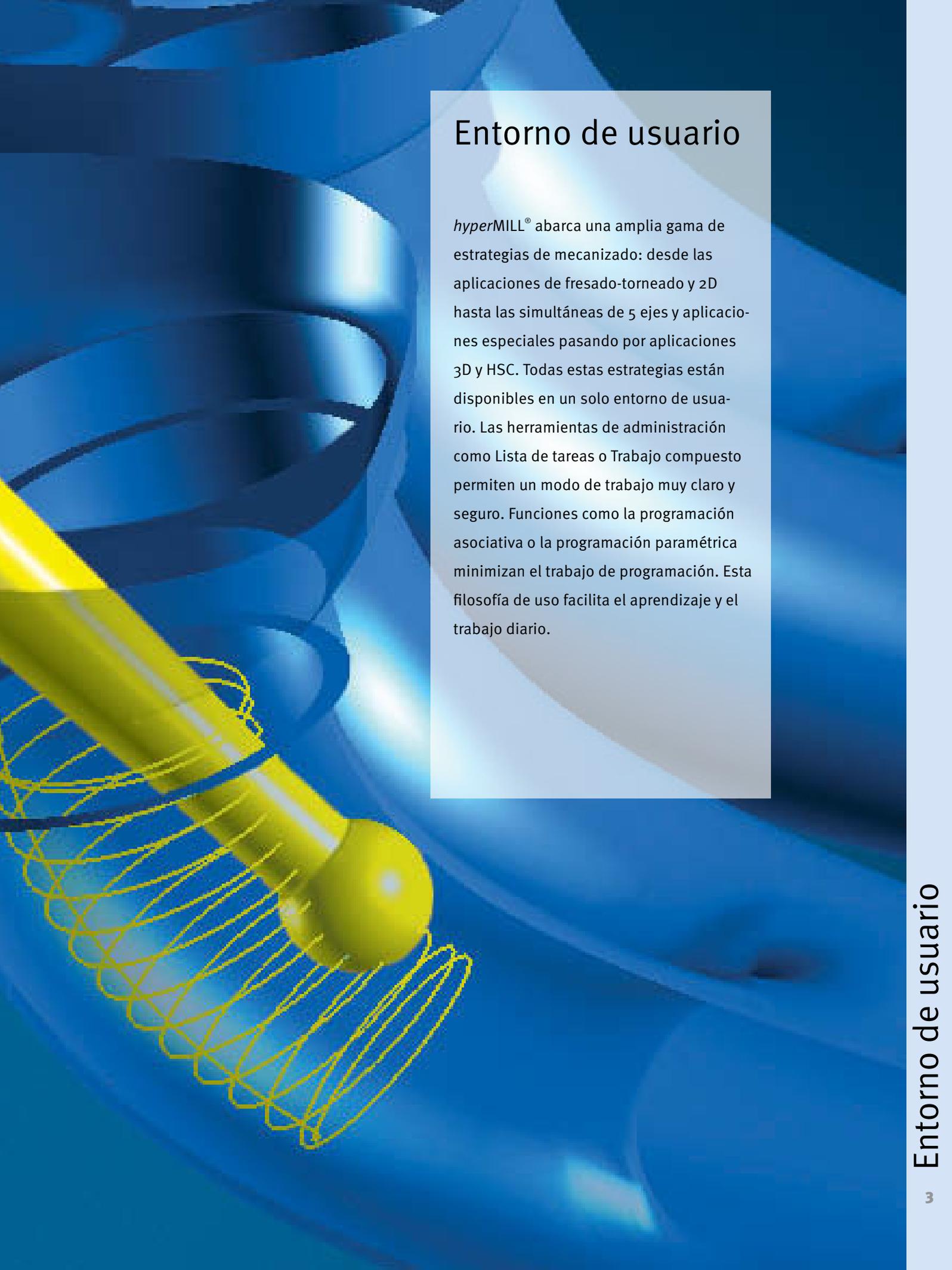
71



Resumen de estrategias

75





Entorno de usuario

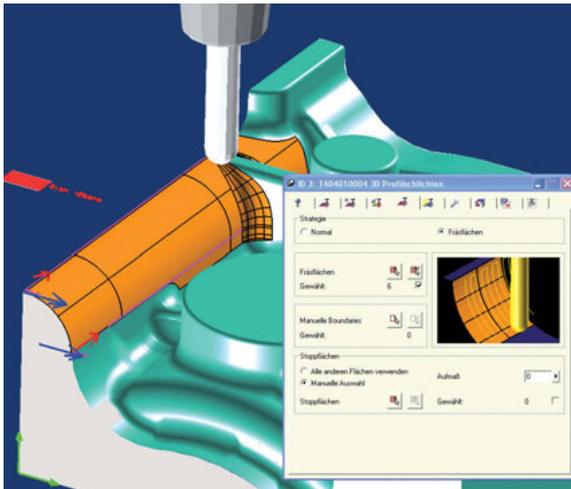
hyperMILL® abarca una amplia gama de estrategias de mecanizado: desde las aplicaciones de fresado-torneado y 2D hasta las simultáneas de 5 ejes y aplicaciones especiales pasando por aplicaciones 3D y HSC. Todas estas estrategias están disponibles en un solo entorno de usuario. Las herramientas de administración como Lista de tareas o Trabajo compuesto permiten un modo de trabajo muy claro y seguro. Funciones como la programación asociativa o la programación paramétrica minimizan el trabajo de programación. Esta filosofía de uso facilita el aprendizaje y el trabajo diario.

Entorno de usuario basado en Windows

→ Manejo sencillo, un entorno de usuario para todas las estrategias, programación rápida y segura

El uso de *hyperMILL*[®] se basa en aspectos que cualquier usuario conoce bien. El entorno de usuario basado en Windows facilita el manejo. La estructura clara de las máscaras con respaldo gráfico y de la introducción de datos guiada por menú ayudan al usuario durante la programación.

Tanto operaciones individuales como listas de trabajo completas pueden copiarse arrastrando y soltando dentro de un proyecto y entre diversos proyectos. De este modo, basta prácticamente con un clic del ratón para trasladar a proyectos similares tecnologías ya acreditadas.

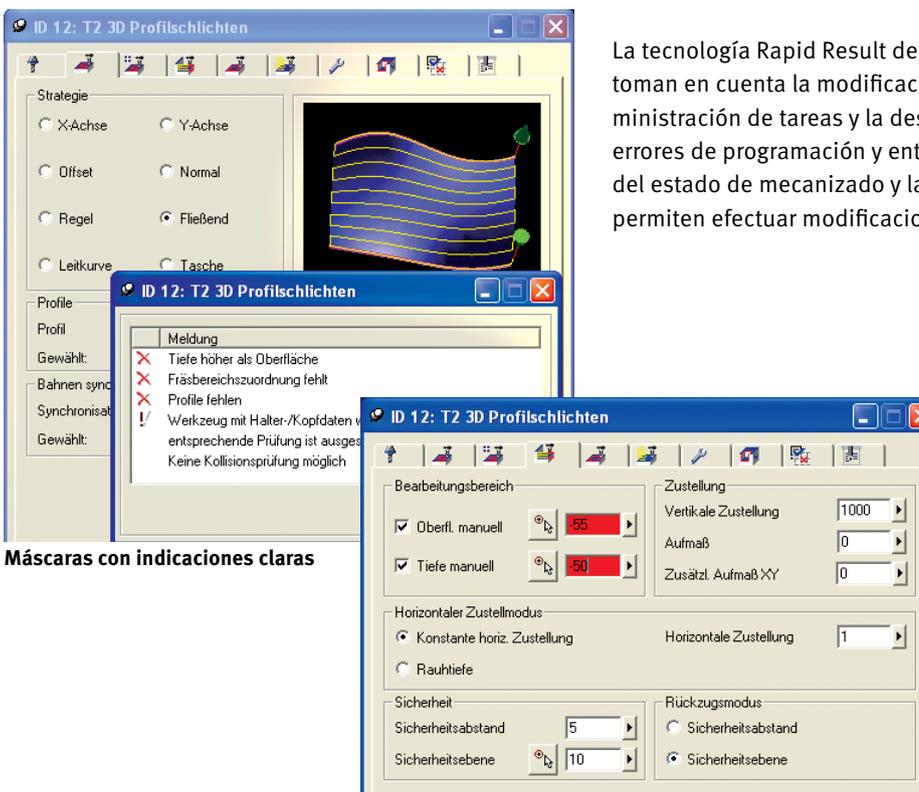


Máscaras de entrada con respaldo gráfico

Tecnología Rapid Result

→ Programación y edición rápida con minimización de errores

La tecnología Rapid Result de *hyperMILL*[®] incluye automatismos que toman en cuenta la modificación de los parámetros. La claridad de la administración de tareas y la descripción de errores y problemas reduce los errores de programación y entrada de datos. La representación gráfica del estado de mecanizado y la facilidad para editar, copiar y modificar permiten efectuar modificaciones y variantes rápidamente.



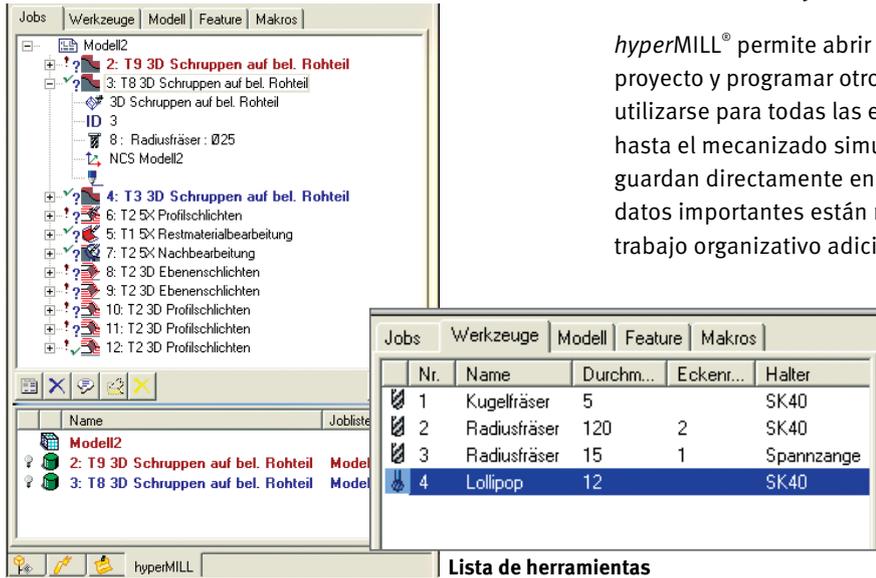
Máscaras con indicaciones claras

Señalización de entradas erróneas

Lista de tareas

→ **Cálculo y programación en paralelo, modo de trabajo estructurado y almacenamiento de tareas**

hyperMILL® permite abrir varios proyectos al mismo tiempo, calcular un proyecto y programar otro en paralelo. Una sola lista de tareas puede utilizarse para todas las estrategias de mecanizado, desde el torneado hasta el mecanizado simultáneo de 5 ejes. Las listas de tareas se guardan directamente en el modelo de CAM. De este modo, todos los datos importantes están relacionados entre sí de manera segura sin trabajo organizativo adicional y se puede acceder a ellos fácilmente.

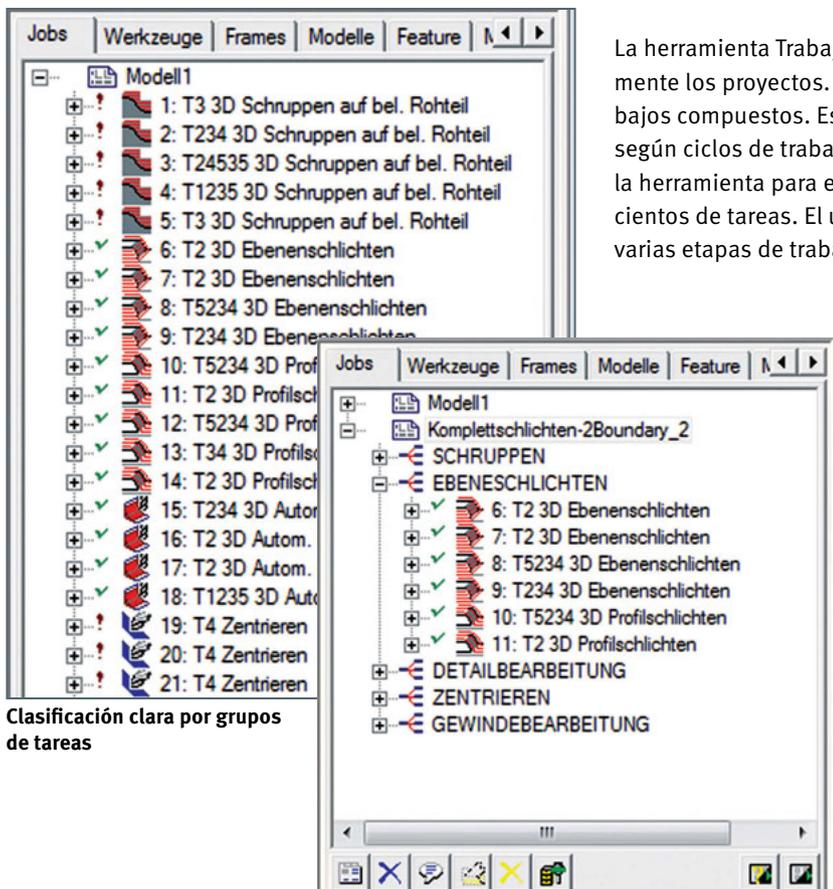


Lista de tareas con administración de piezas en bruto

Trabajo compuesto

→ **Listas de tareas de estructura clara**

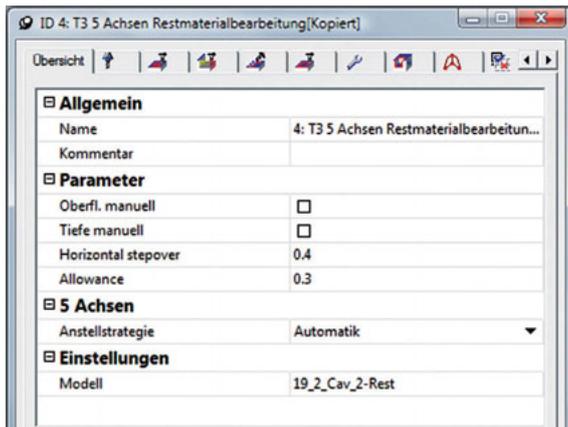
La herramienta Trabajo compuesto permite clasificar y administrar claramente los proyectos. En una lista de tareas se pueden incluir varios trabajos compuestos. Esto permite realizar una clasificación, por ejemplo según ciclos de trabajo, geometrías, posición espacial u orientación de la herramienta para estructurar procesos de trabajo complejos con varios cientos de tareas. El usuario puede mostrar u ocultar conjuntamente varias etapas de trabajo.



Clasificación clara por grupos de tareas

Programación asociativa

→ Programación más rápida con copias asociativas



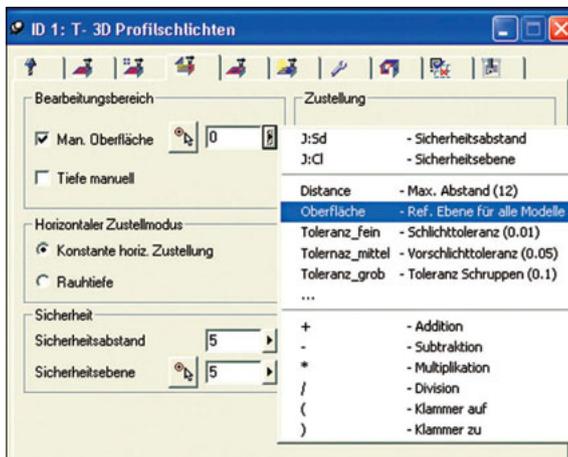
Máscara de entrada

Esta función permite un trabajo flexible y una edición rápida de estrategias de mecanizado similares que únicamente se diferencian en unos pocos parámetros a lo largo de varias etapas de trabajo. Todos los parámetros desvinculados del original aparecen en una ventana adicional de la máscara de entrada correspondiente a la etapa de trabajo y pueden modificarse allí.

Por lo general, en la programación asociativa todos los parámetros de la tarea están vinculados de forma fija con el original. Cualquier modificación en la plantilla se tomará en cuenta automáticamente en las tareas derivadas. Los parámetros que haya que definir de distinto modo en cada etapa de trabajo pueden desvincularse del original haciendo clic sobre ellos con el ratón y definirse por separado en la etapa de trabajo correspondiente.

Programación paramétrica

→ Edición flexible y programación rápida de variantes

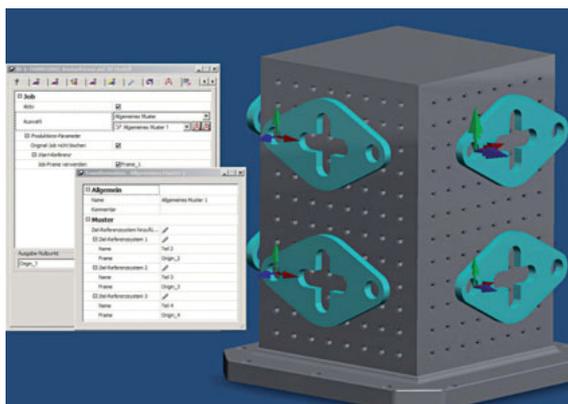


Empleo de variables

La programación con parámetros permite describir dependencias y, con ellas, los cambios que se producen en función de variables definidas por el usuario. De este modo, las variantes y modificaciones pueden ponerse en práctica con gran rapidez.

Definición de orígenes

→ Adaptación a tolerancias de posición o fijaciones múltiples entre otras

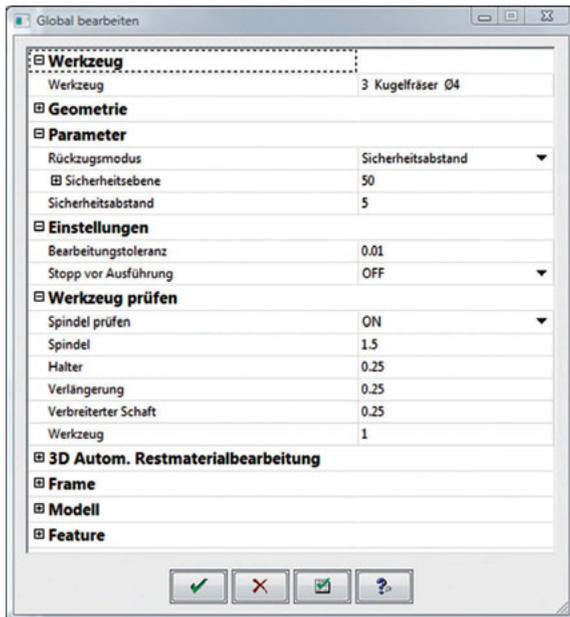


El nuevo origen aparece como entrada en el navegador de marcos.

Edición global

→ Edición rápida, sencilla y extensiva a todas las tareas

El entorno de usuario de *hyperMILL*® ofrece más posibilidades de modificar varias etapas de trabajo. Además de los parámetros importantes como superficie, profundidad, sobreespesor y aproximación, todas las selecciones de geometrías como superficies de fresado e incluso operación se pueden modificar de manera extensiva en todas las tareas.

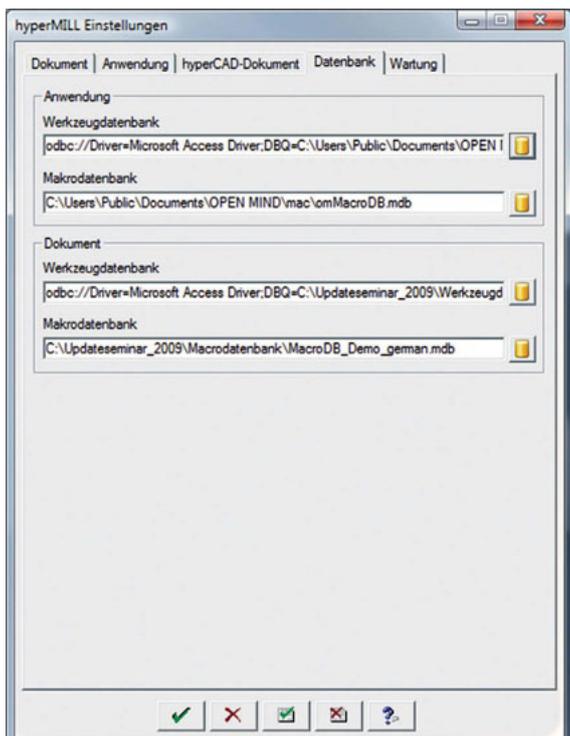


Máscara de edición

Configuración ampliada

→ Administración mejorada de los datos y archivos utilizados en *hyperMILL*®

Esta función simplifica el manejo, la entrada y la configuración de los directorios para los datos y programas requeridos por *hyperMILL*® tales como la definición de la máquina, los archivos de CN o los postprocesadores. Al guardar el modelo de CAD se puede crear automáticamente una copia de seguridad. La ubicación y cantidad deseada de copias de seguridad pueden definirse libremente.

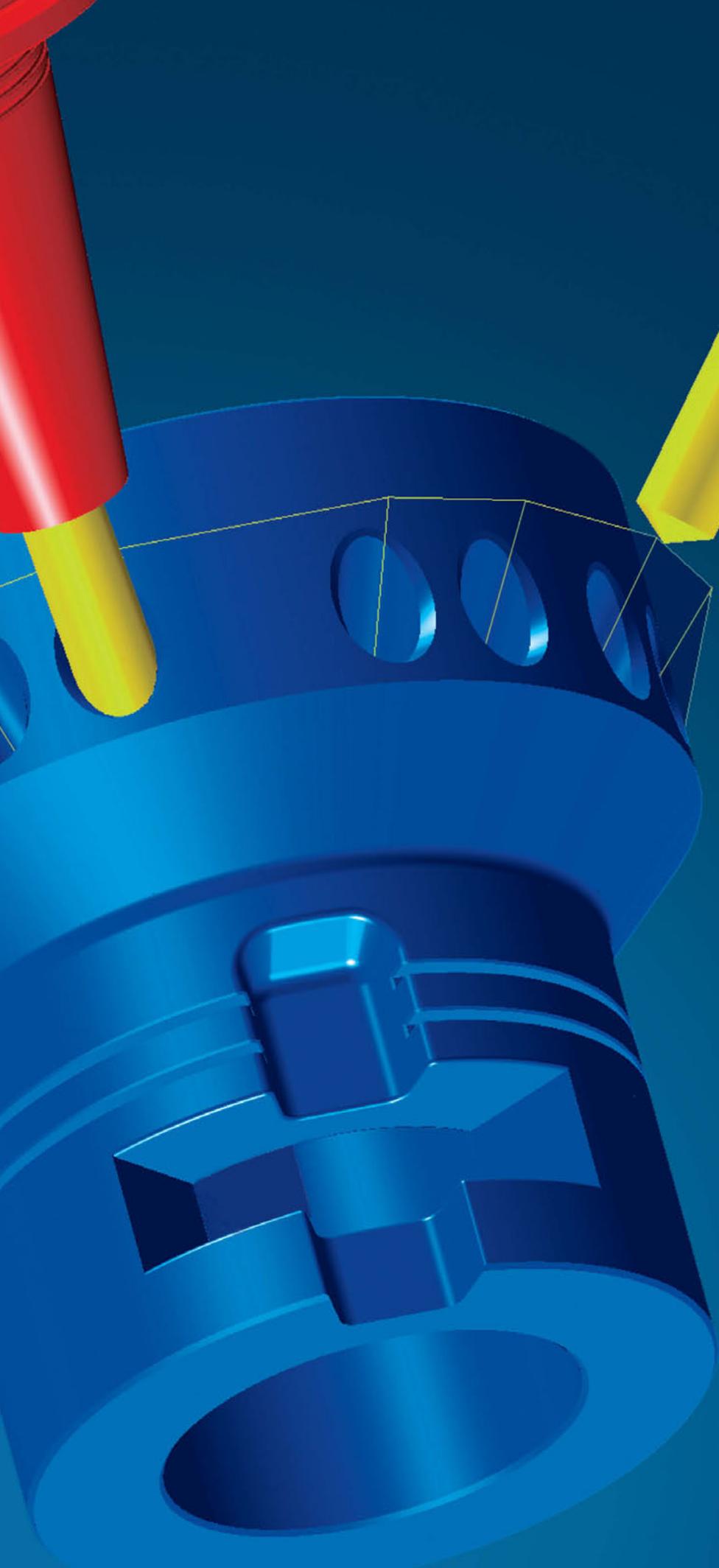


Definición de la configuración

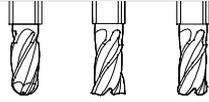


Estrategias 2D

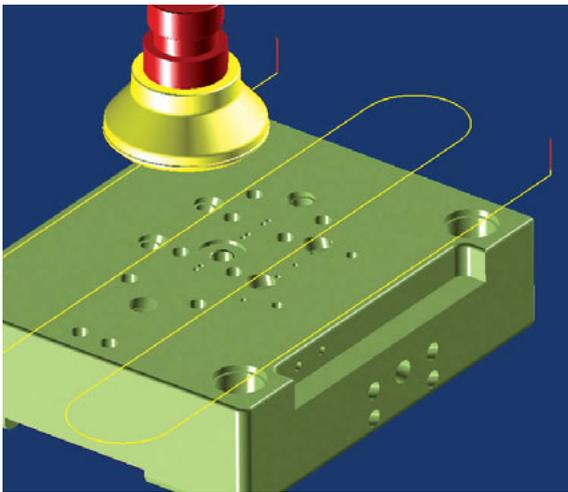
hyperMILL® permite programar y mecanizar con eficiencia las tareas de 2D habituales. Entre otros aspectos, esto es posible gracias al potente fresado de contornos 2D, a la tecnología de operaciones inteligente y a la compatibilidad con formatos de control numérico específicos de un sistema de control.



Fresado plano



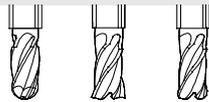
→ Superficies de mayor tamaño



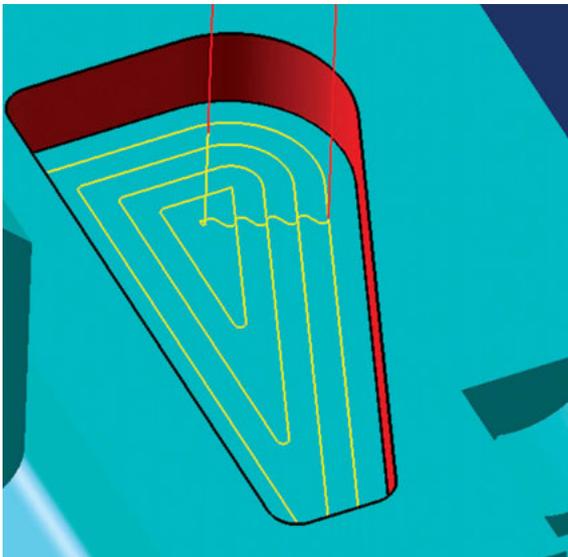
Modo zigzag con cambio de trayectoria redondeado

Mediante la estrategia de fresado plano, las áreas planas se mecanizan de manera rápida y sencilla en trayectos unidireccionales o en zigzag. De este modo es posible mecanizar en una sola operación varias superficies independientes entre sí.

Mecanizado de cajas

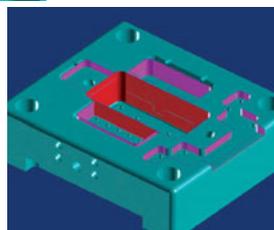


→ Cajas abiertas y cerradas con y sin islas, cajas circulares y rectangulares

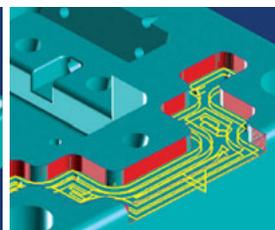


Cantidad mínima de desplazamientos rápidos y recorridos en vacío

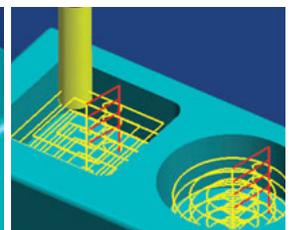
Con esta estrategia se puede mecanizar cualquier caja, incluso aquellas que contienen islas u otras cajas con distintas alturas y profundidades. Para ello siempre se busca un punto de inicio donde la aproximación se produzca fuera del material. Si esto no es posible, se hace una aproximación lineal o helicoidal dentro del material según el tipo de fresa y la configuración. Esta estrategia también incluye ciclos de control para cajas circulares y rectangulares.



Reconocimiento automático de operaciones

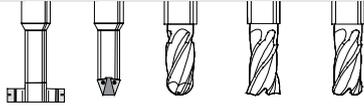


Mecanizado completo del fondo

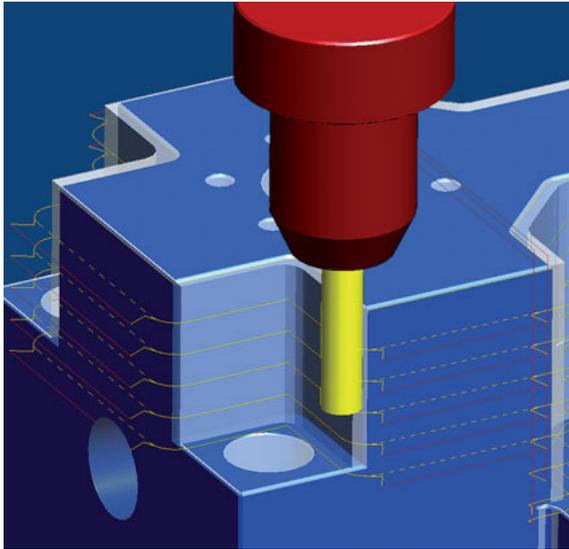


Admite ciclos de control 2D

Fresado de contornos 2D



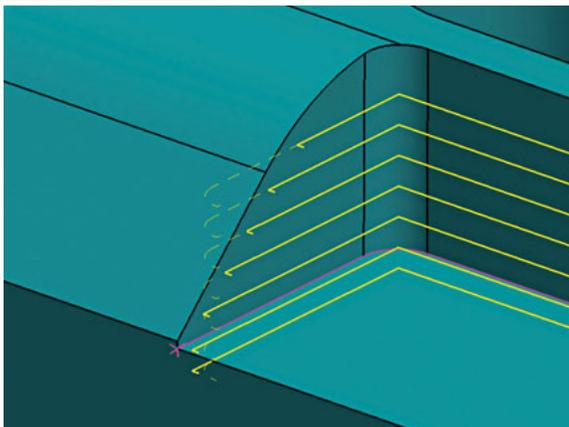
→ Mecanizado optimizado de contornos abiertos y cerrados



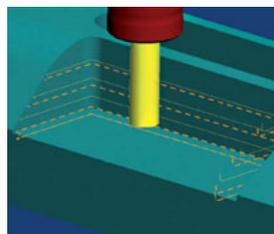
Con la estrategia de fresado de contornos se mecanizan contornos de formas complejas. Se puede elegir entre trayectoria central y trayectoria de contorno, incluyendo la corrección de trayectoria de la herramienta G41/G42. *hyperMILL®* prepara los contornos de manera automática, reconoce tanto cuellos de botella como autocortes y evita colisiones con zonas de protección definidas.

La orientación automática, la optimización de movimientos rápidos y la clasificación de los contornos ayudan al usuario a programar modelos con varios contornos o a ejecutar operaciones de cajas reconocidas automáticamente.

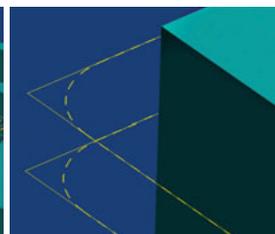
En combinación con las macros inteligentes de aproximación y retroceso, la búsqueda automática de puntos de inicio asegura que en áreas tecnológicamente adecuadas siempre se mecanice con una estrategia de aproximación optimizada. Mediante la división automática de áreas de corte, la aproximación múltiple y la definición de un sobreespesor de acabado adicional, las herramientas pueden utilizarse con mucha efectividad y seguridad.



Mecanizado con varias aproximaciones en Z
Recorte 2D respecto al modelo...



...con división automática en áreas de corte



Redondeado de aristas externas...

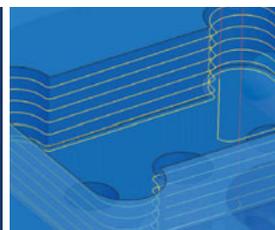


...con bucle

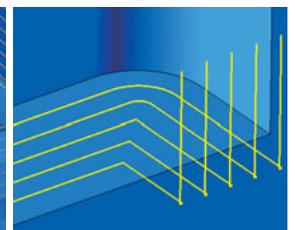
Funciones de optimización



Comprobación de autocorte, cuello de botella y colisión



Mecanizado en espiral hasta el fondo

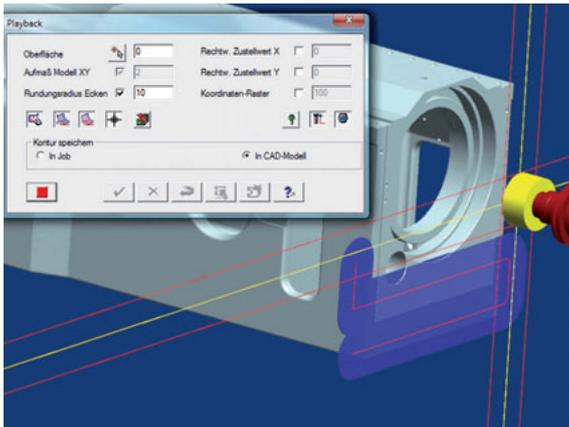


Mecanizado con aproximación múltiple lateral

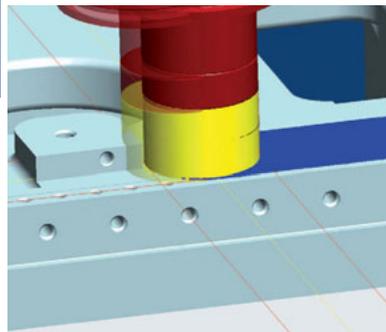
Reproducción

→ Creación sencilla de trayectorias de herramienta

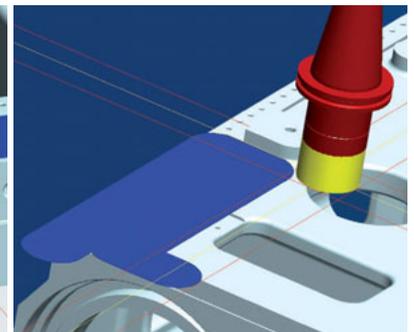
Las trayectorias de herramienta pueden generarse manualmente moviendo la herramienta con el ratón sobre el modelo. *hyperMILL*® comprueba que no se produzcan colisiones entre el modelo y la herramienta definida. Si se detectan colisiones, el software acorta la trayectoria de la herramienta y la herramienta en un punto del modelo en que no pueda haber colisión.



Creación sencilla de trayectorias de CN



Mecanizado con control de colisiones

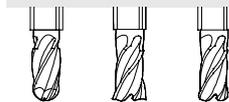


Programación segura

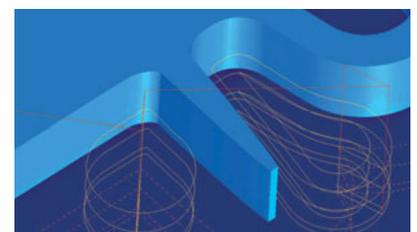
Mecanizado de material restante

→ Mecanizado de material restante

Esta estrategia calcula trayectorias de herramienta independientes para fresas pequeñas que permiten acceder a las áreas donde no se pueden emplear herramientas grandes en el mecanizado de contornos 2D y de cajas. Gracias a la referenciación, todas las áreas no mecanizadas se detectan y mecanizan automáticamente. Durante este proceso se detectan tanto áreas contenidas en un contorno como áreas entre contornos distintos.

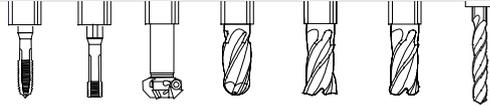


Mecanizado de material restante como mecanizado de contornos o de cajas



Aproximación tangencial para optimizar superficies

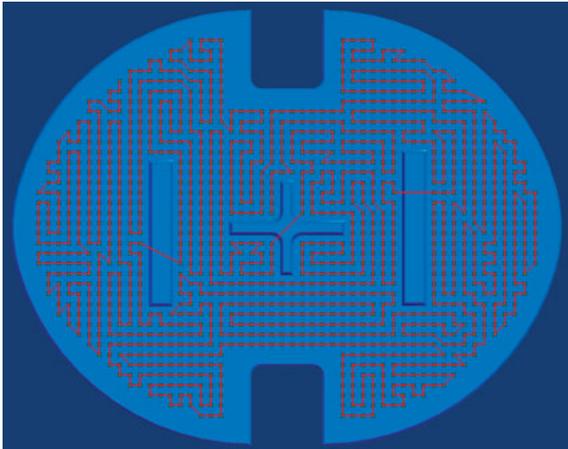
Mecanizado de taladros



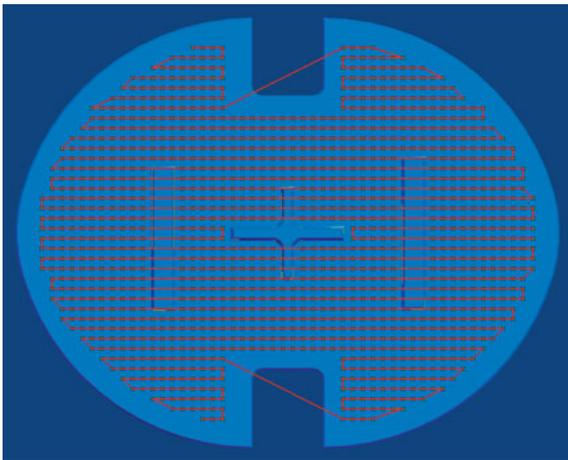
→ **Centrado, taladrado sencillo, taladrado profundo, taladrado con rotura de viruta, escariado y mandrinado, roscado con fresa y con taladro, barrenado**

Las estrategias y funciones de taladrado permiten una programación muy eficiente, particularmente en combinación con la tecnología de macros y operaciones. Por otra parte, o bien se cuenta con tecnologías de subprogramas, listas de puntos y ciclos correspondientes de mecanizado en la máquina o los mismos son generados por el postprocesador como desplazamientos individuales, dependiendo el tipo de control.

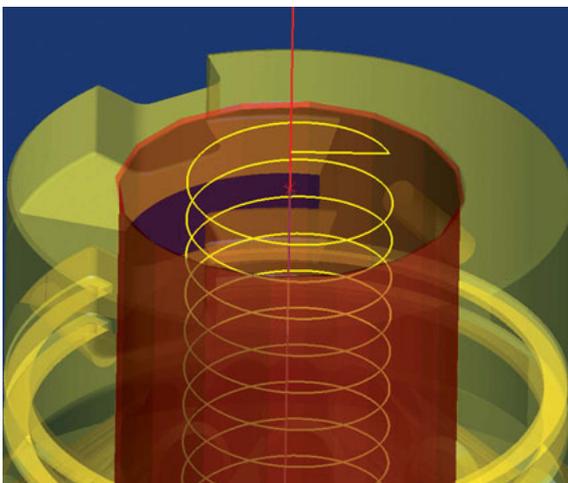
En el taladrado helicoidal la fresa penetra en el material con una trayectoria helicoidal. El usuario puede definir libremente el ángulo de inclinación de la espiral dentro de límites tecnológicamente razonables. El roscado con fresa permite mecanizar roscas internas o externas. La opción de barrenado permite el fresado de orificios particularmente profundos.



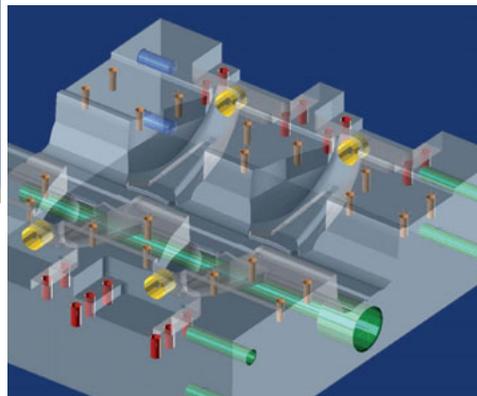
Optimización de taladrado: mínimo desplazamiento



Optimización de taladrado: paralelo a X



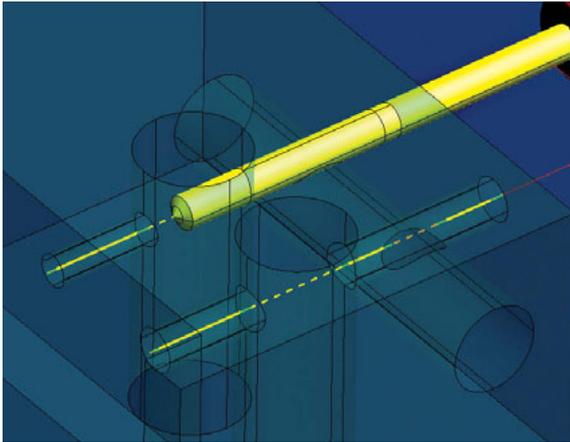
Taladrado helicoidal con definición libre del ángulo de inclinación



Programación con detección de operaciones

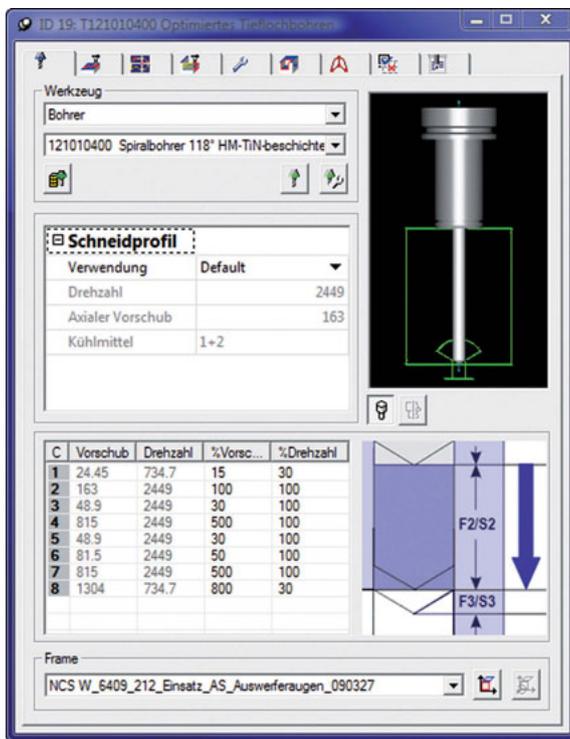
Barrenado optimizado

→ Taladrado de orificios profundos

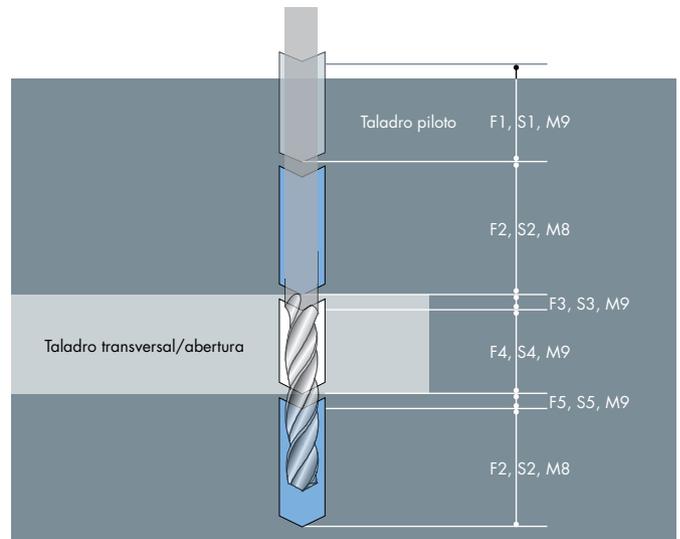


Detección automática de taladros transversales

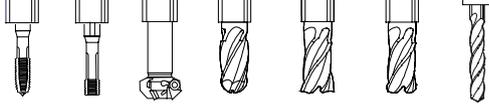
Con *hyperMILL*® se pueden programar de manera individual barrenados complejos con distintos taladros escalonados y transversales. Las aproximaciones, la velocidad del husillo y el refrigerante pueden controlarse independientemente para cada área o elemento geométrico (como casquillo guía, taladros piloto o transversales). De este modo, la estrategia detecta automáticamente taladros transversales por medio de la pieza en bruto definida.



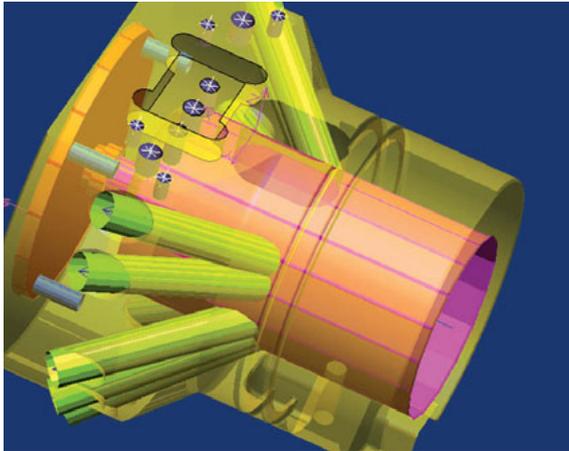
Máscara de entrada para la optimización



Taladrado de 5 ejes



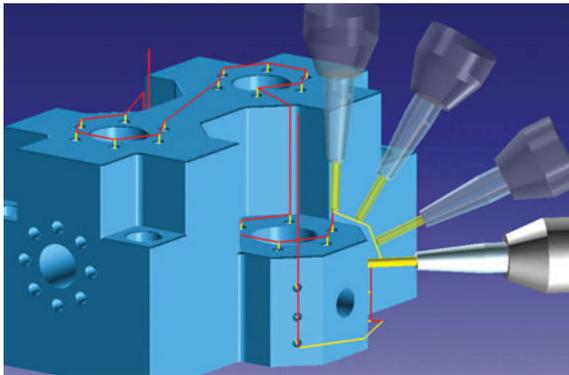
→ Taladrado con distintas aproximaciones de herramienta en una operación con desplazamientos mínimos



Taladrado de 5 ejes con tecnología de operaciones

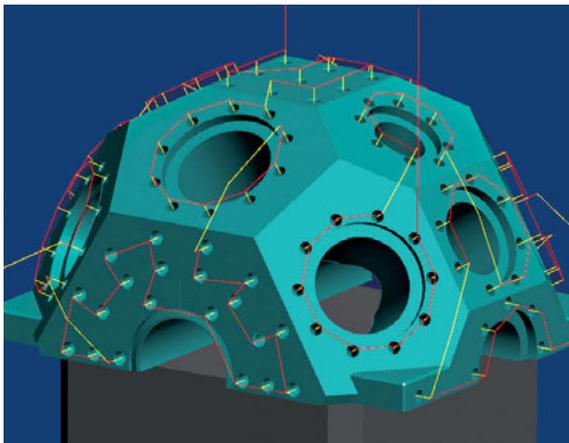
Con la función de taladrado de 5 ejes, los taladrados con distintas aproximaciones de la herramienta se programan automáticamente en una sola operación de manera rápida y sencilla. Un automatismo calcula automáticamente la aproximación de la herramienta y vincula los puntos de aproximación de los taladrados con trayectorias optimizadas.

Dentro de determinados patrones de taladrado, el plano de seguridad puede definirse muy cerca de la pieza. Para mecanizar distintos patrones de taladrado con distintas aproximaciones de la herramienta también se pueden definir posiciones adicionales de retroceso que sirven para reducir los desplazamientos. Con el modelo se comprueba que no pueda haber colisiones ni en los movimientos de aproximación entre puntos de taladrado ni en los movimientos entre planos de mecanizado. Si se detectan colisiones, el ciclo pasa automáticamente al posicionamiento en un plano sin colisiones.

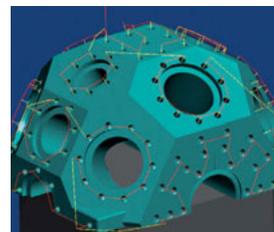


Trayectoria optimizada de herramienta entre taladros con distintas aproximaciones de herramienta

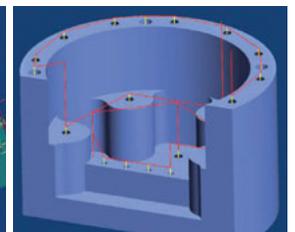
La optimización de puntos de taladrado reduce los desplazamientos entre los orificios de un plano. Si se requiere el movimiento de un eje de rotación, el usuario puede establecer si se utiliza primero el eje A o el eje C. Además, el usuario tiene la posibilidad de introducir la altura en Z como criterio de clasificación.



Optimización de punto de taladrado de eje B



Optimización de punto de taladrado de eje C



Optimización de punto de taladrado de plano Z

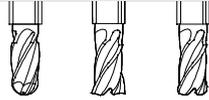




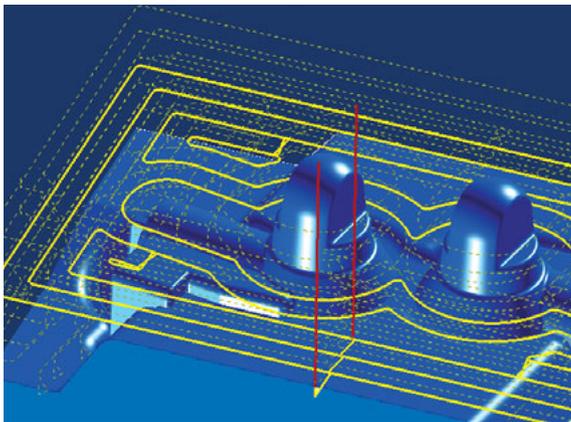
Estrategias 3D

hyperMILL® dispone de una amplia gama de estrategias 3D. Gracias a las funciones inteligentes adicionales se generan programas de mecanizado optimizados para obtener mejores superficies y reducir el tiempo de funcionamiento de las máquinas.

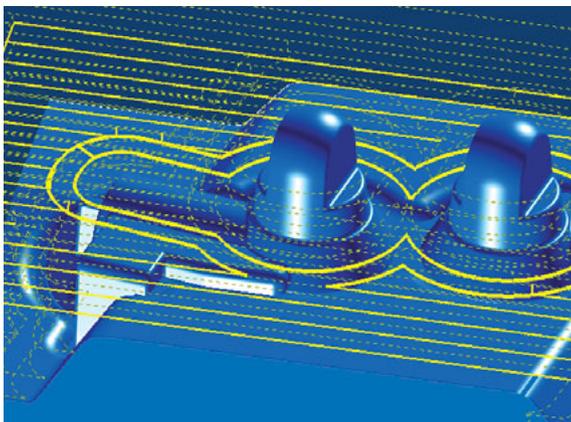
Desbaste



→ Mecanizado de desbaste optimizado y seguro basado en el cálculo actual de la pieza en bruto



Mecanizado paralelo al contorno



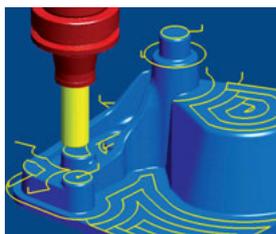
Mecanizado paralelo a un eje

Las piezas en bruto se mecanizan por planos en paralelo a un contorno o a un eje. Se pueden generar, por ejemplo, a partir de modelos de superficies y sólidos, como resultado de mecanizados anteriores y a partir de rotaciones o traslaciones de contornos. Gracias a la información exacta acerca del estado de mecanizado de la pieza en bruto, siempre se fresan únicamente los lugares en los que aún hay material disponible.

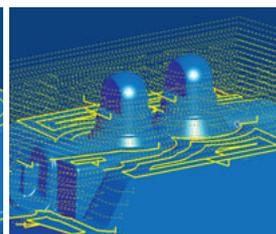
Definiendo un arranque mínimo de material no sólo se optimizan las trayectorias de fresado sino que se evitan los recorridos en vacío y los movimientos muy cortos. El parámetro "pasada de acabado en todos los niveles" permite utilizar esta estrategia para el acabado inicial y el mecanizado de material restante. Con esto ya se logra un sobreespesor uniforme tras el mecanizado de desbaste. Los movimientos de penetración se optimizan introduciendo los parámetros de la herramienta "diámetro de núcleo" y "altura de núcleo". De este modo se calcula automáticamente la aproximación y se ajusta la herramienta.

La actualización de la pieza en bruto garantiza una prevención activa de colisiones. Si existe la posibilidad de que el eje o el soporte colisionen contra la pieza en bruto actual, la trayectoria de la herramienta se traslada lateralmente. Esto permite mecanizar de manera segura con herramientas cortas y mayor profundidad de mecanizado.

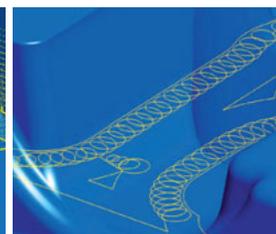
Funciones de optimización



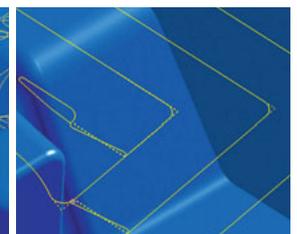
Detección automática de planos



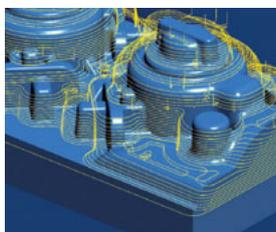
Mecanizado completo para un sobreespesor constante



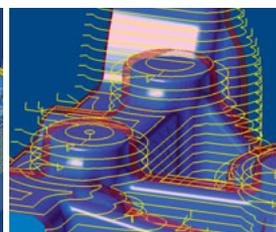
Prevención de corte completo



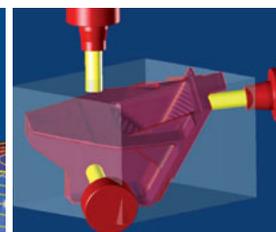
Redondeo de vértices



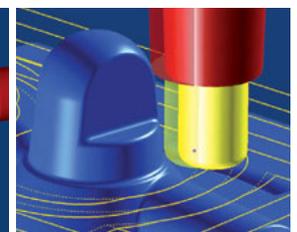
Uso para acabado inicial



Mecanizado de sobreespesor de pieza colada paralelo a contorno

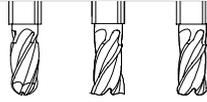


Mecanizado de material restante desde distintas direcciones

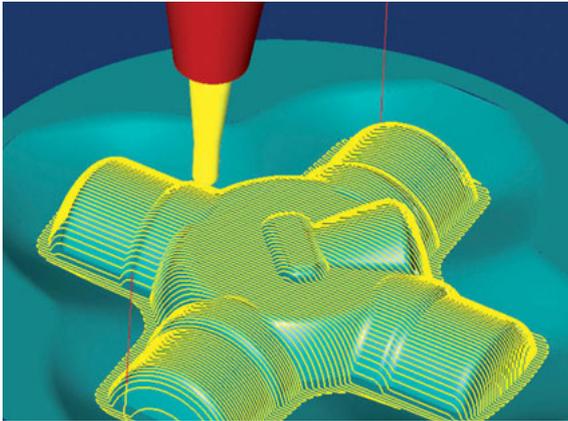


Traslación lateral para prevenir colisiones de eje y soporte

Acabado: acabado de perfiles

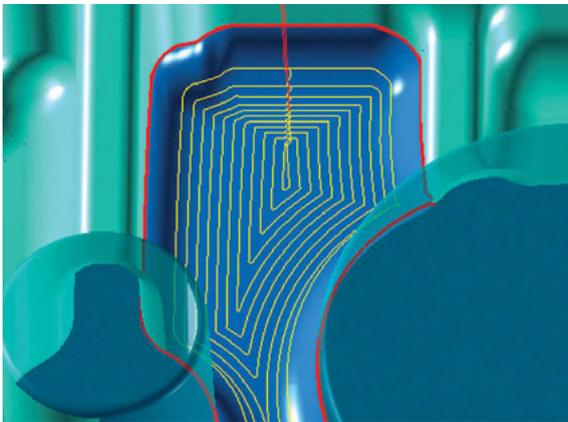


→ Fresado cercano al contorno

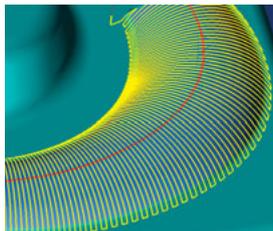


Mecanizado paralelo a un eje

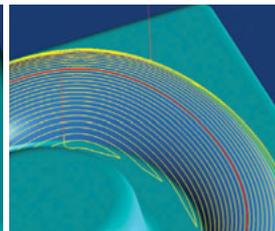
El acabado de perfiles hace posible un mecanizado integral, sin colisiones y cercano al contorno de superficies y combinaciones de superficies. Este mecanizado ofrece un gran número de estrategias y funciones de optimización para mecanizar áreas complejas de modo individual y ajustar las trayectorias de CN a las particularidades del modelo.



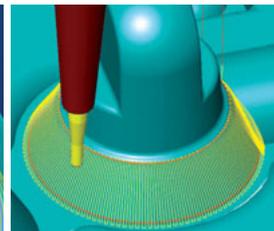
Mecanizado paralelo al contorno



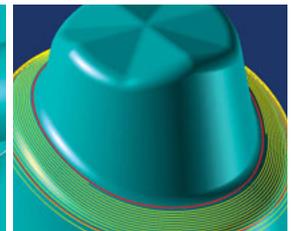
Trayectoria de herramienta que forma 90° con la curva directora



Trayectoria de herramienta equidistante lateralmente a curva directora

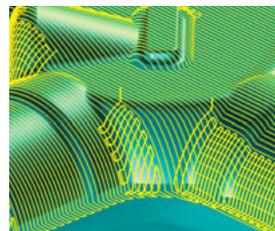


Trayectoria de herramienta perpendicular entre dos curvas directoras

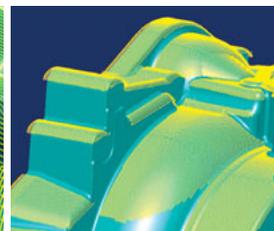


Trayectoria de herramienta continua entre dos curvas directoras

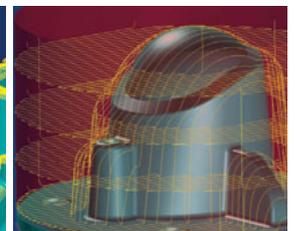
Funciones de optimización



Optimización XY

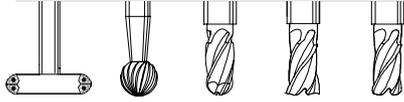


Mecanizado de áreas totalmente planas

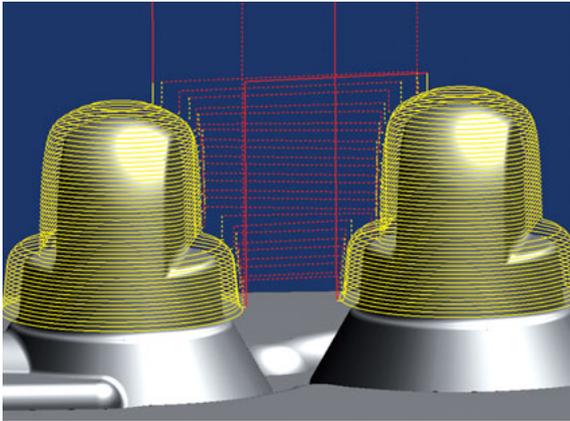


Desbaste de perfiles

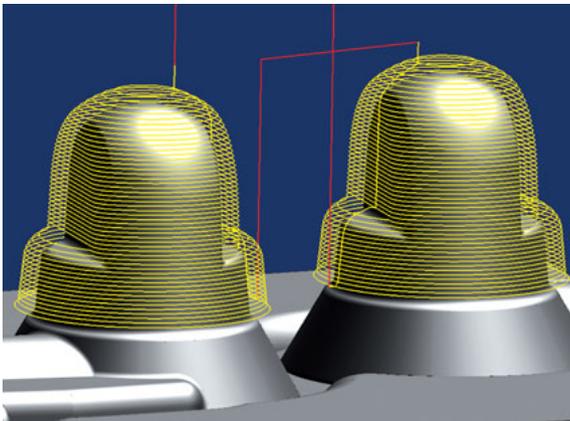
Acabado: acabado de planos



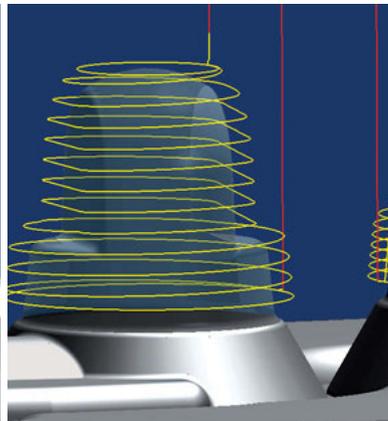
→ Para áreas muy inclinadas



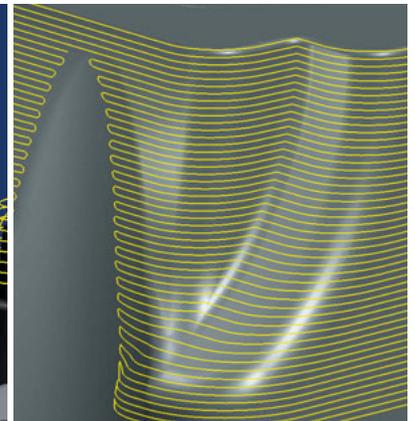
El mecanizado se realiza cerca del contorno en planos con aproximación en Z constante. Esta estrategia brinda gran número de funciones de mecanizado y parámetros de optimización para un mecanizado óptimo. En áreas de fresado cerradas, las mejores superficies se obtienen mediante la estrategia En espiral.



Mecanizado de planos por áreas

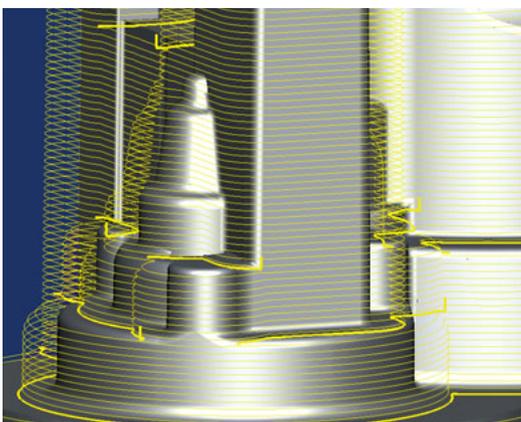


Mecanizado en espiral de áreas de fresado cerradas

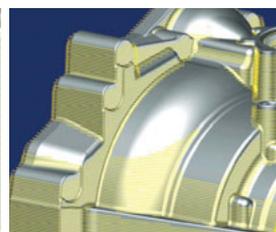


Mecanizado en zigzag de áreas de fresado abiertas

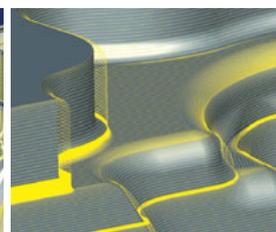
Funciones de optimización



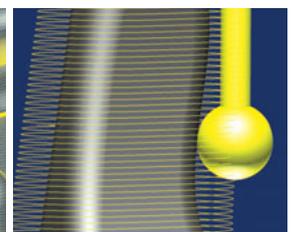
Detección de superficies planas



Mecanizado de áreas muy inclinadas

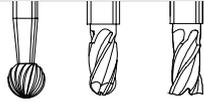


Ajuste automático de aproximación en Z

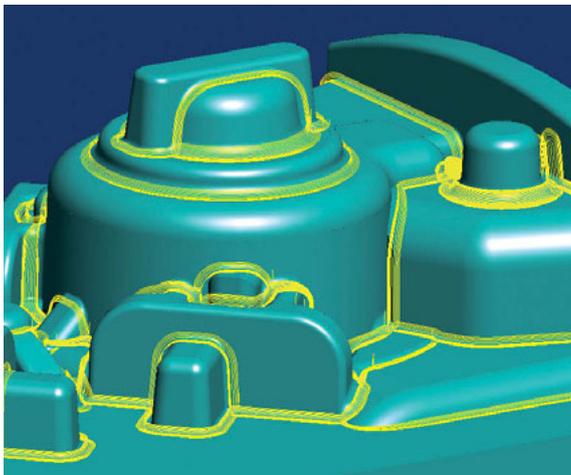


Mecanizado de cajas con fresas esféricas o de disco

Mecanizado automático del material restante



→ Mecanizado del material restante

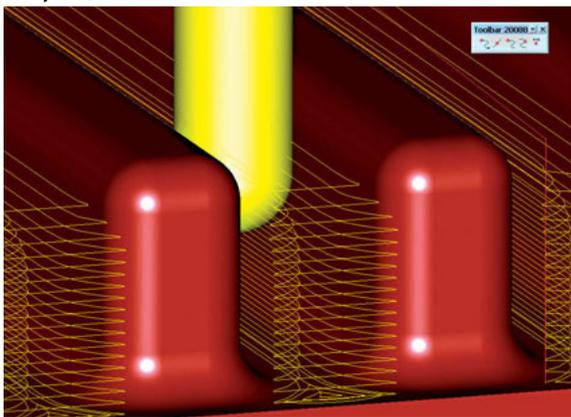


Mecanizado de material restante en áreas sin mecanizar por completo

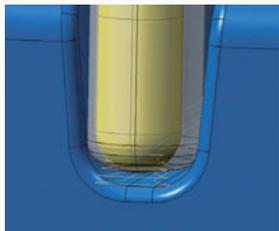
En la trayectoria de acabado, el mecanizado automático de material restante reconoce las zonas de material restante sin mecanizar por completo. Después de definir mediante un límite la herramienta de referencia y el área de mecanizado, el mecanizado necesario del material restante se efectúa automáticamente.

Las áreas de material restante no mecanizadas a causa de eventuales colisiones pueden usarse como referencia para la etapa de mecanizado siguiente, por ejemplo, con herramientas más largas. De este modo sólo se mecanizan las áreas excluidas en la primera etapa.

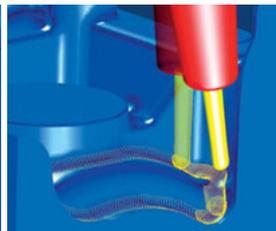
Las estrategias de mecanizado para cavidades también permiten mecanizar ranuras, nervios y surcos estrechos o profundos en una sola etapa de trabajo. Gracias a la aproximación permanente, las áreas profundas con mucho material se perforan por completo y de modo muy efectivo.



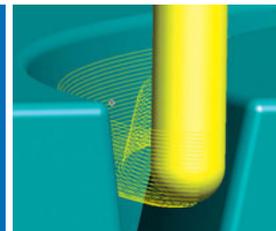
Fresado de ranuras



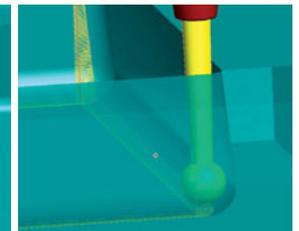
Fresa tórica como herramienta de referencia



Tarea anterior como referencia

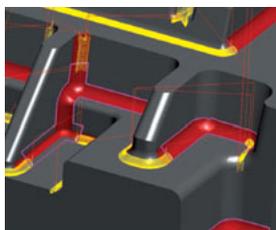


Con definición de la profundidad de mecanizado



Mecanizado de cajas con fresas esféricas

Funciones de optimización



Visualización de áreas no mecanizadas



Mecanizado de áreas de gran inclinación en su totalidad

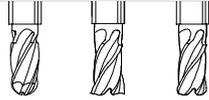


Mecanizado de áreas totalmente planas

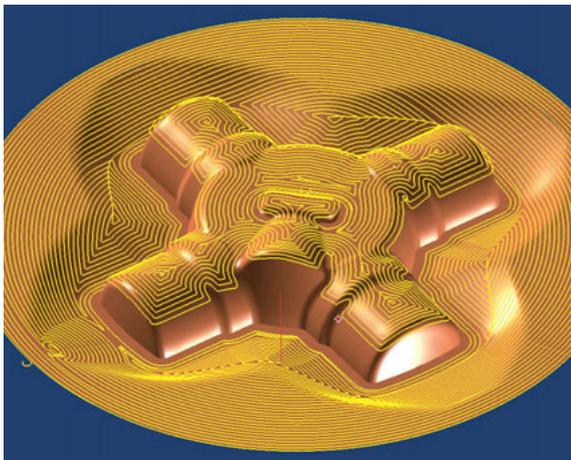


Fresado de gargantas

Estrategia complementaria: acabado completo

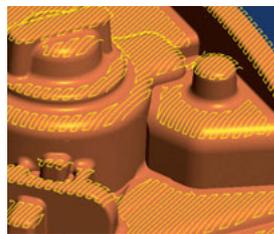


→ Electrodos y piezas prismáticas

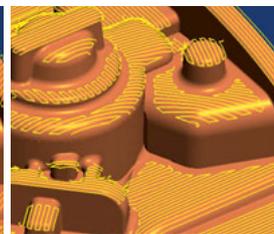


Gracias a la combinación del acabado de planos en Z y el acabado de perfiles, esta estrategia de mecanizado puede adaptarse automáticamente a las exigencias de cada zona del modelo. El mecanizado se divide automáticamente en zonas planas y de gran inclinación que se pueden mecanizar en espiral con el ángulo de inclinación definido.

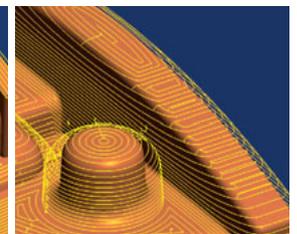
Mecanizado dependiente de la inclinación



Trayectorias de mecanizado paralelas para áreas planas

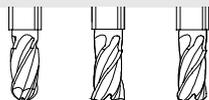


Orientación automática según la cajera más larga

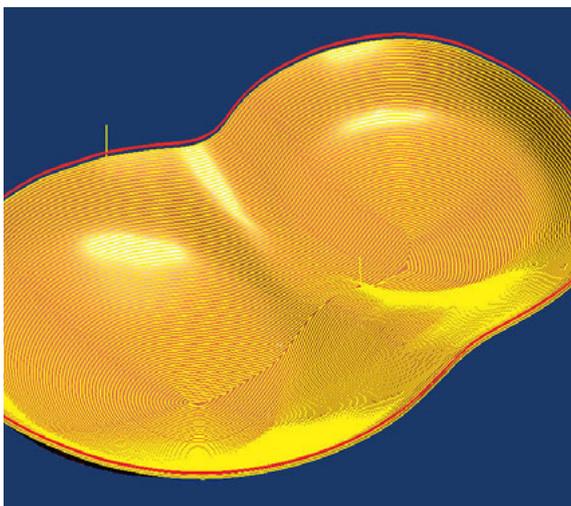


Arranque en forma de cajera en caso de distancia excesiva entre trayectorias

Estrategia complementaria: acabado equidistante

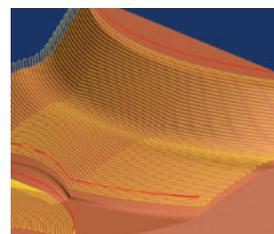


→ Modelos con áreas planas y muy inclinadas

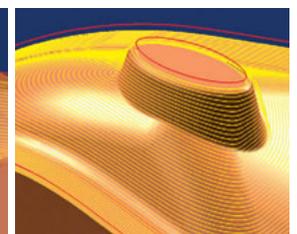


Mecanizado con curva directora cerrada

Mediante la definición de una o dos curvas directoras, la estrategia calcula las trayectorias de fresado en paralelo a la curva especificada. La distancia entre trayectorias de fresado no se calcula en el plano XY sino de forma que permanezca constante sobre la superficie. Así es posible mecanizar áreas planas y muy inclinadas con la misma calidad superficial en una sola operación de mecanizado.

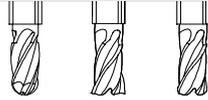


Mecanizado entre dos curvas directoras abiertas

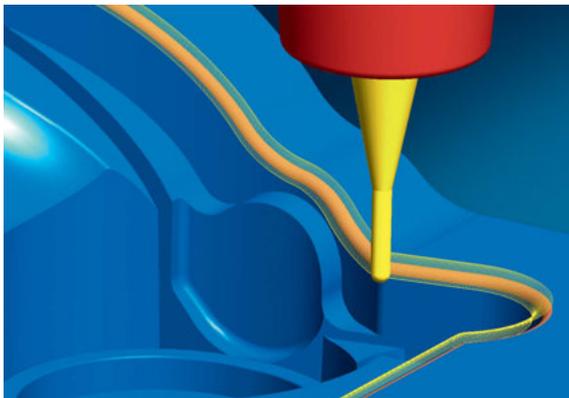


Mecanizado en espiral entre dos curvas directoras

Estrategia complementaria: mecanizado ISO



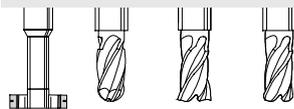
→ **Mecanizado exacto de superficies y sus radios de acuerdo con separación uniforme entre trayectorias**



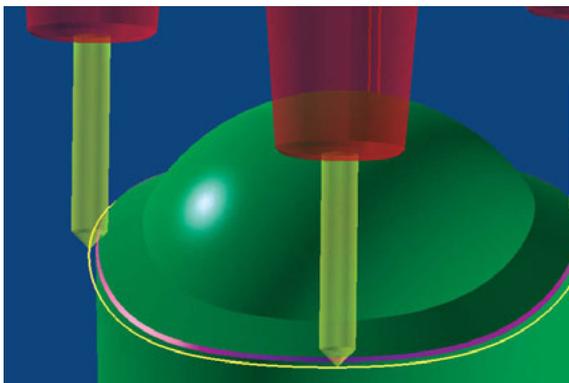
Mecanizado ISO con orientación global

El mecanizado ISO puede realizarse con una orientación general o definiendo la dirección de mecanizado a partir de las curvas ISO. Durante el mecanizado con orientación ISO, las trayectorias de fresado siguen las curvas ISO (U, V). Las curvas U o V de superficies contiguas se orientan automáticamente para posibilitar un fresado completo sin levantar la herramienta. El área de mecanizado puede delimitarse mediante un límite. La estrategia Orientación global establece automáticamente la dirección de fresado óptima considerando la curva delimitadora más larga de la superficie seleccionada. El usuario define si el mecanizado debe realizarse en la dirección de mecanizado o transversalmente a la misma. También se pueden seleccionar varias superficies o puede realizarse un mecanizado en espiral en un solo paso sin punto de retorno.

Estrategia complementaria: mecanizado de curvas



→ **Grabado y fresado de aristas sencillos**



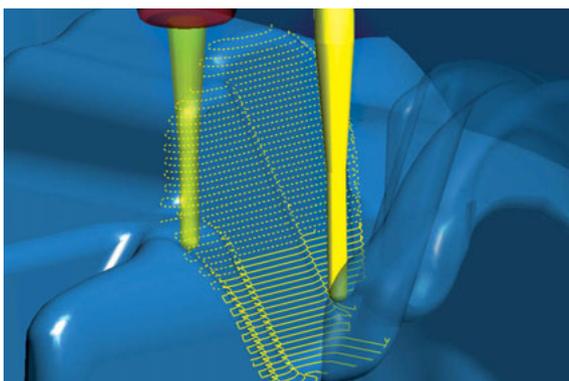
Control de la trayectoria de la herramienta con curva directora

Durante el mecanizado de curvas, la fresadora sigue un contorno especificado. El fresado de curvas permite crear muy rápidamente grabados sobre una superficie (incluso curvada) y también recortar aristas 3D.

Estrategia complementaria: repasado 3D (editor)



→ **Edición de trayectorias de herramienta para prevenir colisiones**



Generación de trayectorias completas de herramienta con aproximación optimizada

Con ayuda del repasado se pueden generar trayectorias de herramienta sin colisiones de un mecanizado de referencia con otras herramientas y aproximaciones sin que sea necesario volver a calcular el trayecto. Esto puede realizarse para la trayectoria completa o para tramos de la misma excluidos del mecanizado de referencia para evitar colisiones.





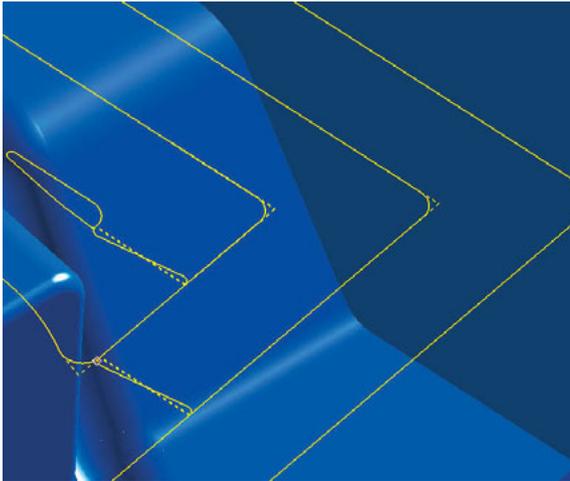
Funciones HSC

Para satisfacer las grandes exigencias de precisión, calidad superficial, tiempos de parada de la herramienta y dinámica de la máquina, *hyperMILL*® incluye funciones especiales para el mecanizado de alta velocidad (High Speed Cutting). Muchas estrategias de fresado 3D se han ampliado con estas funciones.

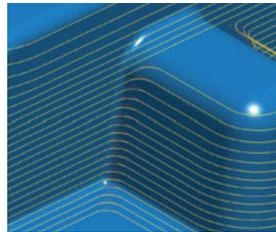
Redondeo de esquinas

→ Para un avance elevado con un movimiento continuo de la máquina

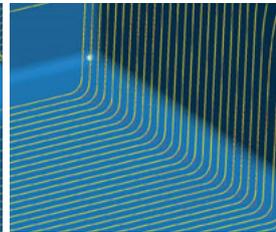
Para obtener movimientos más suaves de la máquina y un mejor corte en las esquinas se pueden redondear las esquinas interiores. El redondeado de esquinas está disponible como función adicional entre otros para el desbaste, el acabado de planos, el acabado de perfiles y el mecanizado automático de material restante.



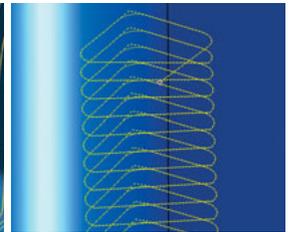
Desbaste



Acabado de planos



Acabado de perfiles

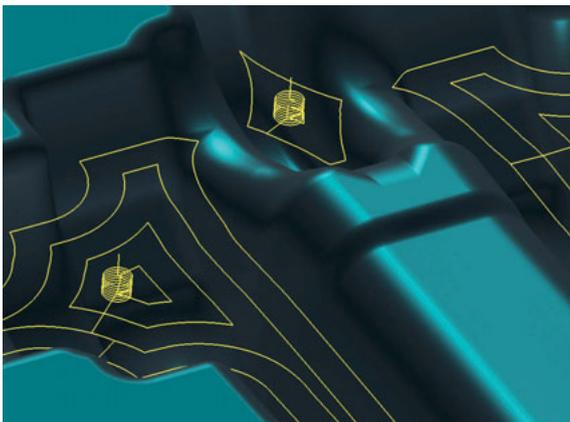


Mecanizado del material restante

Penetración suave

→ Condiciones de corte óptimas para someter la fresa a cargas constantes

Realizando una aproximación en profundidad helicoidal o en rampa redondeada se puede mantener un avance óptimo y proteger la herramienta.

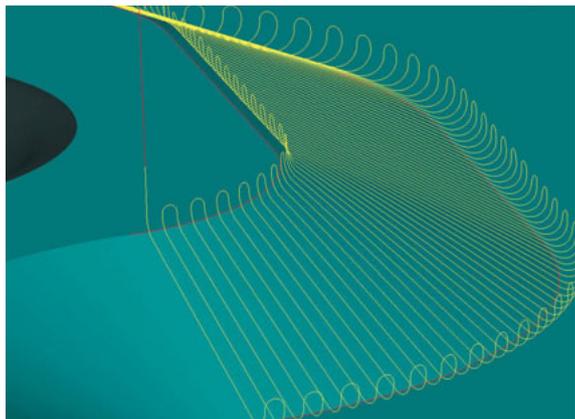


Penetración con trayectoria helicoidal

Aproximación suave

→ Movimiento de herramienta optimizado entre trayectorias de herramienta

Tanto la aproximación como el retroceso y las transiciones entre trayectorias se pueden redondear. También puede retirarse la herramienta de la superficie con un movimiento suave.

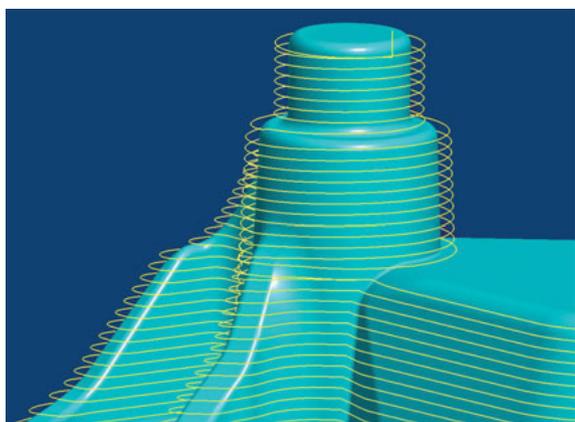


Movimientos suaves de aproximación y retroceso

Mecanizados en espiral

→ Para avances elevados y condiciones de corte óptimas

En el acabado equidistante con Z constante, el mecanizado automático de material restante y el mecanizado de curvas cerradas, el mecanizado puede realizarse con una trayectoria continua de la herramienta que incluya una aproximación en espiral exacta o aproximada.

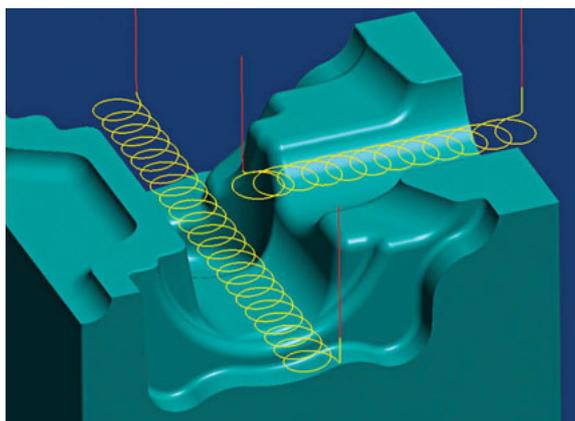


Trayectoria de herramienta continua en espiral

Prevención de corte completo

→ Carga uniforme de la herramienta y prevención de rotura de la misma al fresar ranuras

El mecanizado trocoidal es la estrategia de mecanizado óptima para el fresado de ranuras a alta velocidad. Los movimientos de aproximación en espiral permiten alcanzar un gran volumen de viruta por unidad de tiempo en aproximaciones de gran profundidad.



Mecanizado trocoidal



Mecanizado de 5 ejes

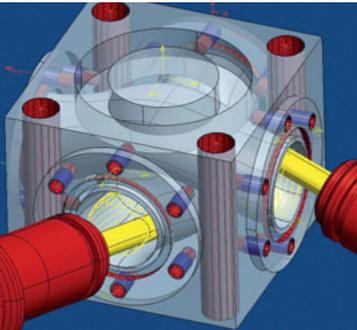
En el caso de geometrías complejas como cavidades profundas, paredes altas o muy inclinadas y cajeras, las colisiones impiden el mecanizado en 3D o este sólo es posible con herramientas largas. El mecanizado de estas áreas requiere muchas aproximaciones distintas de la herramienta en distintas áreas de fresado que deben limitarse exactamente, y dichas aproximaciones se pueden realizar sin peligro de colisión con un mecanizado de 5 ejes. Según la geometría y la cinemática de la máquina puede elegirse entre un mecanizado de 5 ejes con posición fija, la autoindexación o un mecanizado realmente simultáneo. Las grandes superficies ligeramente curvadas y las geometrías que siguen superficies o perfiles de guía también pueden fresarse eficientemente mediante un mecanizado de 5 ejes.

Mecanizado indexado multi-eje con posición fija

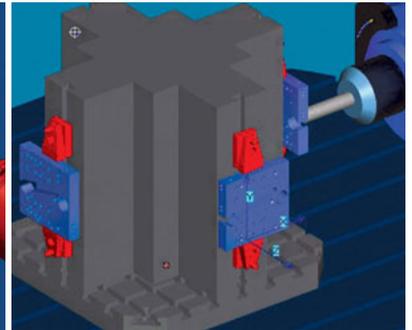
→ Todos los mecanizados 2D y 3D desde lados diferentes



Traslación y rotación de planos de trabajo



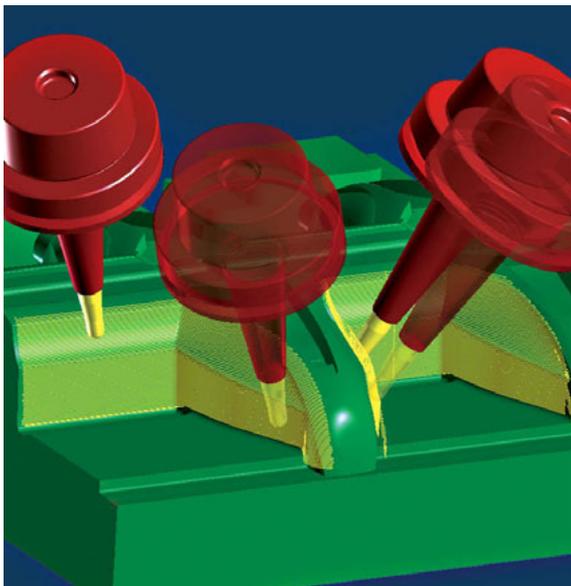
Con repetición de subprogramas



Repetición de subprogramas con fijación múltiple

Fresado 3 + 2 fijo

→ Todos los mecanizados 3D con herramienta inclinada respecto a la dirección de mecanizado

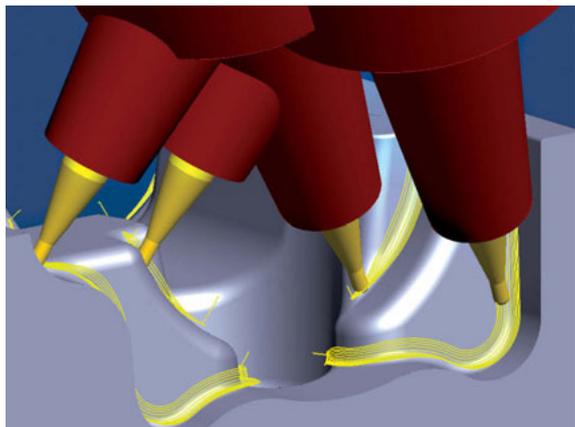


Programación con posición fija

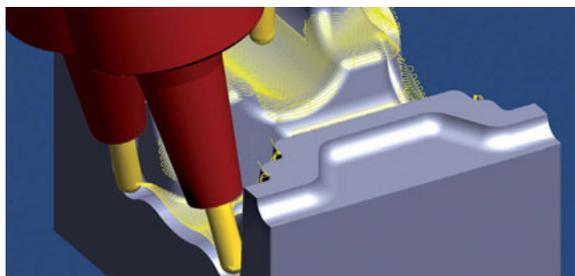
Las áreas de fresado pueden programarse sin colisiones con diferentes aproximaciones de la herramienta y una dirección de mecanizado. Es posible delimitarlas cómodamente entre sí de forma que no queden intersecciones ni separaciones. Las trayectorias de fresado de áreas adyacentes y el acabado de la superficie pueden modificarse según sea necesario. Esta estrategia garantiza el cálculo completo de todas las áreas, incluyendo sus detalles.

Autoindexación

→ Fresado 3 + 2 automatizado, alternativa al mecanizado simultáneo de 5 ejes



Búsqueda automática de posición fija



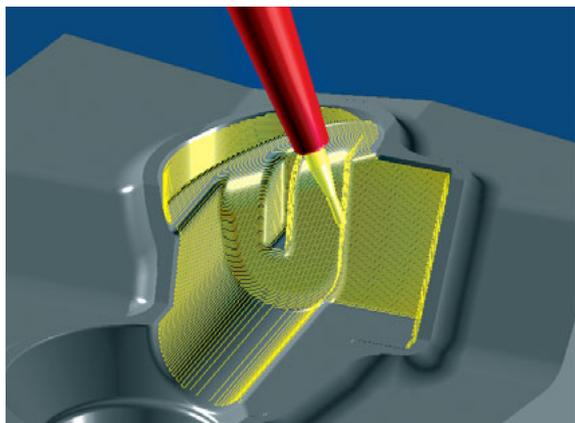
Acabado de perfiles con aproximación optimizada de la herramienta

Mediante la indexación automática, las áreas que requieren varias aproximaciones de la herramienta para ser mecanizadas se pueden programar y fresar en una sola operación. Este método busca automáticamente una aproximación fija sin colisiones para cada área de fresado y/o trayectoria de herramienta. También permite optar por una orientación vertical o indexada de la herramienta. Las áreas de fresado también pueden dividirse individualmente mediante límites de segmento definidos manualmente. En caso necesario también se puede mecanizar localmente con 5 ejes de forma simultánea. Sin embargo, la autoindexación minimiza los movimientos de la máquina respecto al mecanizado simultáneo de 5 ejes completo, con lo que se reduce el tiempo de mecanizado y se protege la máquina.

Si no es posible calcular una posición fija de la herramienta sin colisiones para un área, durante el mecanizado de 5 ejes de material restante, por ejemplo, se puede realizar automáticamente una subdivisión en sectores más pequeños con aproximaciones diferentes.

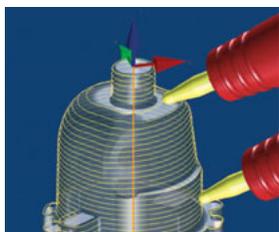
Mecanizado simultáneo de 5 ejes

→ Mecanizado en paredes muy inclinadas o cerca de éstas, alternativa a la posición fija o la autoindexación



Cálculo totalmente automático del posicionamiento de la herramienta

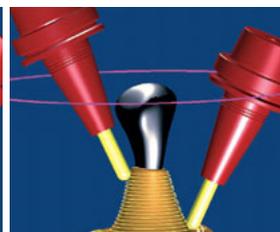
Este mecanizado de 5 ejes es la alternativa al fresado 3 + 2 convencional. Aquí se define una inclinación de la herramienta con respecto al eje Z que *hyperMILL*® modifica automáticamente para evitar colisiones. *hyperMILL*® calcula el movimiento continuo de la herramienta alrededor del eje Z de forma totalmente automática o a partir de curvas directrices definidas por el usuario.



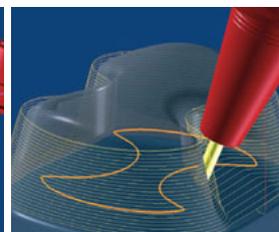
La orientación de la herramienta corta siempre al eje Z



El eje de la herramienta siempre corta a la curva directora



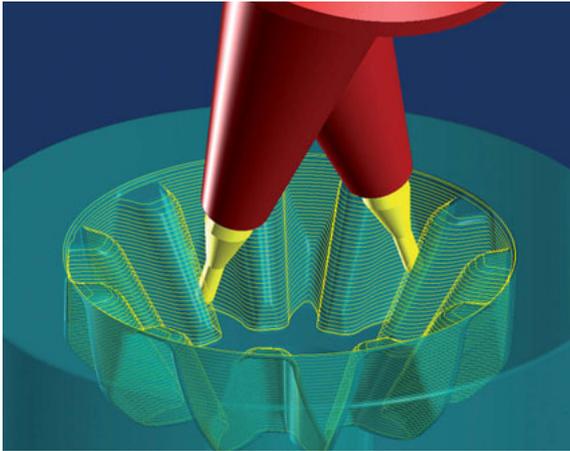
El eje de la herramienta corta a la curva directora en algunos puntos



Curva manual para el movimiento solo alrededor del eje Z

Estrategias de 5 ejes para el mecanizado de cavidades

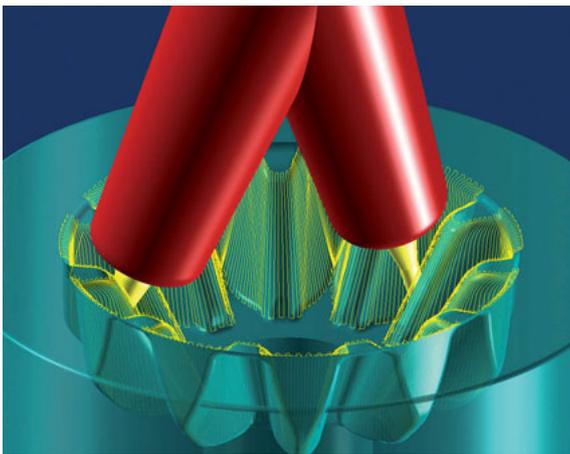
→ Para geometrías complejas como cavidades profundas y planos de gran altura e inclinación



Acabado de planos de 5 ejes con mecanizado simultáneo

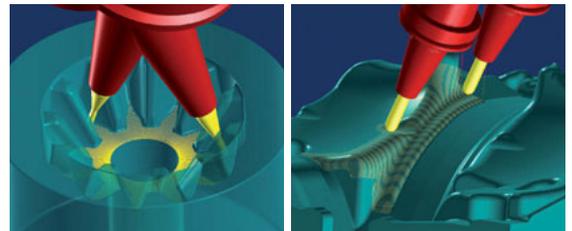
Con *hyperMILL*® 5AXIS, las estrategias 3D de acabado de planos y perfiles, acabado equidistante, fresado de curvas, mecanizado de material restante y repasado pueden ampliarse con el posicionamiento indexado de 5 ejes. De este modo, dichas estrategias pueden emplearse también para el fresado 3+2, la autoindexación y el fresado de 5 ejes. Gracias al cálculo totalmente automático de las aproximaciones de la herramienta, los mecanizados de 5 ejes son tan fáciles de programar como los mecanizados 3D habituales.

El acabado de planos de 5 ejes sirve para mecanizar como planos o como cajas las superficies de gran inclinación. Las zonas planas pueden excluirse automáticamente.



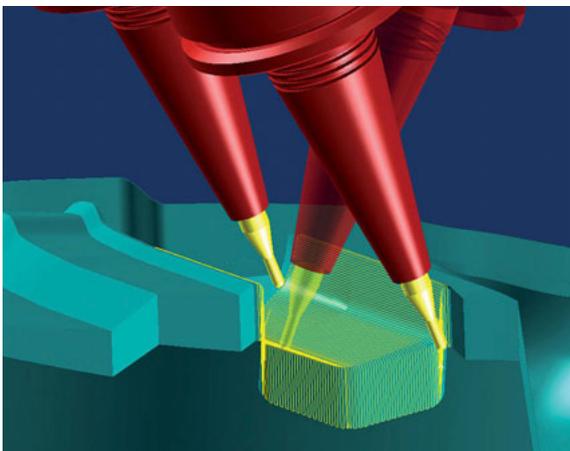
Acabado de perfiles autoindexado

Al igual que en el acabado de perfiles 3D convencional, el acabado de perfiles con 5 ejes también sirve para mecanizar áreas planas o de pequeña curvatura. La prevención de colisiones para 5 ejes permite fresar con herramienta corta muy cerca de planos de gran inclinación en una pasada. Utilizando también la autoindexación pueden mecanizarse planos de gran inclinación en la dirección de desmoldeo.



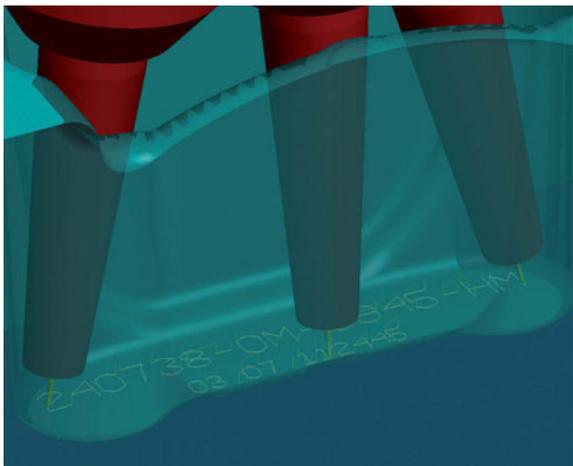
Mecanizado simultáneo

Posición fija



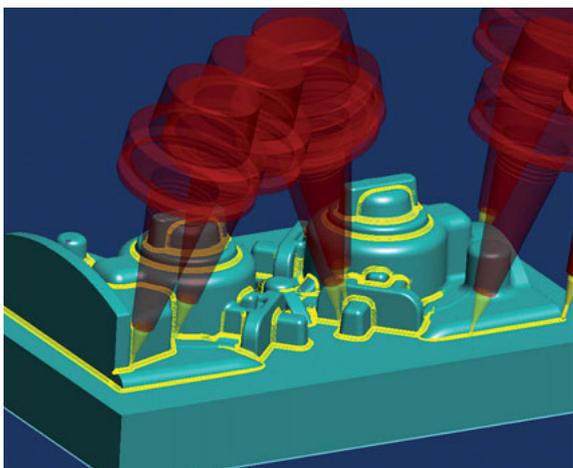
Acabado equidistante de 5 ejes con mecanizado simultáneo

Con el acabado equidistante de 5 ejes pueden mecanizarse áreas planas y de gran inclinación en una misma operación. Esta estrategia genera transiciones particularmente suaves y continuas entre las trayectorias de la herramienta. Protegen herramienta y máquina y producen superficies óptimas.



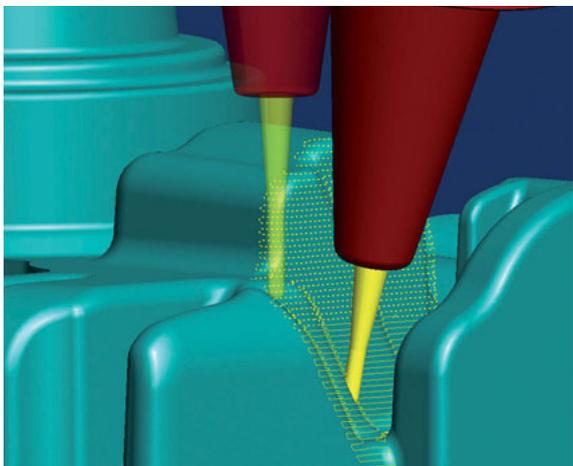
Fresado de curvas de 5 ejes autoindexado

El mecanizado curvo de 5 ejes permite fresar, por ejemplo, grabados con herramienta corta aunque sea en la cercanía de planos de gran inclinación.



Mecanizado de material restante de 5 ejes autoindexado

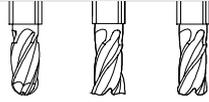
El mecanizado de material restante de 5 ejes ofrece todas las opciones del mecanizado de material restante en 3D complementadas con el posicionamiento indexado de la herramienta en 5 ejes. La autoindexación busca de forma automática las posiciones y las áreas que permiten mecanizar totalmente la pieza en una sola operación.



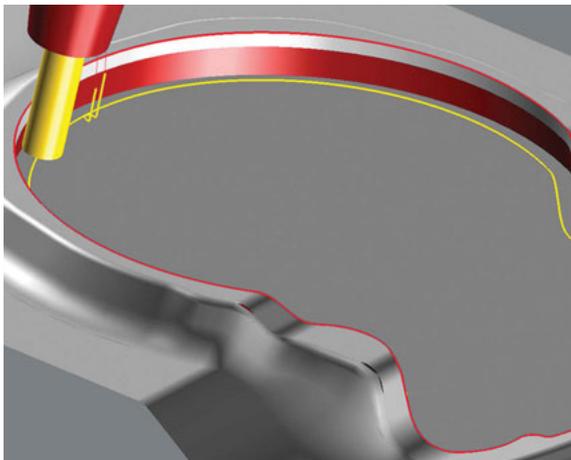
Repasado de 5 ejes con mecanizado simultáneo

Con el repasado de 5 ejes pueden modificarse programas de 3D y de 5 ejes. Asimismo, las trayectorias de herramienta excluidas por la posibilidad de colisiones pueden procesarse en un mecanizado simultáneo de 5 ejes o con posiciones fijas calculadas automáticamente. También es posible optimizar todas las trayectorias de 3D y 5 ejes de la herramienta para fresar con mejores resultados.

Mecanizado de fillos de corte de 5 ejes



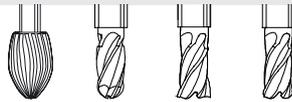
→ Mecanizado de herramientas de corte 3D



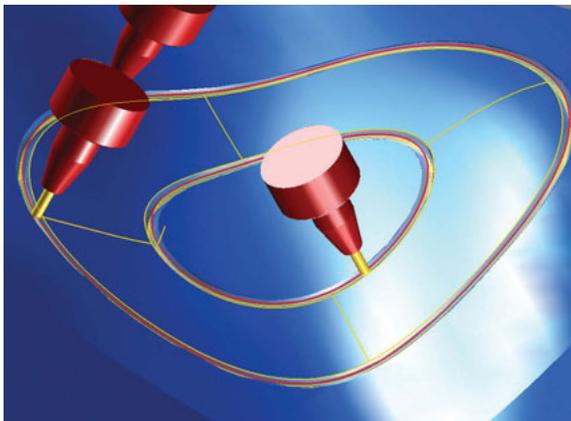
Mecanizado exacto y reproducible

Esta estrategia permite un mecanizado rápido y reproducible de los fillos de corte. El mecanizado se define a través de un eje de referencia. Después de seleccionar el filo e introducir la altura y el ángulo de incidencia, el mecanizado se calcula de modo totalmente automático.

Mecanizado de contornos de 5 ejes

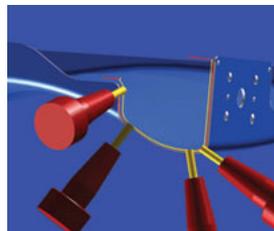


→ Fresar chaveteros, marcar, grabar, desbarbar y achaflanar

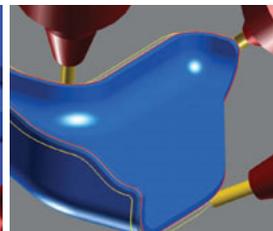


Fresado de ranuras

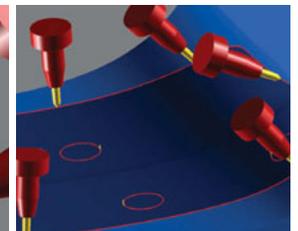
Con esta estrategia, la herramienta es conducida sobre o junto a una curva determinada formando un ángulo fijo con la superficie. Esto hace que no sea necesario modelar ranuras, chaflanes u otros contornos. Gracias a la prevención y control automáticos de colisiones, estos mecanizados pueden programarse con comodidad y seguridad. Si es necesario, la orientación de la herramienta también puede cambiarse manualmente con precisión en cada área.



Recorte: orientación perpendicular a la superficie

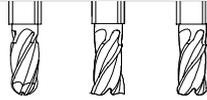


Achaflanado: inclinación lateral fija respecto a la superficie

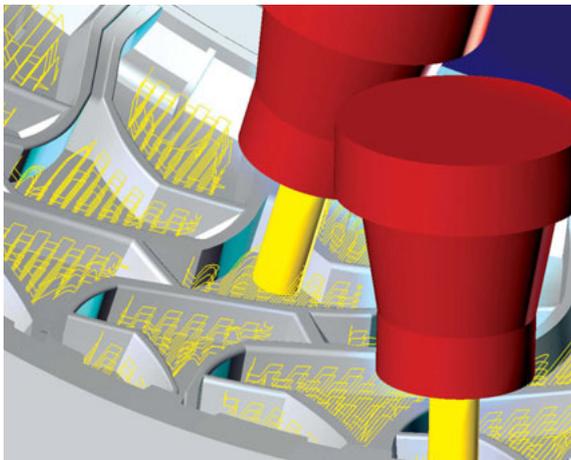


Grabado: orientación perpendicular a la superficie

Fresado frontal de 5 ejes

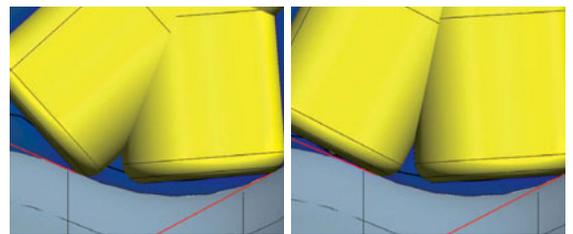


→ Mecanizado de superficies grandes de curvatura moderada



Desbaste de la caja de un molde de neumático

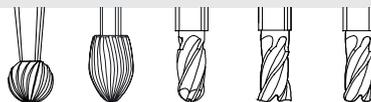
El fresado frontal reduce el tiempo de fresado gracias a la mayor distancia entre trayectorias. En el caso de superficies cóncavas, el ajuste automático del ángulo de aproximación de la herramienta permite obtener una elevada calidad de las superficies. Esto permite el mecanizado de múltiples superficies. Por otra parte, esta estrategia también puede utilizarse de manera muy efectiva como acabado de 5 ejes gracias a la aproximación múltiple y al reconocimiento de piezas en bruto.



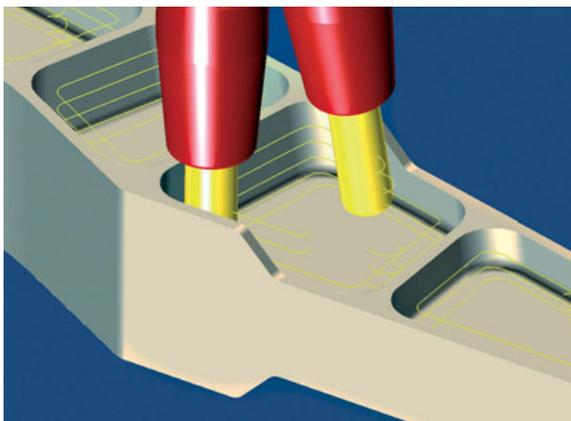
Con señalización constante de anchura de la trayectoria

Con aproximación óptima a la superficie

Fresado lateral (Swarf) de 5 ejes

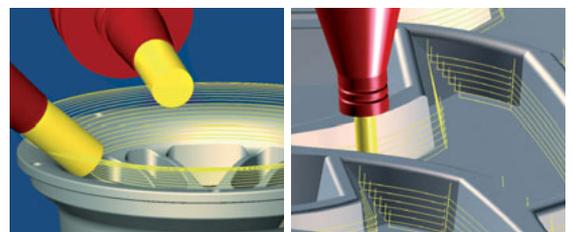


→ Mecanizado de superficies curvadas



Mecanizado de superficies de curvatura simple con contacto lineal

En el fresado lateral, la superficie de la pieza se mecaniza con el lateral de la herramienta. La gran distancia entre trayectorias permite reducir el tiempo de fresado y mejorar la superficie de la pieza. Al mismo tiempo, el flanco de la herramienta se conduce a lo largo de una curva de referencia. Como alternativa también se puede conducir la herramienta entre dos curvas. Varias aproximaciones axiales y laterales hacen que el fresado lateral pueda utilizarse también para el desbaste. Los mecanizados pueden optimizarse de manera precisa y sencilla definiendo superficies de parada, fondo y fresado y con la actualización de la pieza en bruto.



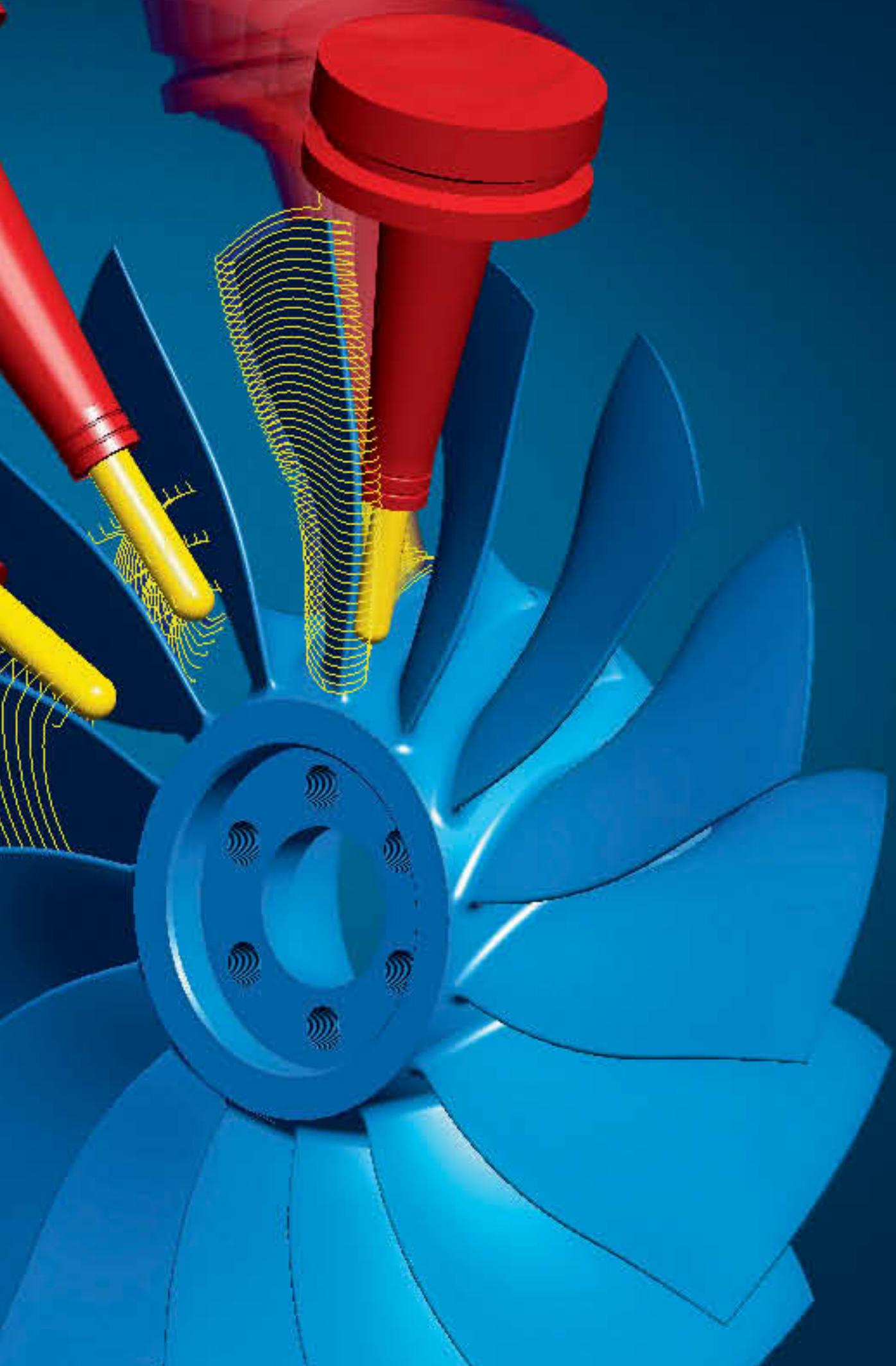
Mecanizado de superficies de doble curvatura con contacto puntual

Fresado lateral y superficie de detención

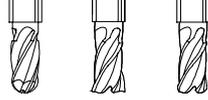
Aplicaciones especiales

Las geometrías como componentes de múltiples palas, álabes de turbina, tubos y neumáticos presentan exigencias especiales que no pueden satisfacerse óptimamente con las estrategias estándar. Por este motivo, *hyperMILL*® ofrece aplicaciones especiales fáciles de usar que se integran perfectamente en el sistema CAM.



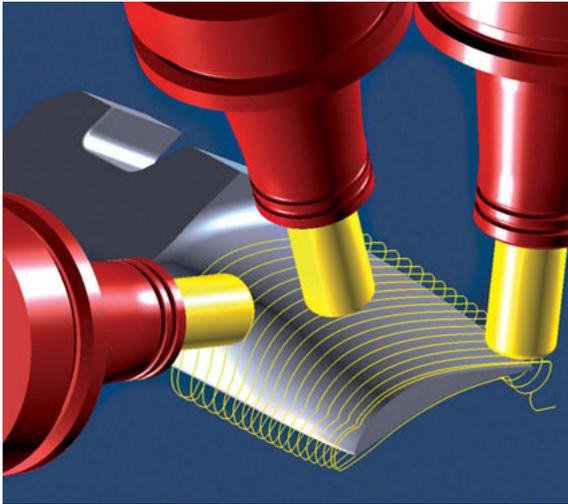


Paquete para álabes de turbina: fresado frontal de 5 ejes

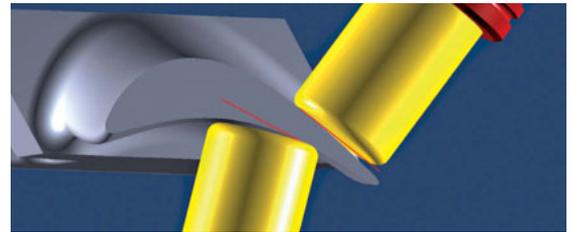


→ Acabado de superficies de álabes

El fresado frontal de álabes de turbina de 5 ejes permite un acabado con recorrido envolvente continuo de la superficie y sobreespesor definido libremente para las superficies laterales y del álabe. La trayectoria en espiral de la herramienta puede generarse como mecanizado simultáneo de 5 o de 4 ejes. En las fresas esféricas y tóricas, el ángulo de avance siempre se corrige automáticamente para que las superficies no se dañen y la herramienta corte en todo momento con la parte anterior.

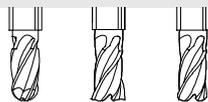


Trayectoria continua en espiral



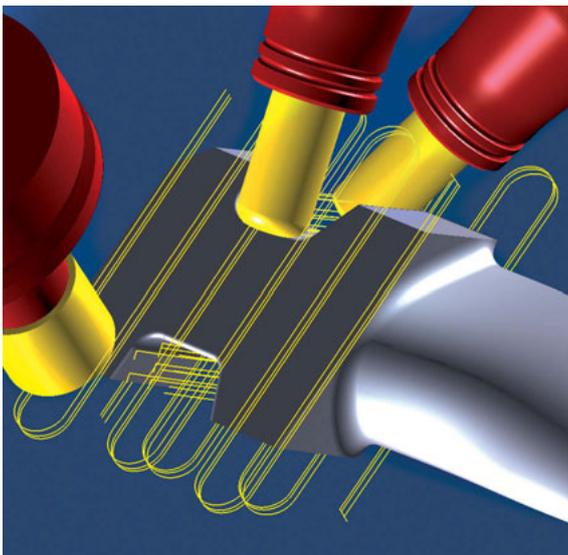
Corrección automática del ángulo de avance

Paquete para álabes de turbina: mecanizado del pie



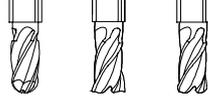
→ Mecanizado del pie, recorte y desbarbado de superficies

Para mecanizar el pie del álabe se dispone de una serie de estrategias 2D y 3D. Las 2D incluyen estrategias de taladrado, planeado y fresado de curvas y cajeras. Entre las operaciones 3D se incluyen ciclos de desbaste, operaciones de acabado para la geometría del pie y estrategias de recorte, desbarbado o afilado de superficies curvas.

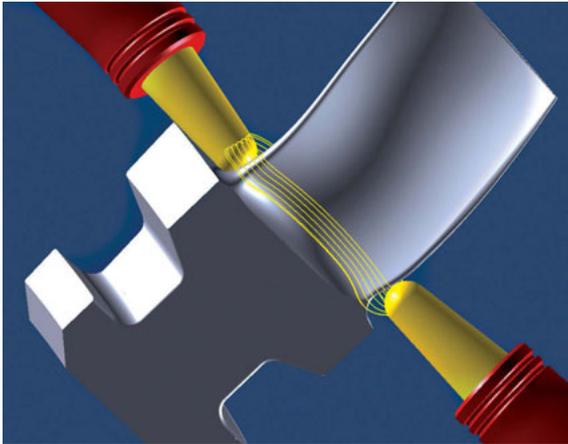


Estrategias complementarias para el mecanizado del pie

Paquete para álabes de turbina: fresado lateral (Swarf) de 5 ejes



→ Mecanizado de material restante, mecanizado de radios de acuerdo, mecanizado de superficies laterales de álabes



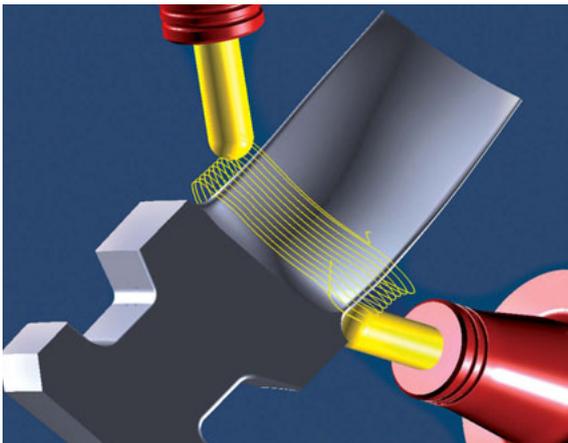
Fresado lateral (Swarf) para álabes de turbina

El fresado lateral de álabes de turbina de 5 ejes se realiza en una trayectoria en espiral. El contacto de la herramienta cambia continuamente de un fresado frontal de la superficie del ábabe a un fresado lateral de las mismas. Esta estrategia se emplea tanto para fresar la transición entre álabes y superficies laterales como para un rápido mecanizado de las superficies laterales (superficies de expansión) de cabeza y pie. El ángulo de avance y lateral aseguran unas condiciones de corte óptimas. También se pueden crear radios de acuerdo con la función Rolling Ball. La herramienta mantiene simultáneamente el contacto con el ábabe y con el límite liso de la superficie lateral. De este modo se crea una transición perfecta entre álabes vecinos; muchos sistemas CAD no son capaces de crear este tipo de transiciones.

Paquete para álabes de turbina: mecanizado con contacto puntual

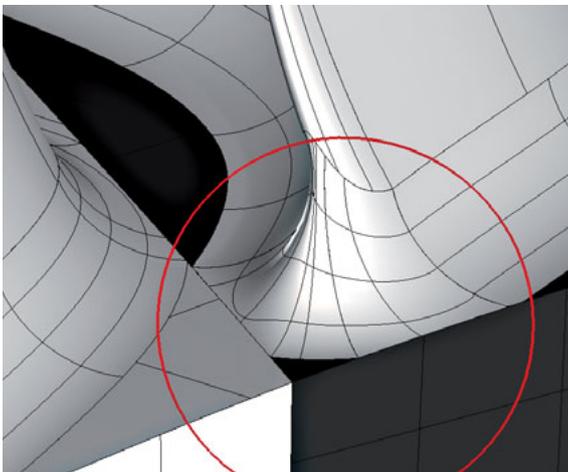


→ Mecanizado de superficies laterales y del ábabe

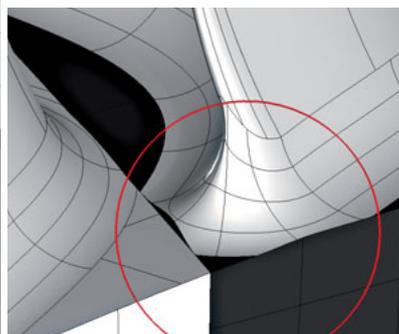


Mecanizado con contacto puntual

El mecanizado de 5 ejes de álabes de turbina con contacto puntual optimiza el acabado en la transición entre el ábabe y las superficies laterales de cabeza y pie. Las trayectorias de transición garantizan la obtención de superficies de excelente calidad en el mecanizado de álabes. También se pueden crear radios de acuerdo con la función Rolling Ball.

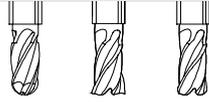


Transición entre superficies con función Rolling Ball

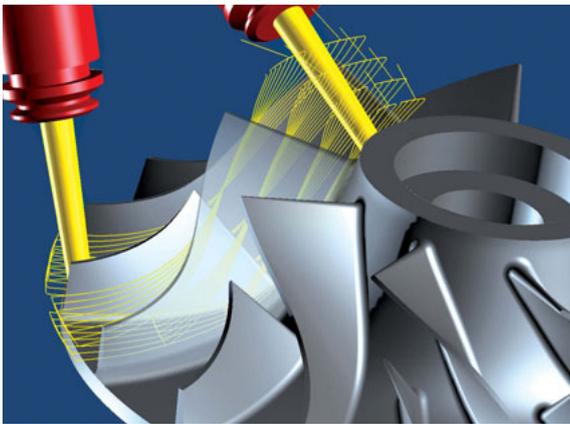


Transición sin función Rolling Ball

Paquete para componentes de múltiples palas: desbaste

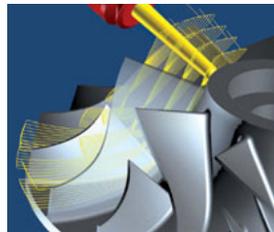


→ Pieza en bruto torneada previamente o pieza semiacabada

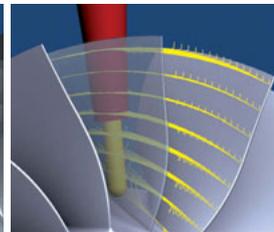


Mecanizado continuo con cajas

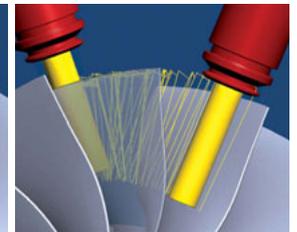
Con esta estrategia, los álabes se elaboran de manera continua. El mecanizado se realiza formando cajas entre los álabes. Diversas estrategias de desbaste como Equidistancia en eje o Equidistancia disco permiten ajustar óptimamente a la geometría la distribución de trayectorias, la aproximación de la herramienta y la longitud de la misma. Como complemento también se puede emplear el desbaste por taladrado.



Acabado paralelo a la superficie axial



Acabado perpendicular a la superficie axial

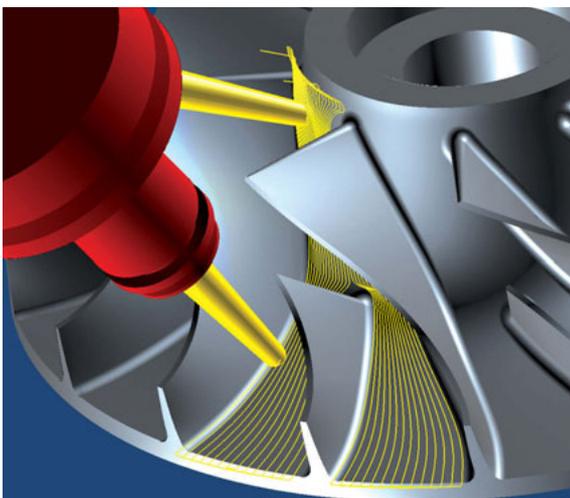


Desbaste por taladrado con herramientas largas y delgadas

Paquete para componentes de múltiples palas: mecanizado de superficies axiales

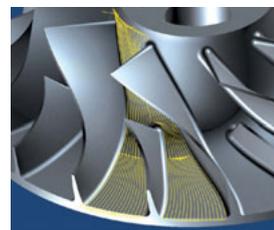


→ Acabado de las superficies axiales, mecanizado de material restante cerca del álabe

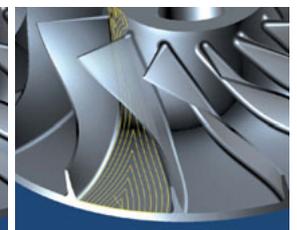


Mecanizado completo o parcial de las superficies axiales

Esta estrategia resulta adecuada para el acabado completo o parcial de las superficies axiales. Diversas opciones de aproximación y una función de nivel de rugosidad para el área que rodea a las aristas de entrada y salida sirven para ajustar con precisión el mecanizado a las especificaciones y para reducir su duración. Esta estrategia de mecanizado también puede utilizarse para mecanizar el material restante cerca del álabe.

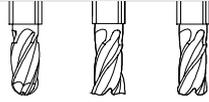


Trayectorias más cortas con la opción especial de altura



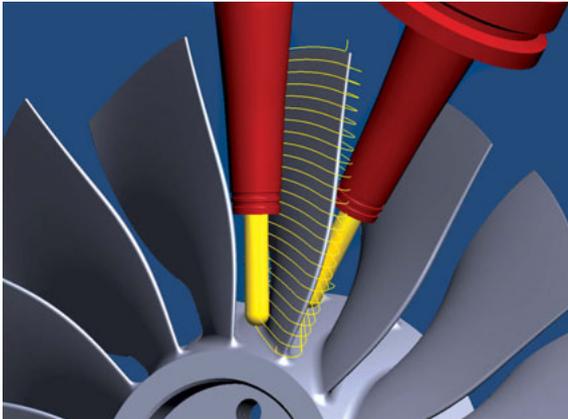
Trayectorias más cortas con aproximación de caja

Paquete para componentes de múltiples palas: mecanizado de álabes

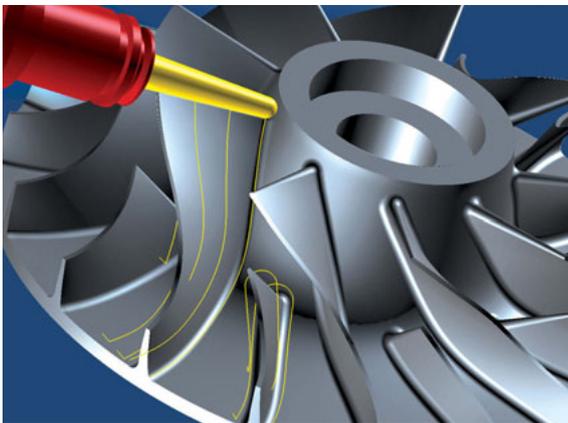


→ Fresado de las superficies de los álabes

Según la geometría del ábabe, su mecanizado se realiza como acabado con contacto puntual o como fresado lateral. El fresado puntual es una tecnología muy potente que permite mecanizar cualquier geometría de los álabes. Se utiliza principalmente para la fabricación de prototipos y también en aquellos casos en que la geometría del ábabe no admite un mecanizado lateral de la exactitud necesaria.



Acabado con contacto puntual



Fresado lateral Swarf

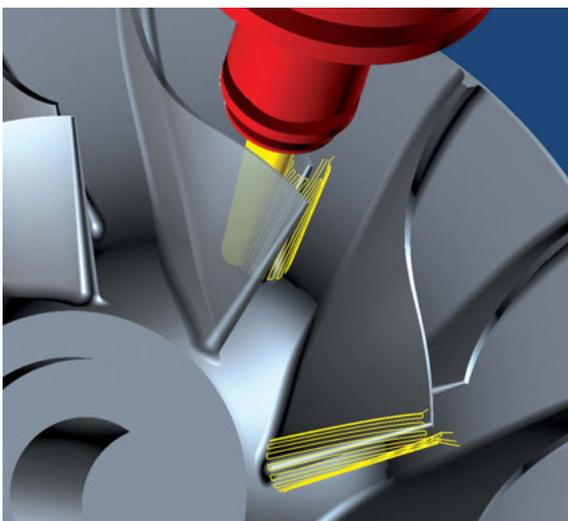
El contacto lineal en el fresado lateral reduce la cantidad de trayectorias de mecanizado necesarias y, por lo tanto, disminuye el tiempo de mecanizado. Con el ratón se determina la mejor aproximación de la herramienta a la superficie. Esta opción informa al mismo tiempo acerca de la calidad obtenida de la superficie.

Estrategias complementarias de mecanizado



→ Fresado de radios de acuerdo tanto entre superficies del ábabe y axial como en las aristas de entrada y salida

El mecanizado de aristas en componentes de múltiples palas se utiliza cuando las aristas de entrada o de salida no se pueden incluir dentro de la trayectoria envolvente continua debido a su geometría o por motivos tecnológicos. El fresado de las áreas de transición entre superficies de los álabes y superficie axial se utiliza cuando el modelo contiene radios de acuerdo muy pequeños o variables.



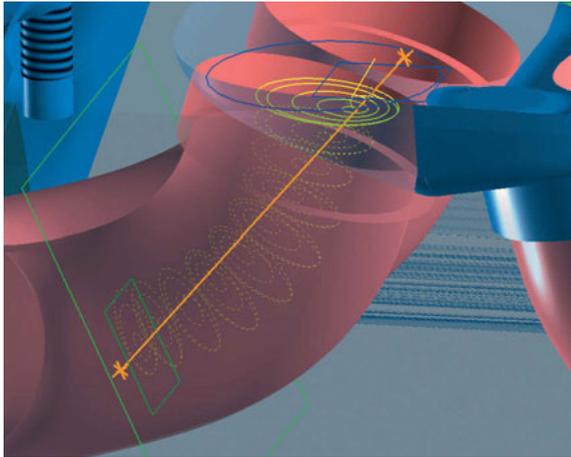
Mecanizado de aristas de entrada y salida



Fresado de radios de acuerdo

Paquete de tubos: definición del mecanizado

→ Con datos de superficies o digitalizados

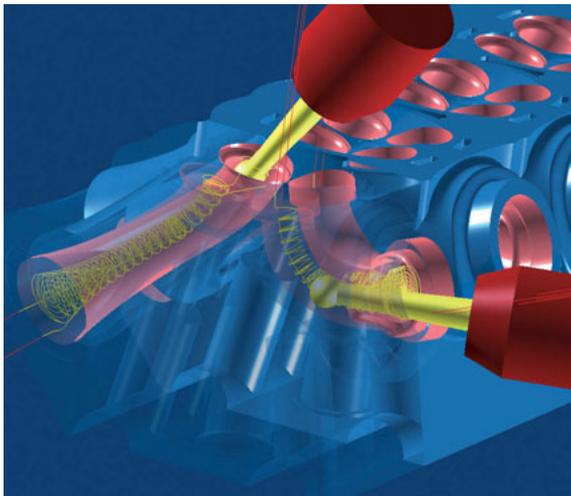
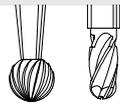


Definición sencilla de la curva central

Para definir el mecanizado basta una curva sencilla. No se establece ninguna exigencia especial en cuanto a las superficies, la cantidad de superficies, la calidad de los parches de las superficies, las curvas ISO y la orientación de la superficie. Se puede trabajar directamente con datos digitalizados.

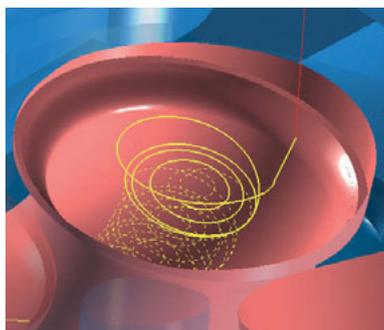
Paquete de tubos: desbaste de 5 ejes

→ Elaboración de tubos con cajeras a partir de una pieza maciza

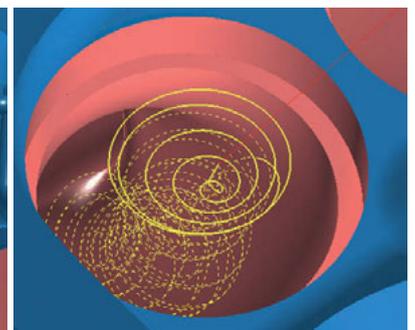


Mecanizado efectivo de cajeras

Esta estrategia sirve de alternativa efectiva al mecanizado con varios ejes fijos. Permite el desbaste progresivo de un tubo a partir de una pieza maciza. Aquí se efectúa una penetración helicoidal y se trabaja en un plano. Las funciones de optimización como, por ejemplo, la que evita movimientos innecesarios de los ejes de rotación en tubos con cajeras profundas, permiten ajustar individualmente el mecanizado.

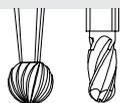


Arranque de fuera a dentro

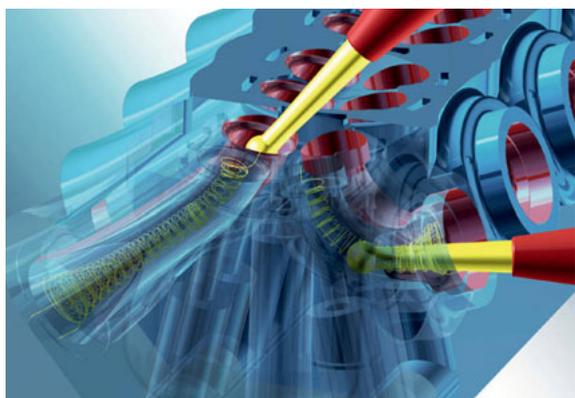


Arranque de dentro a fuera

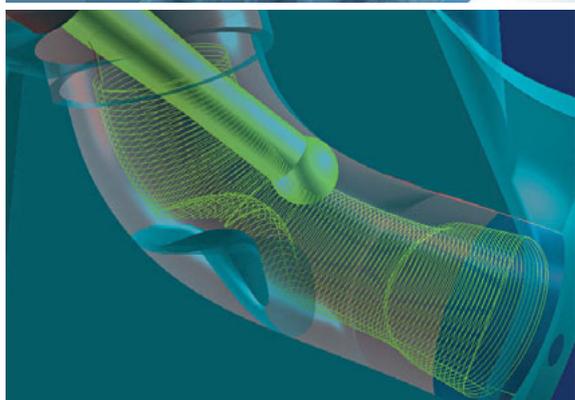
Paquete de tubos: acabado de 5 ejes



→ Mecanizado preciso de tubos con cajas

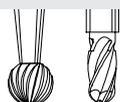


El acabado de tubos de 5 ejes actúa con una trayectoria de herramienta en espiral o en paralelo. Con el mecanizado en espiral se crean superficies continuas, con el mecanizado en paralelo se pueden evitar movimientos innecesarios de los ejes de rotación. En el acabado desde dos direcciones, las áreas de fresado se pueden delimitar fácilmente entre sí sin que se superpongan ni queden espacios entre las mismas. Gracias a la prevención de colisiones se pueden utilizar herramientas cortas, fresas esféricas o herramientas con eje reforzado. El uso de herramientas muy estables permite obtener una elevada calidad superficial.

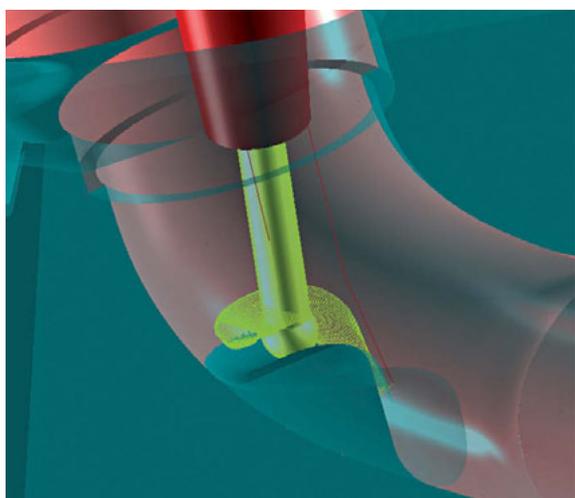


Superficies continuas con trayectoria en espiral de la herramienta
Mecanizado de tubos parcialmente abiertos

Paquete de tubos: mecanizado de 5 ejes de material restante



→ Mecanizado de áreas con material restante



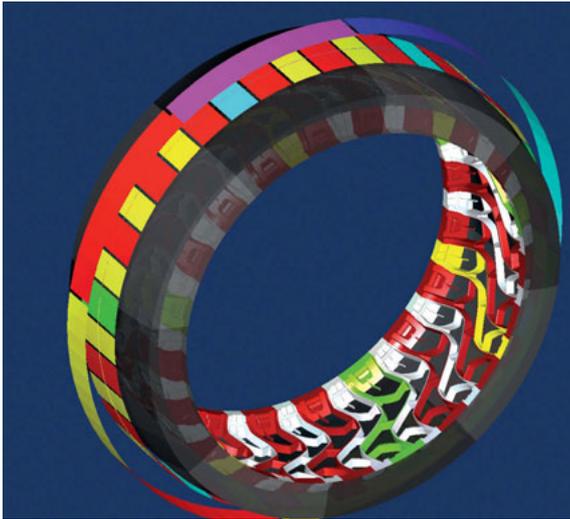
Mecanizado de material restante en tubos

Con esta estrategia, las áreas con material restante pueden mecanizarse en espiral o en paralelo, según se desee. Las áreas a mecanizar se definen a través de una curva de referencia. La anchura del mecanizado puede limitarse especificando un valor que se reparte de modo equidistante a ambos lados de la curva de referencia.

Paquete de neumáticos: el reloj del neumático

→ Descripción de la distribución de sectores idénticos del neumático

El reloj del neumático describe la distribución de sectores de perfil iguales (pitches) a lo largo de todo el neumático. *hyperMILL*® utiliza esta descripción para que las secciones iguales solo se tengan que programar una vez. A partir de este reloj del neumático se asignan los números de cada sector (pitch) a los programas de mecanizado correspondientes. El neumático completo se crea casi automáticamente mediante este reloj.

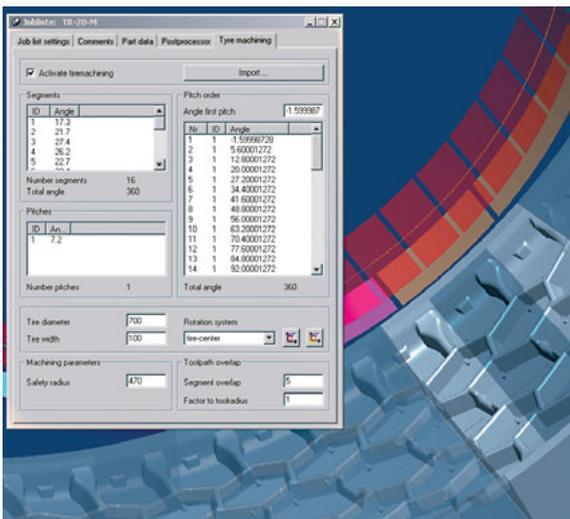


Distribución de sectores de neumático idénticos

Paquete de neumáticos: creación automática de segmentos

→ Programación automatizada

Cuando se generan las trayectorias de CN, las trayectorias de herramienta se copian en la posición correspondiente del neumático. Este sistema de generación automática de segmentos recorta por sí mismo las trayectorias de herramienta que exceden los límites del segmento.

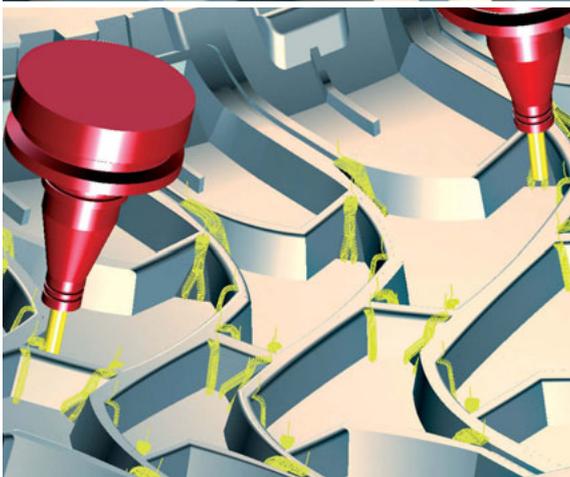
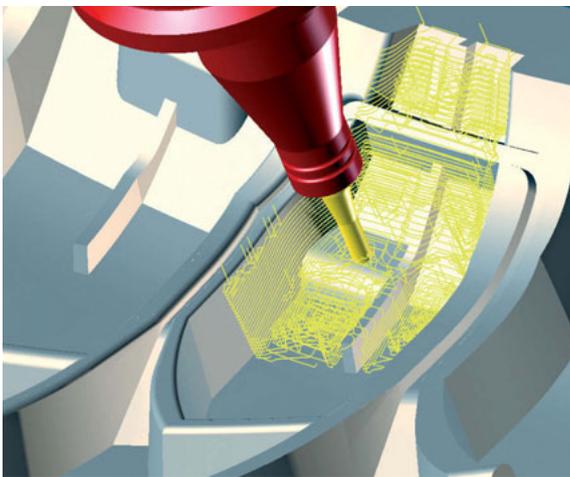
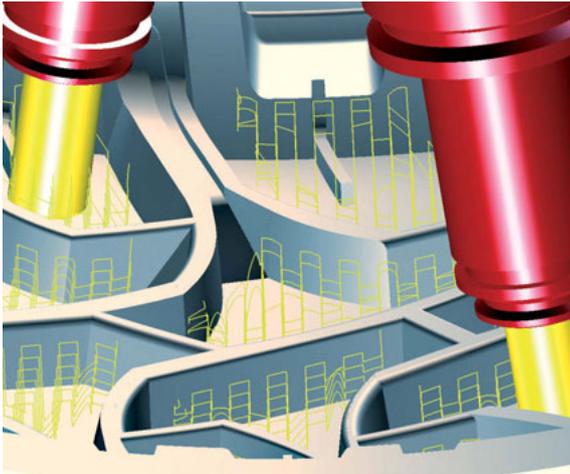


Copiar las trayectorias de herramienta en la posición correspondiente del molde de neumático

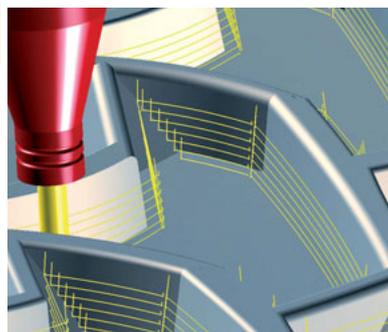
Paquete de neumáticos: estrategias de mecanizado

→ Estrategias de fresado optimizadas

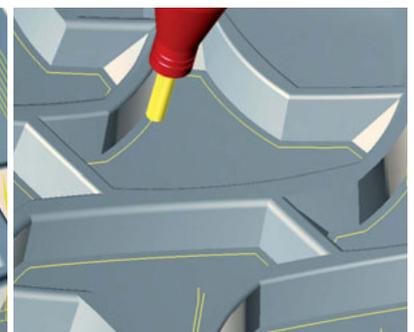
Con el paquete de neumáticos, las máscaras de todas las estrategias 2D, 3D y de 5 ejes se amplían mediante un parámetro con el que se puede asignar a cada una ellas un sector o "pitch" (sector que se repite).



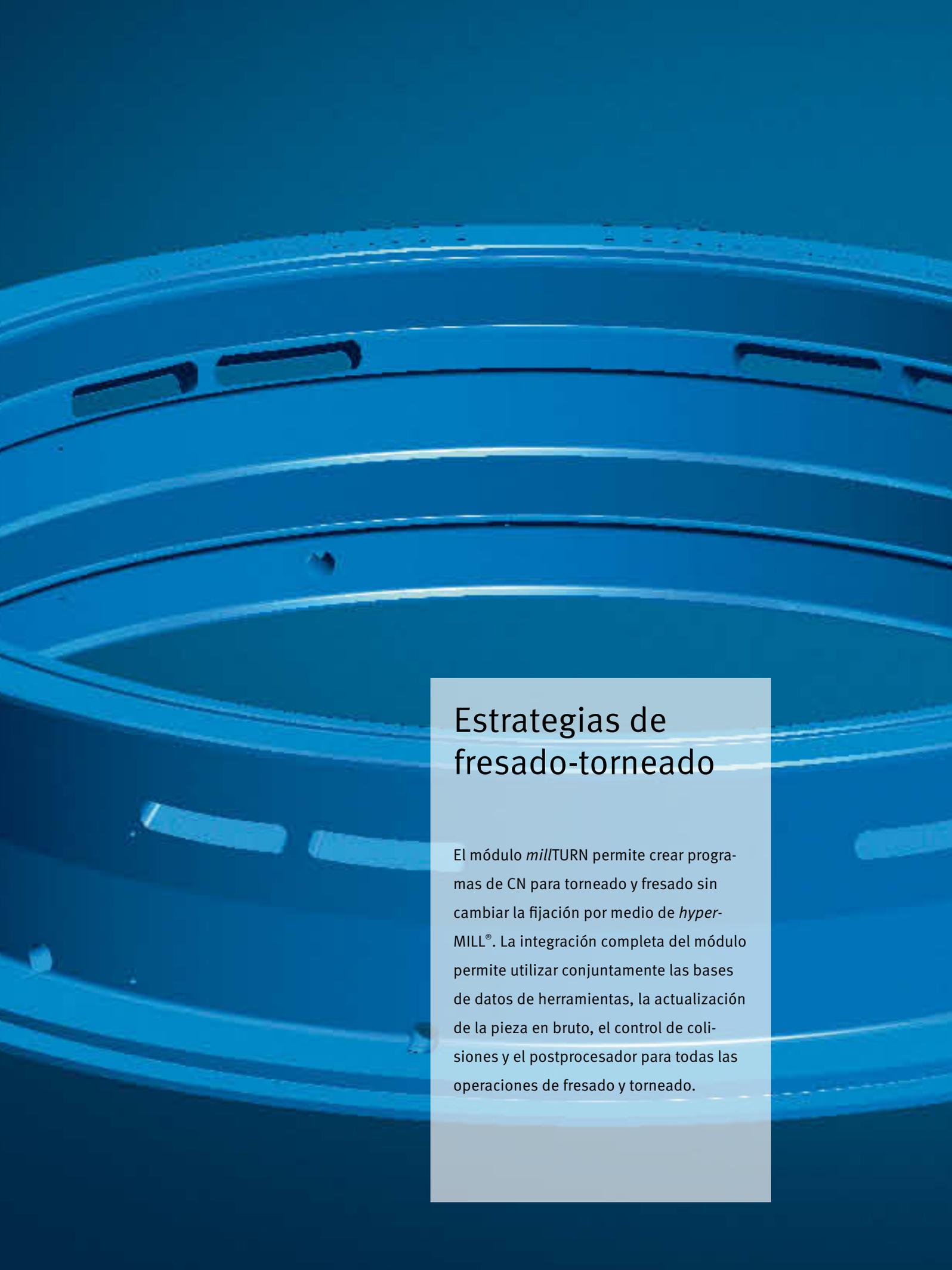
Desbaste de 5 ejes (fresado frontal)
Desbaste 3D
Mecanizado de 5 ejes de material restante



Fresado lateral (Swarf) de 5 ejes

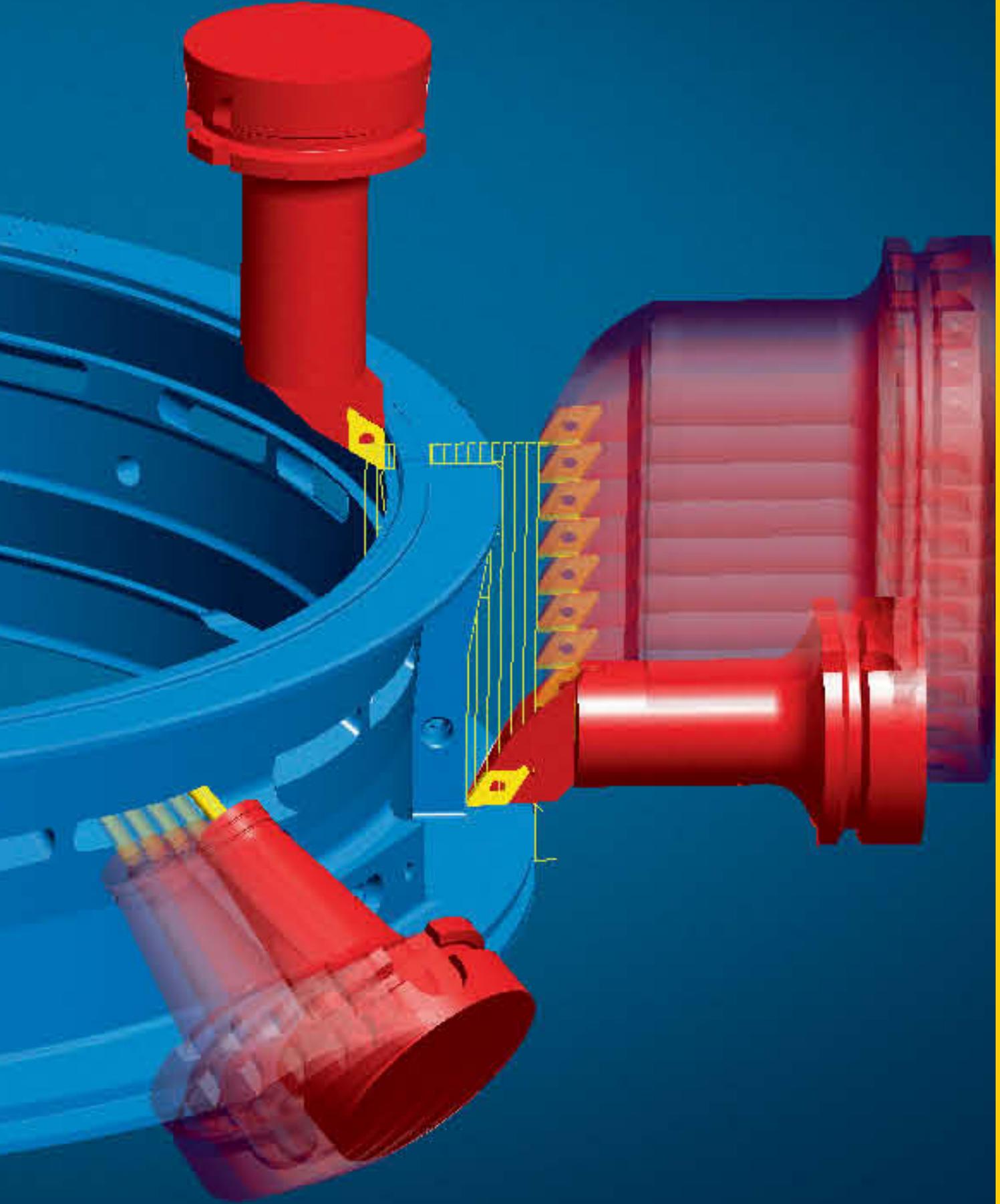


Mecanizado de contornos de 5 ejes



Estrategias de fresado-torneado

El módulo *millTURN* permite crear programas de CN para torneado y fresado sin cambiar la fijación por medio de *hyper-MILL*®. La integración completa del módulo permite utilizar conjuntamente las bases de datos de herramientas, la actualización de la pieza en bruto, el control de colisiones y el postprocesador para todas las operaciones de fresado y torneado.



Definición del contorno de torneado y de la pieza en bruto de torneado

→ Creación cómoda y sencilla del contorno de torneado y de la pieza en bruto de torneado

hyperMILL® permite al usuario generar automáticamente el contorno de torneado y la pieza en bruto de torneado para el mecanizado. Para crear el contorno de torneado se puede seleccionar un contorno 2D y su eje correspondiente o puede generarse automáticamente introduciendo el marco y la tolerancia mediante la selección de superficies/sólido/STL (contorno de error máximo). El software toma en cuenta automáticamente los elementos que se van a fresar en las etapas siguientes. El resultado es un contorno de torneado que garantiza un mecanizado preciso de elementos de revolución.

Además del contorno de torneado, la pieza en bruto de torneado también puede generarse automáticamente. Gracias a la actualización de la pieza en bruto y a la posibilidad de alternar entre la pieza en bruto de fresado y la de torneado, siempre se puede trabajar con la pieza en bruto actual. Esto garantiza un mecanizado preciso y ayuda a evitar movimientos en vacío innecesarios. Existen las siguientes posibilidades para definir la pieza en bruto de torneado:

- Creación a partir de una pieza en bruto de fresado 3D disponible
- Definición mediante selección de superficies/sólido/STL (contorno de error máximo), definición de los ejes y de la tolerancia
- Definición como cilindro con o sin sobreespesor
- Definición como tubo con o sin sobreespesor

Para definir la geometría que la limita, las superficies se pueden seleccionar con el ratón. *hyperMILL*® crea automáticamente la geometría correspondiente. También se puede definir un sobreespesor paralelo equidistante al contorno, por ejemplo, para piezas moldeadas.

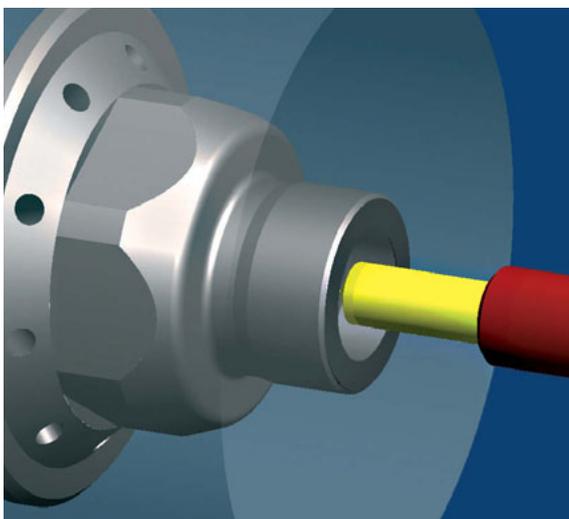
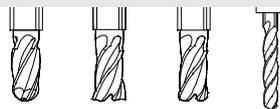
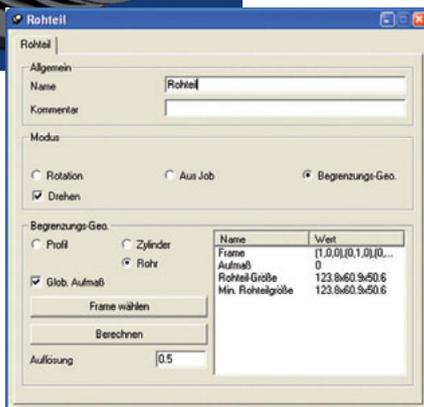
Taladrado

→ Taladrado con herramienta fija

Esta estrategia resulta ideal para realizar taladros con una herramienta fija en el centro del componente (en su eje de rotación), incluyendo una actualización de la pieza en bruto. En máquinas de fresado-torneado, esta estrategia ofrece así una alternativa al taladrado helicoidal.

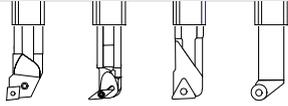


Establecimiento de la geometría limitadora



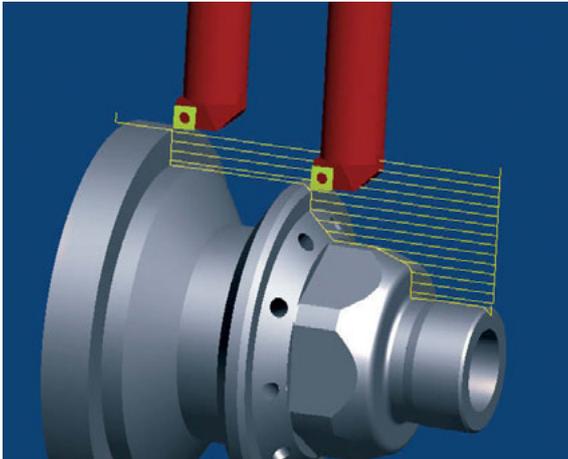
Taladro fijo y pieza en rotación

Torneado de desbaste

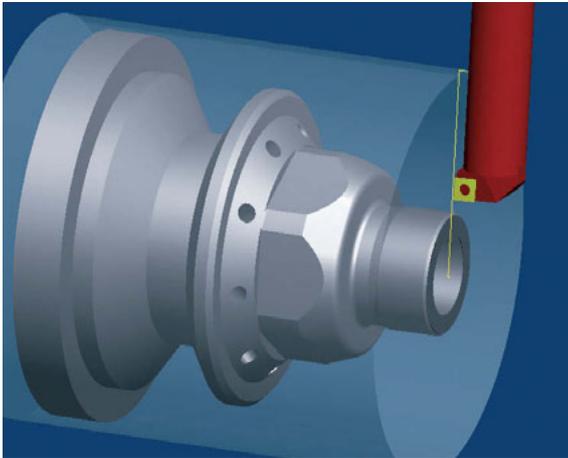


→ Mecanizado de superficies internas y externas de revolución de piezas en bruto con una forma cualquiera

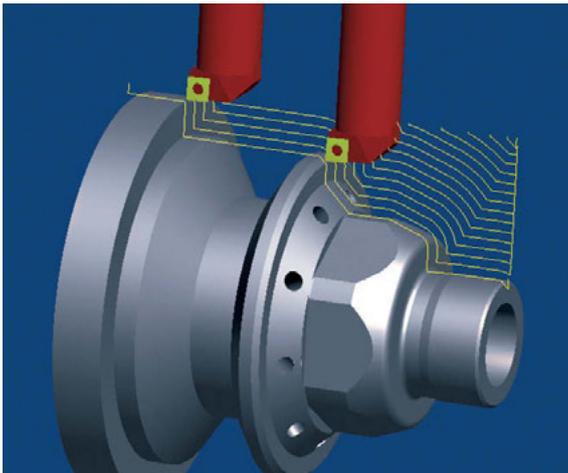
En el torneado de desbaste, el mecanizado tiene lugar en dirección axial, radial o paralela al contorno. Aquí se incluyen también las estructuras descendentes. Funciones para definir la orientación de la herramienta, seleccionar el contorno, ajustar la pieza en bruto, actualizar la misma o compensar trayectorias permiten optimizar el mecanizado. Las herramientas también pueden definirse mediante código ISO.



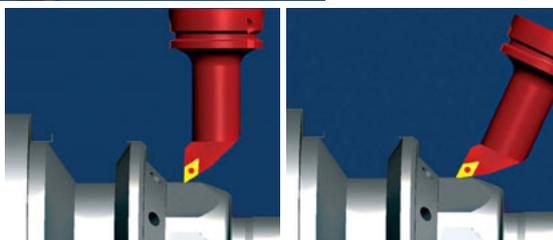
Acabado longitudinal



Refrentado



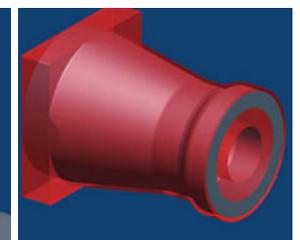
Desbaste paralelo al contorno



Torneado indexado con orientación optimizada de la herramienta

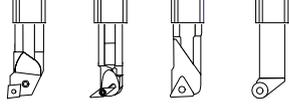


Ángulo de seguridad para proteger la inserción

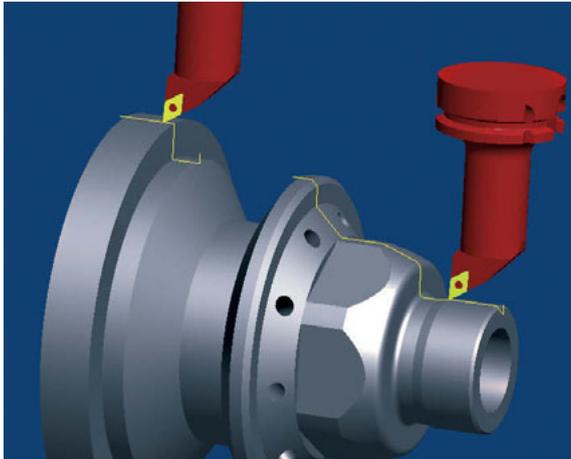


Pieza en bruto siguiente para mecanizados de torneado y fresado

Torneado de acabado



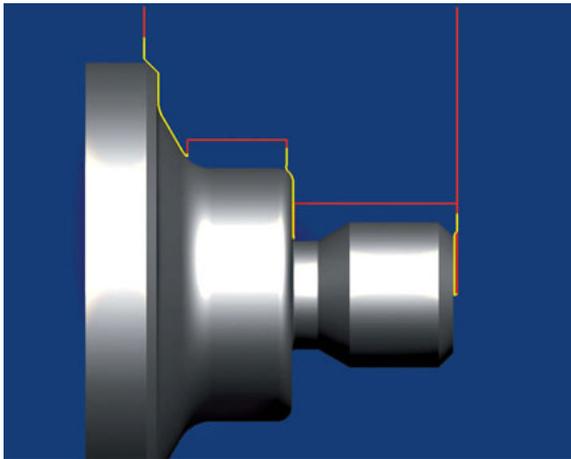
→ Mecanizado de precisión paralelo al contorno de superficies de revolución



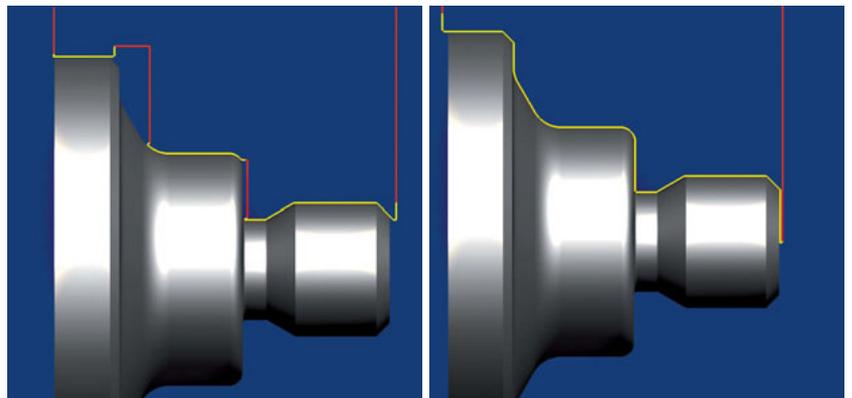
Torneado de acabado

Con esta estrategia se pueden acabar paralelamente al contorno las superficies desbastadas de una pieza de forma cualquiera. En este caso también se incluyen los contornos descendentes. Las funciones para definir la orientación de la herramienta, macros de aproximación y retroceso, corrección de trayectoria y pieza en bruto ofrecen diversas opciones para optimizar cada operación de modo individual. Las distintas macros de aproximación y retroceso pueden combinarse entre sí.

El acabado dependiente de la inclinación permite mecanizar con precisión áreas planas y muy inclinadas y asegura unas condiciones de corte óptimas para el acabado. Para definir las áreas de mecanizado se selecciona el contorno completo. A continuación, el usuario determina qué áreas se ejecutarán en cada etapa y hasta qué ángulo de inclinación.



Áreas muy inclinadas



Áreas planas

Torneado dependiente de la inclinación desactivado

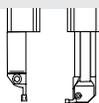


Macro de aproximación y retroceso

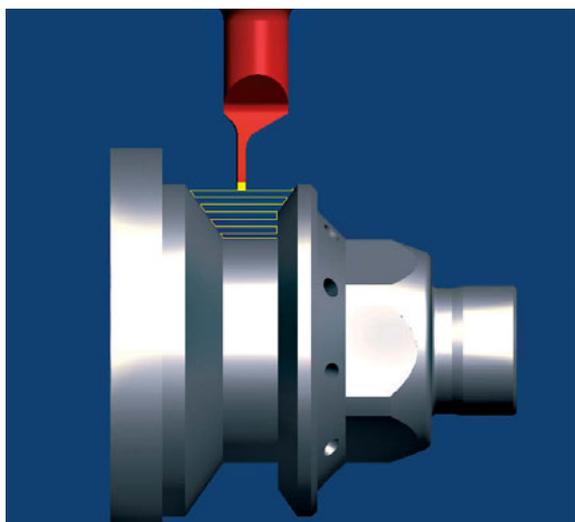
Macro de aproximación y retroceso tangencial

Aproximación y retroceso en arco circular

Ranurado

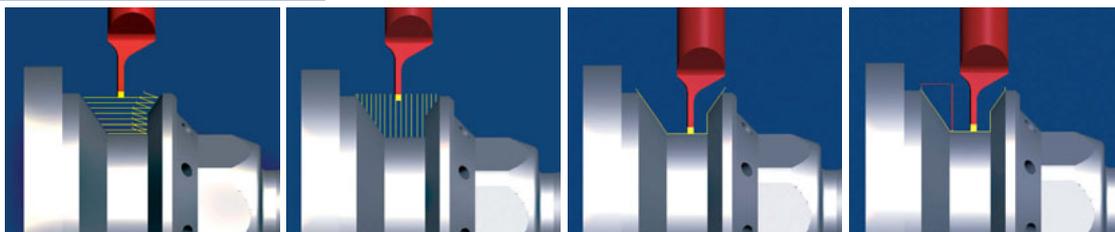


→ Piezas con ranuras o rebordes



Ranurado axial

Mediante esta estrategia se pueden programar las operaciones de ranurado y tronzado. Las piezas con ranuras o rebordes pueden mecanizarse en dirección radial o axial. Para optimizar el mecanizado se ha implementado la estrategia de ranurado ISCAR. En ésta se tiene automáticamente en cuenta la desviación lateral del corte como consecuencia de las fuerzas de corte que actúan lateralmente. Además hay disponibles otras funciones de optimización como las de acabado, distancia a la pared, ángulo de la rampa, compensación de trayectoria de herramienta o retroceso parcial. Esta estrategia también permite un mecanizado dependiente de la inclinación.



Ranurado axial con rampa para materiales muy duros

Desbaste radial para ranuras estrechas y profundas

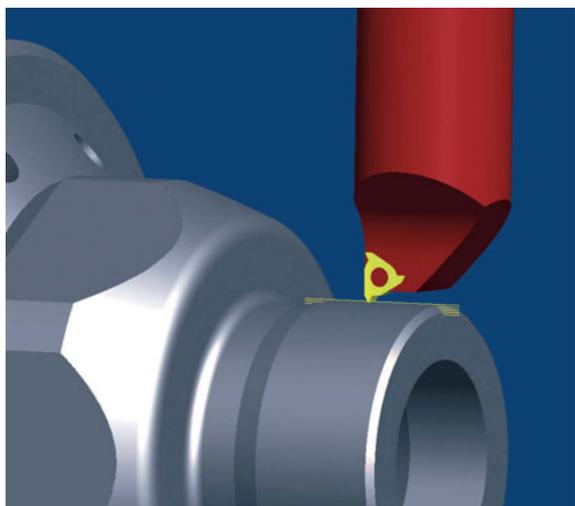
Repasado en una sola pasada

Repasado solo de arriba a abajo

Roscado con torno



→ Creación de roscas externas e internas con paso constante

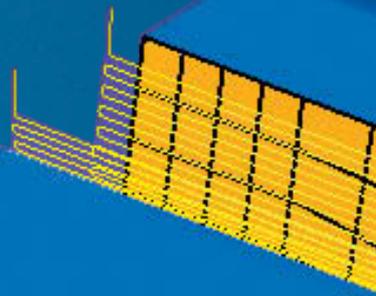


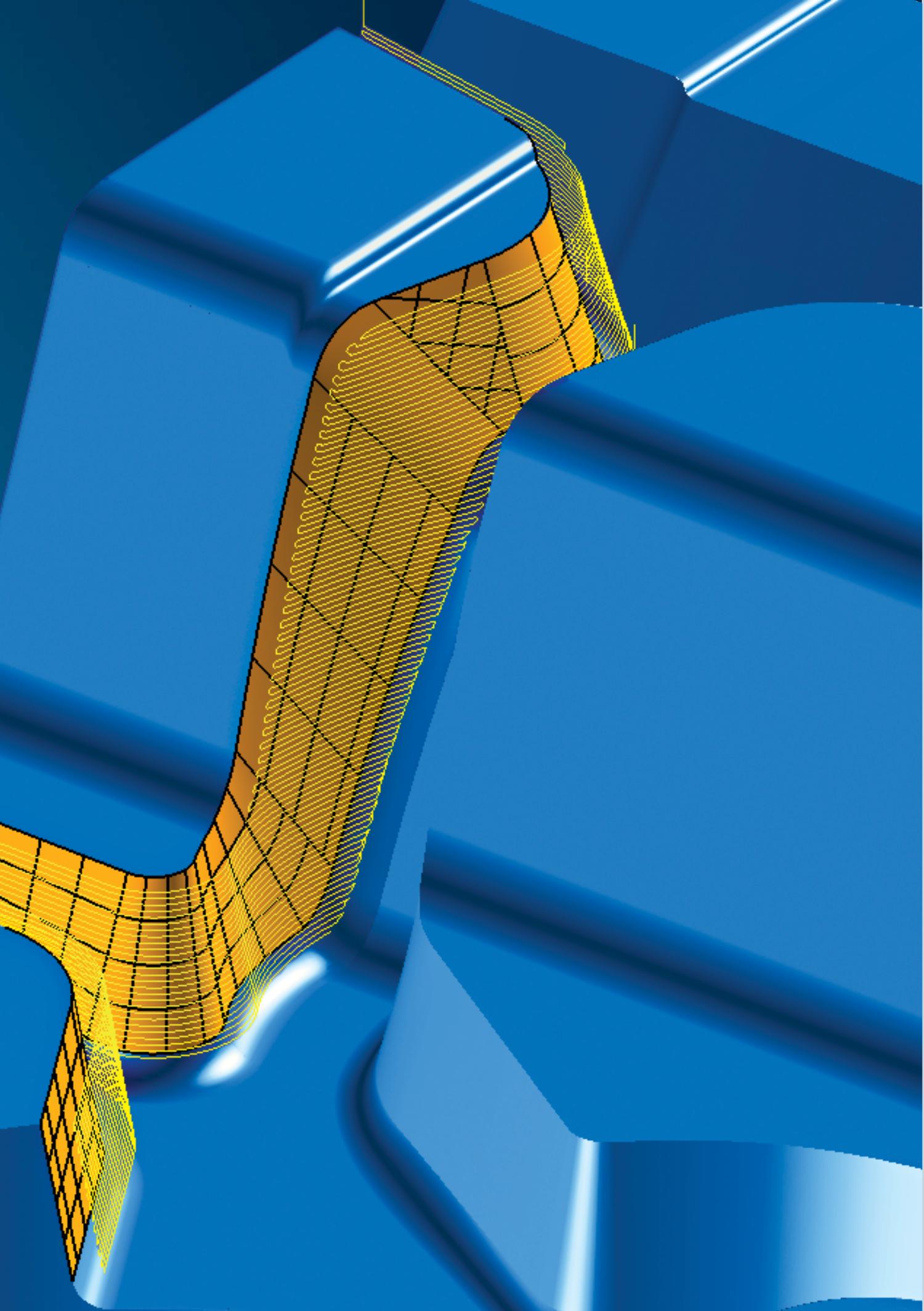
Torneado de una rosca externa

El torneado de roscas permite crear roscas externas o internas cilíndricas o cónicas de uno o varios hilos con paso constante. La aproximación se puede efectuar con sección de viruta constante o con coordenada en X constante. Las roscas se pueden definir muy fácilmente. Para ello se define la arista exterior de la rosca, el diámetro interior o exterior y el movimiento de entrada y salida. El ajuste de la aproximación, el ángulo de pasada o el sobreespesor de acabado permiten considerar las exigencias correspondientes.

Funciones generales

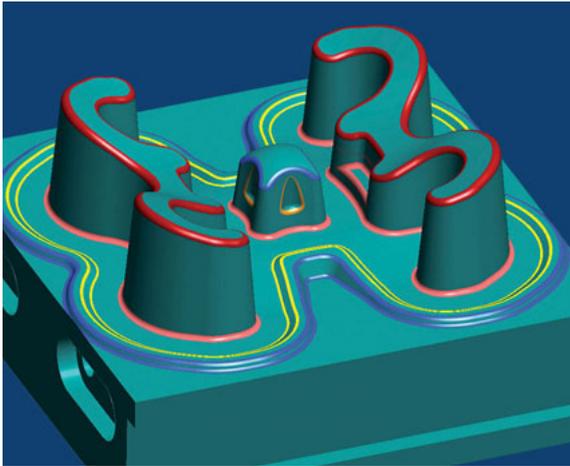
Las funciones comunes a todas las estrategias como la actualización de la pieza en bruto, el sistema de superficies de fresado y parada o la prevención automática de colisiones garantizan un modo de trabajo efectivo y de fácil implementación.





Funciones de análisis

→ Comprobación de componentes y herramientas para optimizar la preparación del trabajo y la programación de CAM



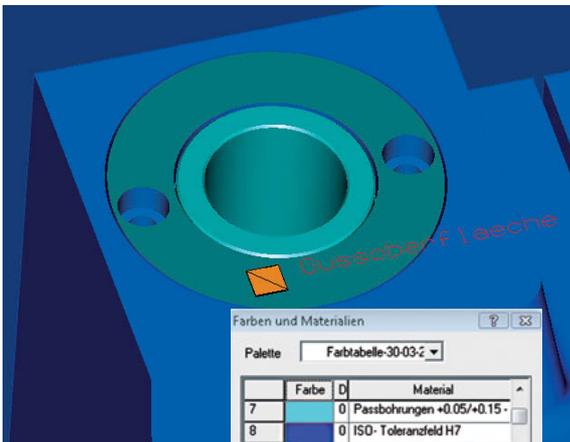
Análisis del modelo

Con las funciones de análisis de modelos, superficies y herramientas, el usuario puede reconocer rápida y fácilmente las características relevantes para la fabricación de los elementos modelados. Al hacer clic con el ratón sobre una superficie se obtienen todos los datos importantes acerca del tipo de superficie (radio, plano, superficie de forma libre), radio máximo y mínimo, posición y ángulo, así como las coordenadas del punto de referencia en el sistema de marcos definido. Cuando se seleccionan dos elementos, esta función muestra la distancia mínima entre ambas superficies.

Además de analizar las superficies individualmente, *hyperMILL*® puede buscar automáticamente todos los planos y radios del componente completo y señalar con colores su posición y tamaño.

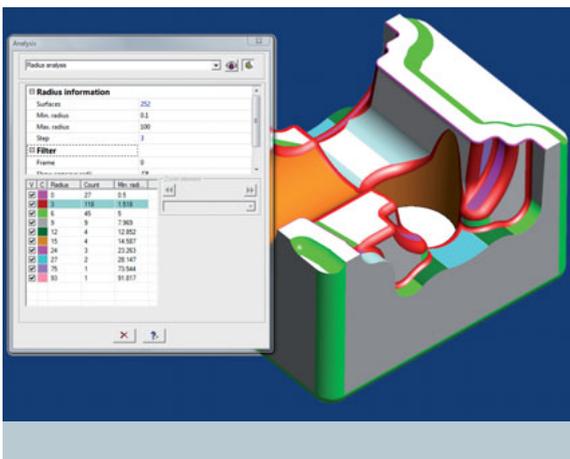
Los datos relevantes para la fabricación, como el tipo de mecanizado o las tolerancias, se encuentran a menudo en tablas normalizadas de colores. Como estas tablas pueden guardarse en *hyperMILL*®, el usuario puede acceder cómodamente a las tolerancias y holguras para taladros u otras geometrías que deban crearse en el componente.

Mediante el posicionamiento manual de cualquier herramienta se puede comprobar rápida y fácilmente si es posible mecanizar áreas de acceso difícil y con qué ángulo. Para ello, todas las herramientas definidas en *hyperMILL*® se puede colocar en cualquier posición del modelo y girar libremente alrededor de todos los ejes. Gracias a la función de análisis para optimizar la longitud de la herramienta, es posible comprobar que no se produzcan colisiones en el modelo de CAD, siempre y cuando se haya activado la comprobación de colisiones y se haya definido el área de fresado. Por otra parte, el usuario tiene la posibilidad de realizar el análisis adoptando directamente la herramienta y el marco de una tarea ya existente.

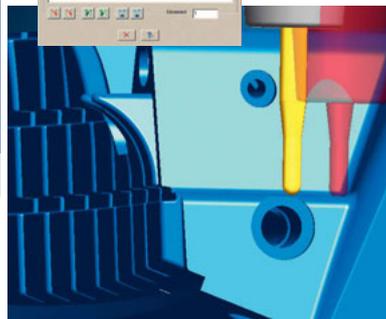


Integración de tablas de colores normalizadas

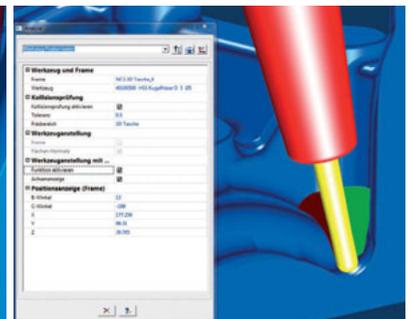
| Paleta | Farbe | D | Material |
|--------|-------|---|-----------------------------|
| 7 | | 0 | Passbohrungen +0.05/+0.15 |
| 8 | | 0 | ISO-Toleranzfeld H7 |
| 9 | | 0 | ISO-Toleranzfeld H8 |
| 10 | | 0 | ISO-Toleranzfeld H11 |
| 11 | | 0 | Gewindebohrungen - metrisch |



Análisis de los radios existentes en el componente



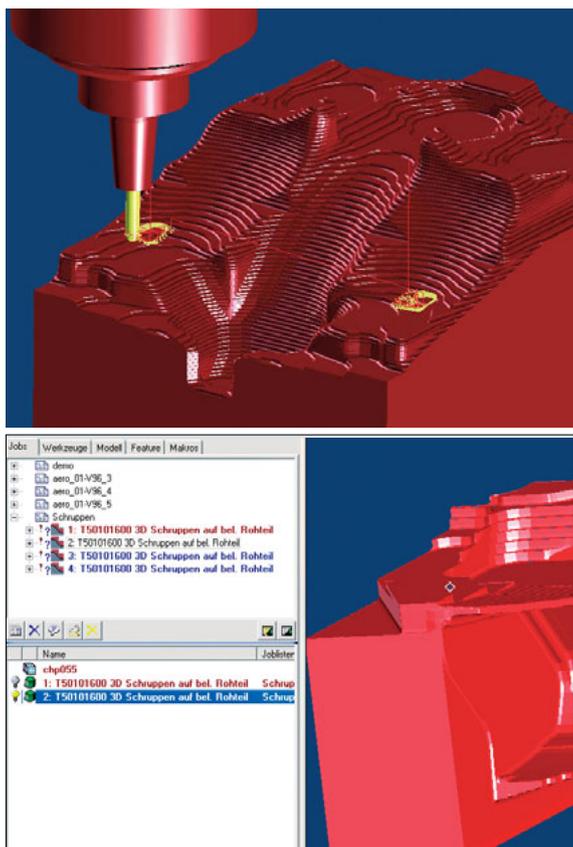
Optimización de longitud de la herramienta



Posicionamiento de herramienta y verificación de colisiones

Actualización y administración de la pieza en bruto

→ Control fácil y claro del estado del mecanizado



Cálculo de la pieza en bruto después de cada etapa de mecanizado

Lista de tareas con administración de piezas en bruto

La actualización de la pieza en bruto permite calcular el estado del mecanizado correspondiente a cada etapa de trabajo individual, de una cantidad cualquiera de etapas de trabajo seleccionadas libremente o de toda la lista de tareas. Cada etapa de mecanizado se basa en la pieza en bruto calculada en ese momento. La actualización y administración de piezas en bruto basadas en listas de tareas garantizan un arranque de material muy preciso y eficiente. Las piezas en bruto se actualizan automáticamente en todas las operaciones de torneado y fresado.

Con la función Stock compuesto se pueden mecanizar simultáneamente varios componentes que cuenten respectivamente con una pieza en bruto propia. Las diferentes piezas en bruto se combinan y es posible mecanizar sin colisiones un componente (y una pieza en bruto) a partir de la pieza en bruto total resultante.

Las piezas en bruto calculadas se muestran en una ventana independiente y se administran en la lista de tareas. Esta pieza en bruto puede utilizarse para la comprobación visual y para el mecanizado sucesivo, como por ejemplo para el desbaste de una pieza en bruto cualquiera. Las piezas en bruto se guardan en el formato neutro de CAD STL.

Superficies de fresado y parada

→ Mecanizado más exacto, delimitación más flexible y precisa de las áreas de mecanizado, mayor precisión

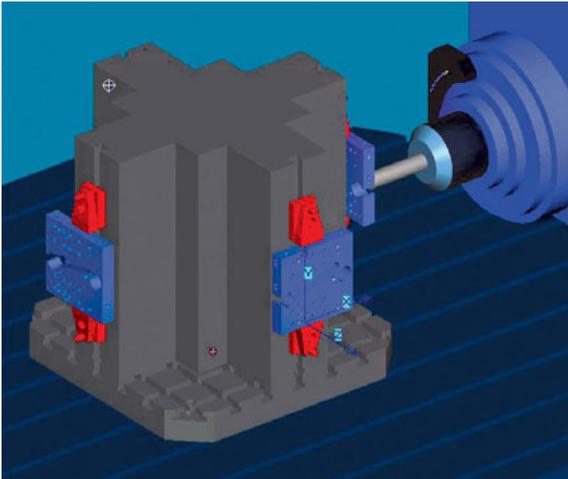


Limitación exacta del área mediante superficies de parada

Además de la delimitación conocida de áreas de mecanizado mediante curvas, también se puede distinguir entre superficies de fresado y parada. Seleccionando las superficies de fresado el usuario puede definir con unos pocos clics el área a mecanizar. El área de fresado puede delimitarse además con curvas límite y superficies de parada. Las herramientas no tocan las superficies de parada durante el mecanizado.

Transformar

→ Para reproducir mecanizados de geometrías idénticas o similares

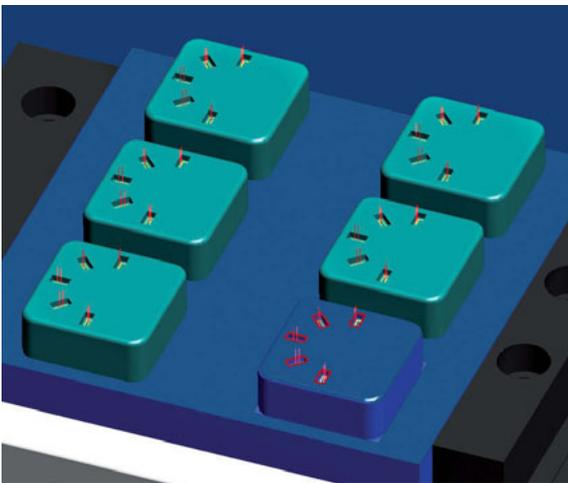


A través de las transformaciones se pueden reproducir programas para mecanizar elementos geométricos iguales o similares dentro de un componente o varios componentes iguales sin cambiar de fijación. La libre transformación de las etapas de mecanizado en el espacio simplifica la programación y reduce el trabajo. Además, las etapas de mecanizado se pueden desplazar varias veces sobre el eje X o el eje Y o se pueden girar alrededor de un eje cualquiera.

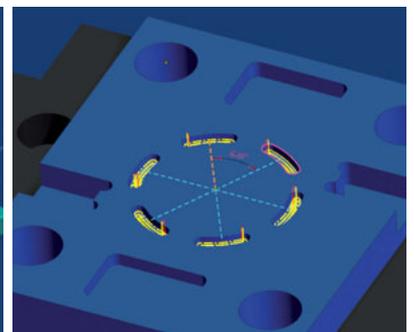
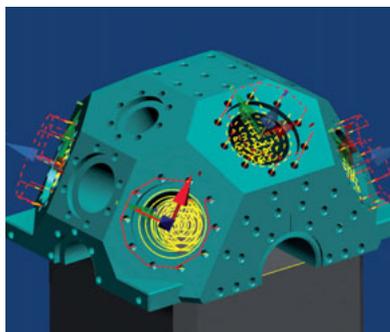
Mediante las transformaciones se pueden crear de manera cómoda y simple programas para sistemas de fijación múltiple en el plano o para mecanismos de fijación tridimensional. Los cambios en el programa o en la geometría se pueden tener en cuenta muy fácil y rápidamente, debido a que las "copias" están asociadas a la plantilla. *hyperMILL*® tiene automáticamente en cuenta las modificaciones de la plantilla en tareas derivadas. Además, cada parámetro se puede modificar individualmente. Editar o borrar parámetros de manera local permite un modo de trabajo muy flexible (véase también "Programación asociativa" en la página 6).

Una de las funciones destacadas consiste en que los programas desplazados o girados pueden comprobarse para descartar colisiones con la pieza acabada. De esta manera, los mecanizados con mecanismos de fijación tridimensional o fijación múltiple se pueden programar de modo lógico y seguro.

Las transformaciones pueden definirse en todas las etapas de trabajo.



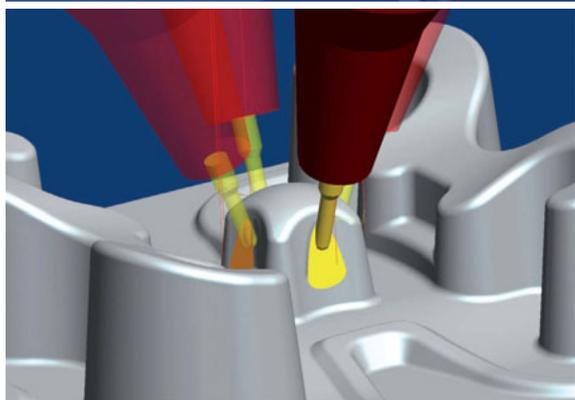
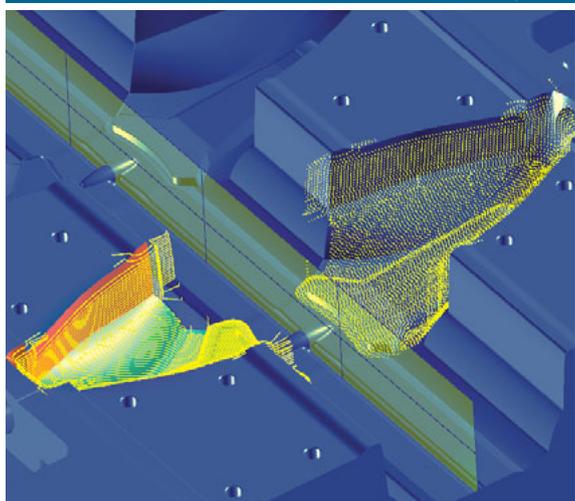
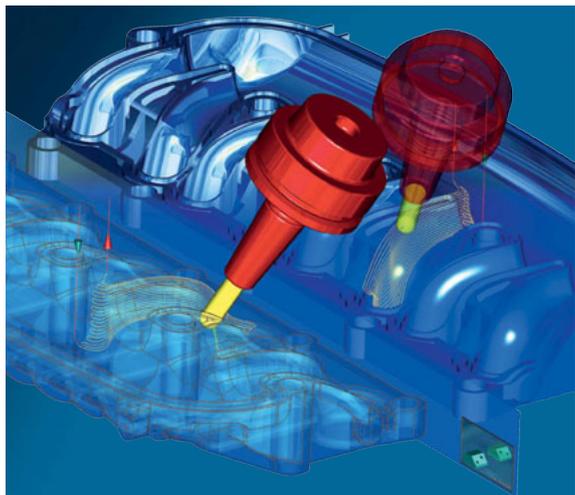
Reproducción de programas en el espacio



Reproducción de subprogramas en componentes con elementos idénticos

Simetría

→ Para crear geometrías o elementos geométricos simétricos en un componente y generar el programa completo del mismo a partir de una simetría



Simetría de la geometría y el límite

A diferencia de la simetría realizada por el sistema de control, *hyper-MILL*® no realiza una simetría de las trayectorias de CN sino de la etapa de trabajo completa. Al hacerlo, para la geometría simétrica resultante se calcula una trayectoria independiente de la herramienta con valores tecnológicos modificados. De este modo se mantienen los movimientos en trepado. En la tarea simétrica se incluyen las estrategias automáticas de aproximación y retroceso, la orientación de curvas y los movimientos de aproximación optimizados.

La simetría crea automáticamente un elemento asociativo en el navegador. Las modificaciones de la plantilla se aplican automáticamente a las versiones simétricas. En caso necesario, cada parámetro se puede ajustar individualmente.

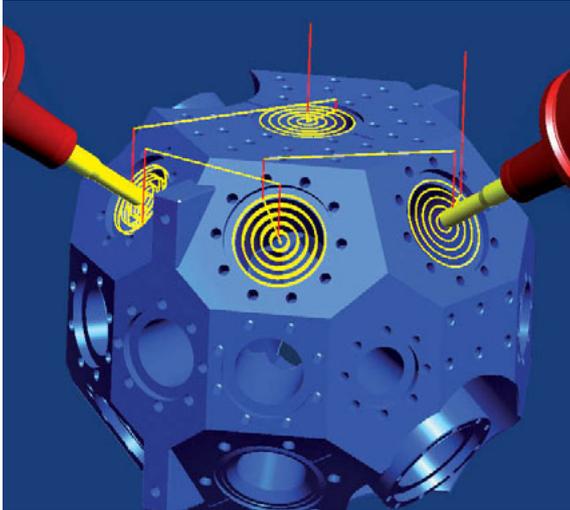
La simetría se puede aplicar a todas las etapas de trabajo y a la lista de tareas completa.

Encadenando trabajo

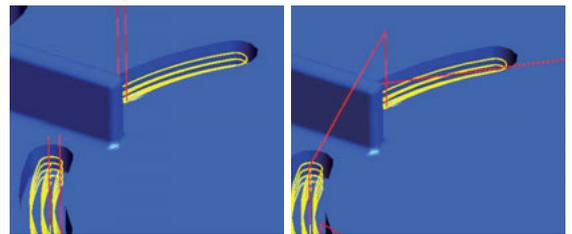
→ Para una combinación inteligente de tareas y la reducción efectiva de tiempos improductivos

Mediante la función Encadenando trabajo se pueden reunir en una sola varias etapas de trabajo que deban mecanizarse con la misma herramienta. Las etapas de trabajo individuales no se modifican. Teniendo en cuenta el componente, *hyperMILL*[®] calcula trayectorias de CN optimizadas y sin colisiones. Esta combinación de etapas de trabajo no depende del tipo de mecanizado (mecanizado 2D, 3D y de 5 ejes) ni de la dirección de mecanizado. Encadenando trabajo garantiza una aproximación segura incluso en zonas con cajeras.

Esta función exclusiva permite al usuario reunir varias estrategias en un ciclo individual de mecanizado. Con esto se suprimen los movimientos de retroceso entre operaciones y se reducen notablemente los tiempos improductivos.



Combinación sin colisiones

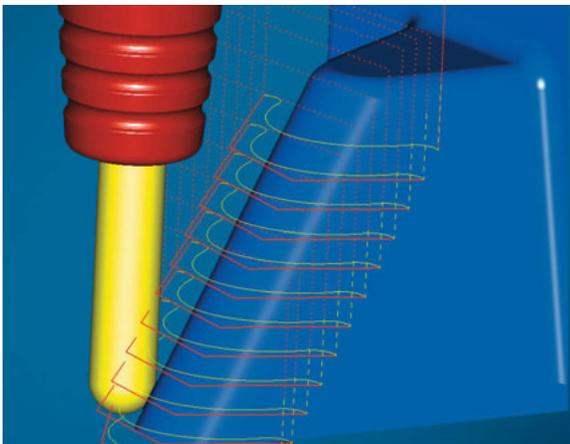


Mecanizado sin y con Encadenando trabajo

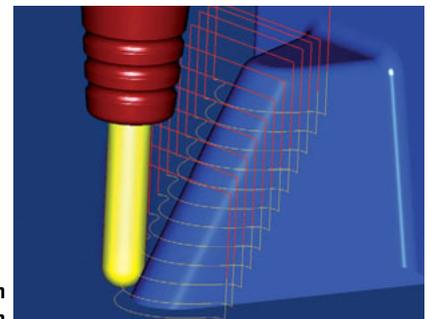
Modo de producción

→ Optimización automática de la aproximación para reducir los tiempos de producción de piezas de serie

El modo de producción es una nueva función que permite minimizar todos los movimientos de aproximación dentro de un mecanizado. Para optimizar automáticamente los movimientos rápidos según la longitud de la trayectoria, *hyperMILL*[®] realiza una aproximación al punto inicial de la siguiente trayectoria por encima de la geometría o lateralmente a ésta. El desplazamiento lateral sirve ante todo para evitar movimientos de aproximación en Z innecesarios que por lo general se efectúan con avance reducido. Al verificar las colisiones se tiene en cuenta la pieza en bruto actual, lo que garantiza movimientos de aproximación seguros.



Mecanizado con modo de producción



Mecanizado sin modo de producción

Comprobación de colisiones con distancia de seguridad

→ Mayor seguridad del proceso, elevada flexibilidad



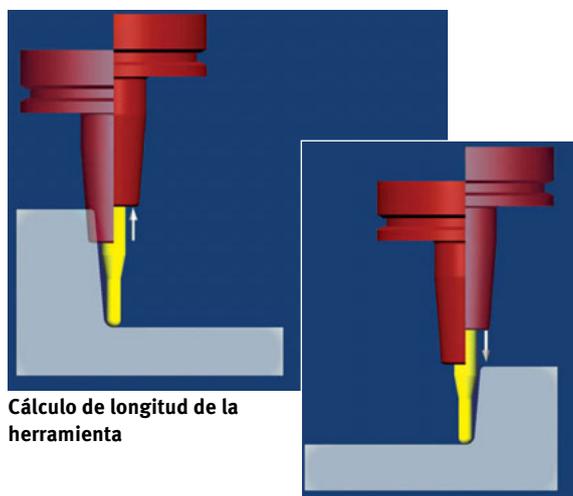
Definición con distancia de seguridad

hyperMILL® reconoce posibles colisiones y ofrece soluciones eficientes para prevenir las mismas. Las herramientas de CN pueden describirse muy detalladamente por medio del portaherramientas, el eje de la herramienta, una cantidad cualquiera de extensiones y un área de protección del husillo. Para el cálculo y la simulación se pueden usar geometrías distintas. Según la herramienta y la estrategia de mecanizado, existen distintas opciones para el control y la prevención de colisiones. Por seguridad, los componentes de la herramienta no seleccionados en la comprobación de colisiones se marcan con un color.

Al verificar la colisiones con el modelo, se pueden definir distintas distancias de seguridad para cada componente de la herramienta (área del husillo, portaherramientas, extensiones y eje de la herramienta). Así resulta muy sencillo tener en cuenta los diferentes estados previos al mecanizado y no es necesario cambiar la geometría de los elementos de la herramienta para el control de colisiones.

Cálculo de longitud de la herramienta

→ Definición de herramienta avanzada y control de colisiones



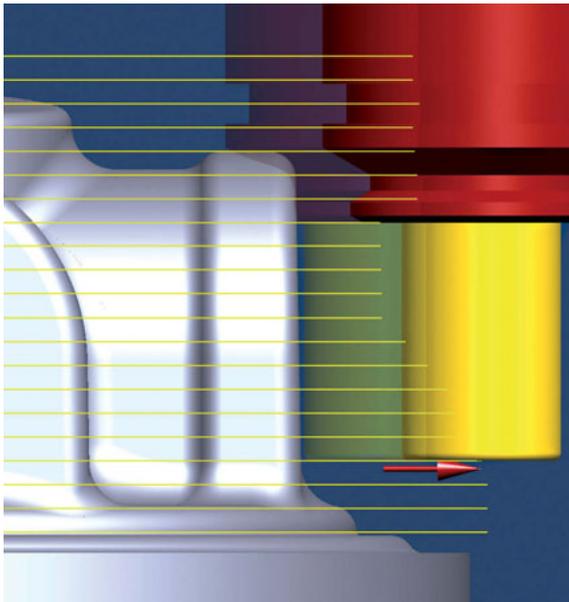
Cálculo de longitud de la herramienta

A partir de la longitud de herramienta predefinida, esta función calcula tanto el aumento de longitud que pueda ser necesario para evitar colisiones como la longitud más reducida posible. La función Extender calcula el aumento de longitud necesario. La función de optimización Reducir calcula la longitud mínima posible de la herramienta seleccionada. Si se requiere una herramienta más larga, el área correspondiente se excluye o se interrumpe el cálculo.

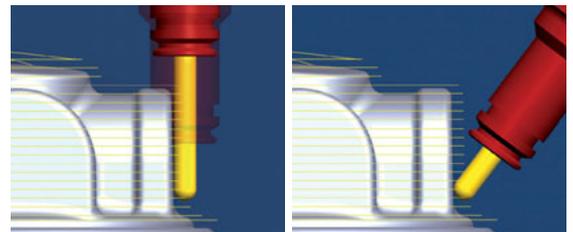
Prevencción de colisiones totalmente automática

→ Exclusión de tramos de trayectoria y cambio de orientación de la herramienta con la prevención activa de colisiones

La prevención de colisiones totalmente automática es una prevención activa de colisiones que busca por sí sola una aproximación de la herramienta sin colisiones. Durante el desbaste, por ejemplo, las trayectorias se pueden desplazar lateralmente para lograr mecanizados más profundos. Con la modificación totalmente automática de orientación de la herramienta, *hyperMILL*® permite evitar colisiones durante el acabado simultáneo de 5 ejes. Esta modificación en la orientación de la herramienta puede tener lugar en un mecanizado simultáneo de 5 ejes o bien por autoindexación. También es posible interrumpir el mecanizado o excluir trayectorias de herramientas con colisiones para fresarlas a continuación con herramientas más largas o con otra aproximación de la herramienta.



Control y prevención de colisiones



Cálculo de longitud de la herramienta

Fresado simultáneo de 5 ejes

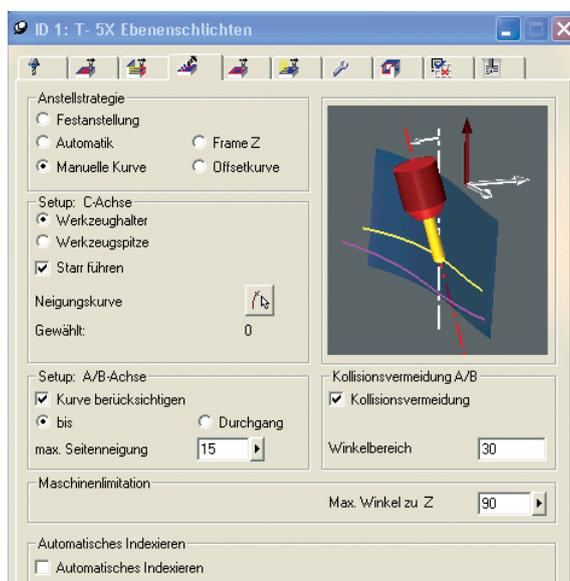
Ejes que pueden seleccionarse para la prevención de colisiones

→ Consideración de la cinemática de la máquina

Según el componente y la cinemática de la máquina, el programador establece cuál de los dos ejes de rotación se utilizará preferentemente para prevenir colisiones. El usuario cuenta con las siguientes posibilidades:

- Sólo se utiliza el eje C; de este modo, el eje 5 (A/B) queda fijo
- El eje C se utiliza antes que el eje A/B
- Sólo se utiliza el eje A/B; en el eje C, la herramienta sigue exactamente una información determinada
- El eje A/B se emplea antes que el eje C

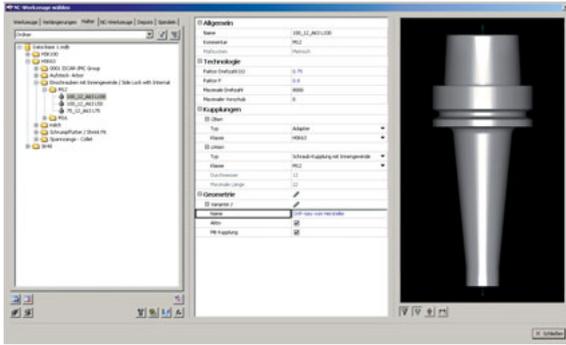
Además de que se simplifica la programación y se considera la cinemática de la máquina, al minimizarse los movimientos del eje se obtienen movimientos más uniformes de la herramienta.



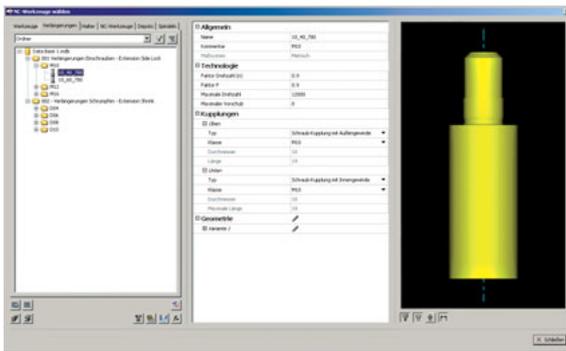
Ejes que pueden seleccionarse para suavizar los movimientos de la máquina

Base de datos de herramientas

→ Definición completa de herramientas con datos tecnológicos



Portaherramienta de definición libre



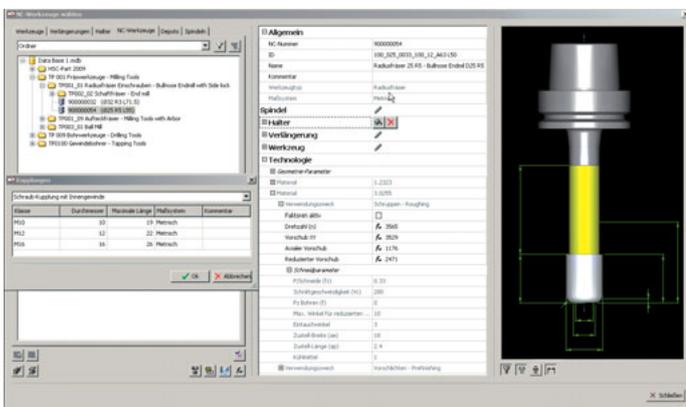
Extensión de herramienta de definición libre

hyperMILL® dispone de una base de datos de herramientas completamente nueva. La función de definición de herramientas ofrece muchas más posibilidades de crear herramientas de forma realista. Se pueden importar herramientas completas, definir herramientas individualmente y ensamblar herramientas completas incluyendo el portaherramienta. Para el ensamblaje de herramientas se pueden definir libremente extensiones de herramienta con el correspondiente sistema de acoplamiento.

Si se introducen datos tecnológicos correspondientes a las extensiones de herramienta, dichos valores se actualizan automáticamente en la lista de tareas al cargar una herramienta.

Además de los datos de corte específicos de cada material, el usuario también puede establecer perfiles diferentes para cada herramienta creada en la base de datos. De este modo, para los mismos materiales de trabajo y de corte se pueden definir diversas aplicaciones que es posible seleccionar en las etapas de trabajo.

Se dispone de un formato de intercambio de datos para importar y exportar datos de herramientas. La sincronización de entrada permite adaptar automáticamente los datos a otros sistemas de base de datos.

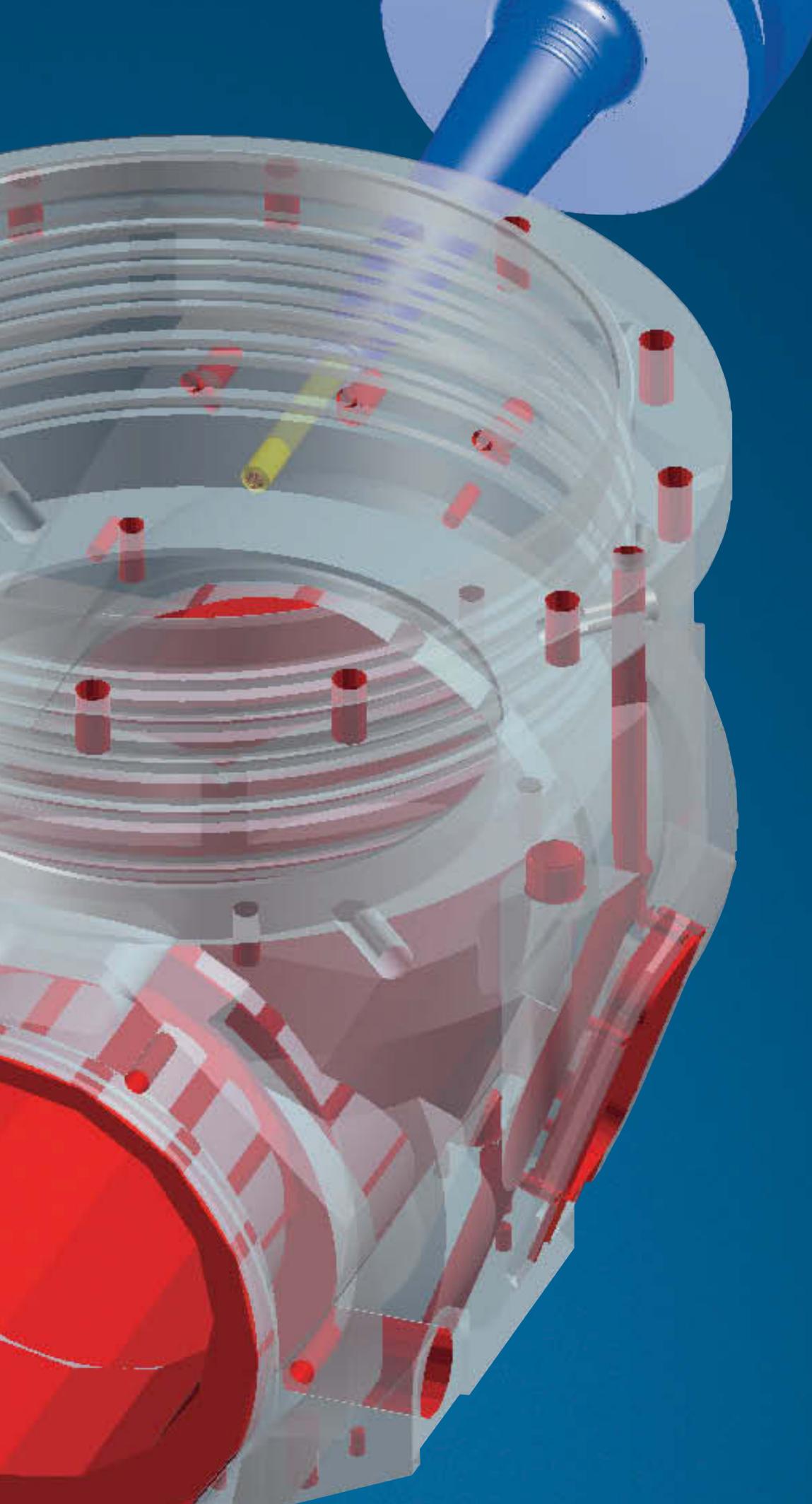


Herramienta completa con sistema de acoplamiento y máscara de entrada



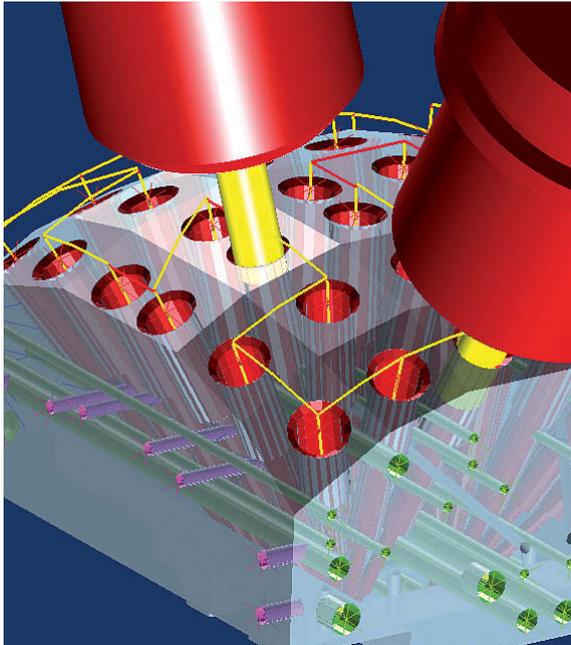
Tecnología de macros y operaciones

Con la tecnología de macros y operaciones, los usuarios de *hyperMILL*® pueden normalizar y automatizar la programación de geometrías. Esta tecnología ofrece muchas posibilidades de usar la información geométrica existente en CAD para la programación de CAM o de definir como operaciones las geometrías habituales y recurrentes. El nuevo tipo de operación CPF (Customised Process Feature) permite definir plantillas de trabajo y normas de la empresa.



Reconocimiento automático de operaciones

→ **Detección de geometrías, generación de límites, curvas directoras y perfiles, así como agrupación de superficies y taladros**



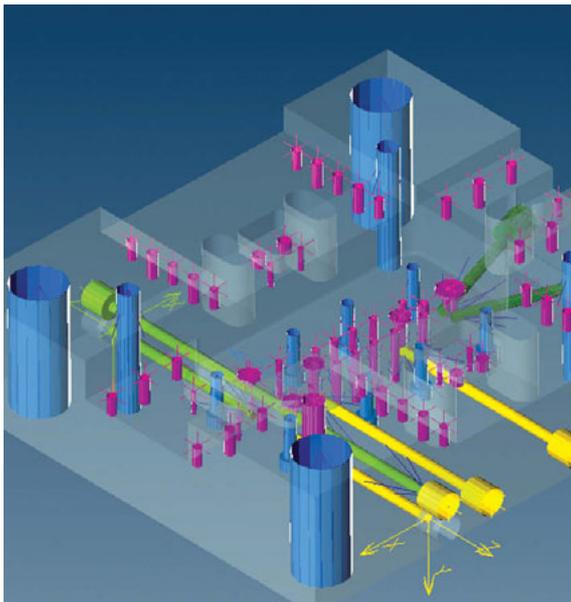
Aplicable a operaciones 2D, 3D y de 5 ejes

La detección automática de operaciones reconoce geometrías de sólidos y modelos de superficies como, por ejemplo, taladros, taladros escalonados con y sin rosca o cajas abiertas y cerradas. Durante este proceso se generan automáticamente los parámetros necesarios para la programación de las estrategias de mecanizado y para la selección de la herramienta.

Las operaciones pueden agruparse de modo automático o manual, por ejemplo, según tipo, diámetro o plano de trabajo. Existen diversos filtros para facilitar el agrupamiento. Debido a que las operaciones se pueden combinar en distintas posiciones respecto a un grupo, los programas de mecanizado indexado multi-eje pueden generarse sin más trabajo de programación.

Mapeo de operaciones

→ **Transferencia de operaciones de sólidos**



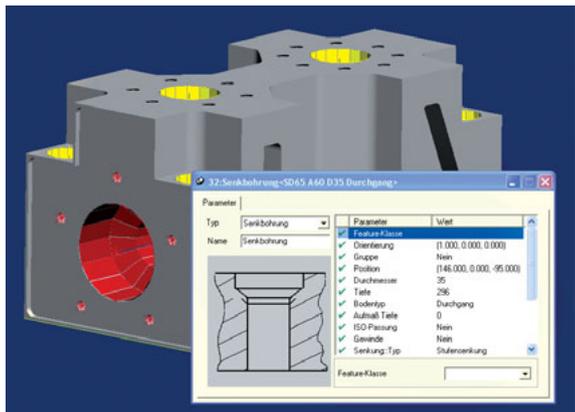
Mapeo de operaciones de sólidos

Las operaciones de taladrado pueden transferirse directamente desde la estructura de árbol del modelo partiendo de sólidos o cargando datos externos a través de interfaces directas, por ejemplo, roscas y taladros escalonados complejos. Además, las funciones de filtro, las listas estructuradas, las verificaciones de uso, la libre definición de colores de visualización y los marcadores facilitan la creación y el uso de operaciones geométricas.

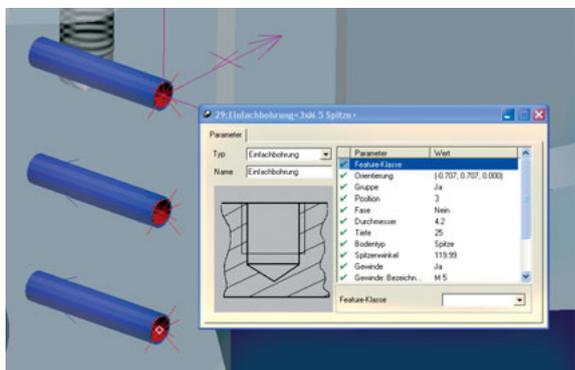
Operaciones de taladrado

→ Detección de taladros

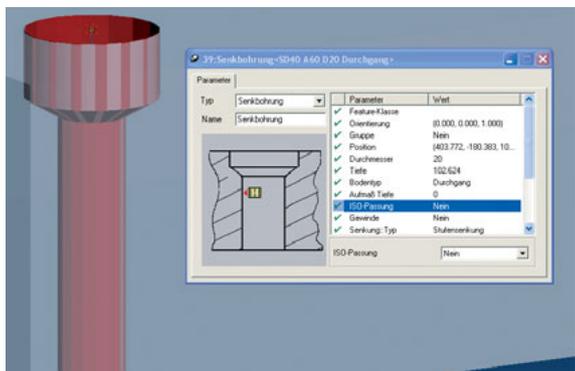
El usuario puede buscar taladros simples y escalonados en un componente dentro de un área determinada. Si se han guardado en una tabla de colores, *hyperMILL*® también puede reconocer características de operaciones tales como roscas y holguras ISO. La búsqueda y agrupación de las operaciones de taladrado puede controlarse mediante filtros (por ejemplo, según el diámetro del taladro o los planos de trabajo necesarios). La función de taladrado de 5 ejes permite mecanizar taladros con distinta orientación reunidos en una sola operación.



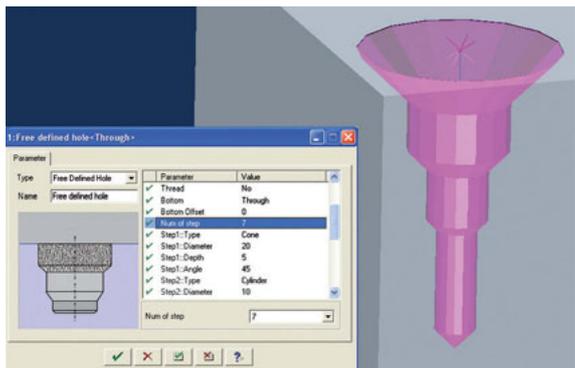
Reconocimiento de taladros diferentes



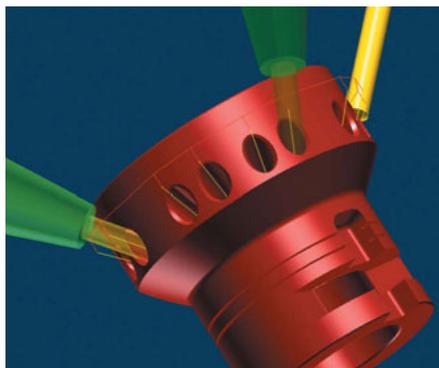
Definición de taladros simples como taladros pasantes y ciegos



Definición de taladros avellanados con avellanado cilíndrico, cónico y escalonado



Libre definición de taladros



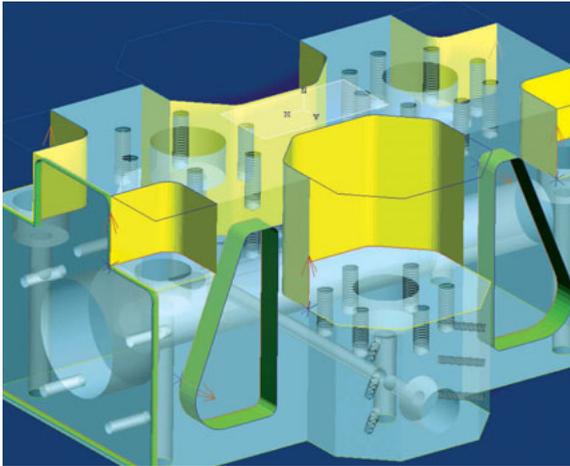
Definición de taladros multi-eje

Operaciones de cajas

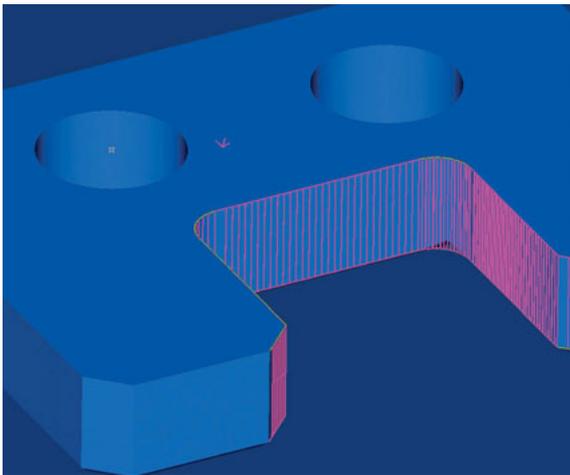
→ Detección automática de cajas

La operación de detección de cajas reconoce cajas, cajas con islas, cajas con lados abiertos, cajas completamente abiertas (plano y abertura) y les asigna las profundidades de mecanizado correspondientes. La clasificación y agrupación se realiza automáticamente por planos de trabajo y aproximaciones.

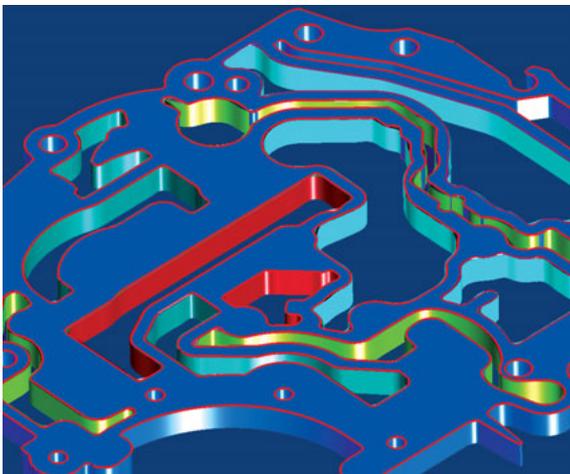
A partir de la dirección del marco, en el modo automático se reconocen todas las aberturas cerradas del modelo. En modo manual, el usuario también puede introducir el punto de inicio y el punto final para detectar cada una de las áreas abiertas o aberturas.



Cajas cerradas y abiertas



Cajas abiertas sin fondo

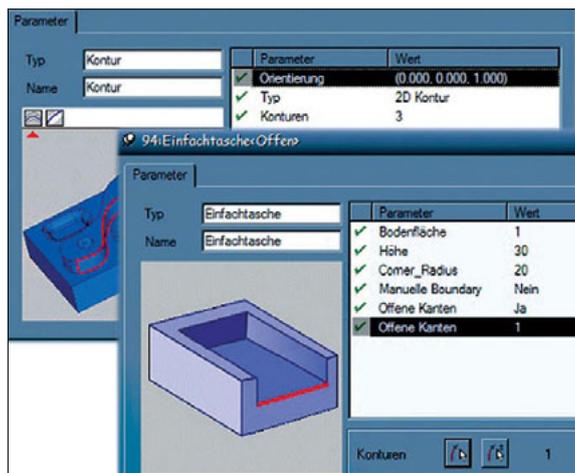


Cajas sin fondo

Programación de operaciones

→ Programación eficiente y automatizada

Además de la geometría asignada, las operaciones también incluyen información relevante para la fabricación como superficie, profundidad o punto de inicio. Estos datos se definen una vez y se pueden asignar a la estrategia de mecanizado. Si durante el proceso se modifican los parámetros tecnológicos almacenados o la geometría, los cambios sólo pueden efectuarse en la operación. Al calcular de nuevo las tareas, a los cambios efectuados en la operación se les asigna el estado Actualizar y se tienen en cuenta automáticamente durante el cálculo.

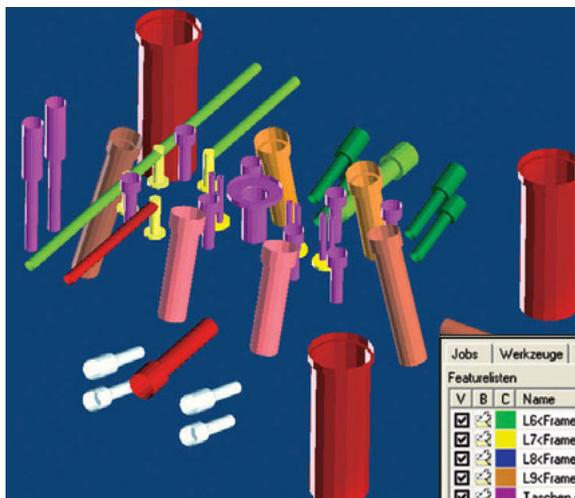


Definición manual de operaciones

Navegador de operaciones

→ Administración de operaciones

El navegador de operaciones facilita el uso de las operaciones. Con varias listas de operaciones, el usuario puede organizar claramente su trabajo. Para una mejor identificación, las operaciones pueden presentarse en diferentes colores y filtrarse según el tipo, la profundidad, el diámetro y las operaciones utilizadas y no utilizadas. Mediante el establecimiento de marcadores, el acceso a las operaciones es rápido y sencillo.

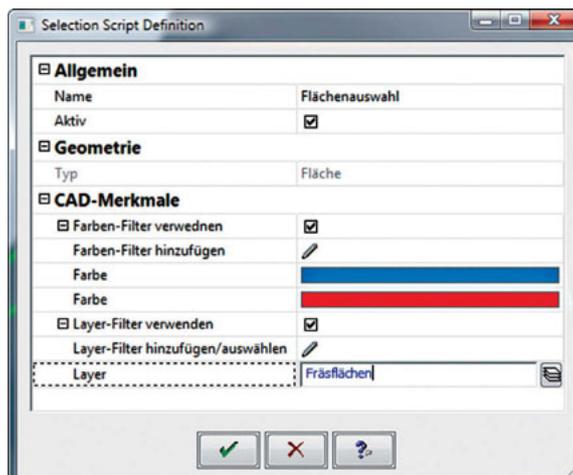


Clara visualización de las distintas operaciones y páginas de mecanizado

| Jobs | | Werkzeuge | | Modell | | Feature | | Makros | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--------|--|---------|--|--------|--|
| V | B | C | Name | N | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | L6<Frame_0> | 1/1 | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | L7<Frame_1> | 1/1 | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | L8<Frame_2> | 2/2 | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | L9<Frame_3> | 5/5 | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Taschen oben | 1/1 | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Taschen vorne | 2/2 | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Taschen links | 1/1 | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Taschen rechts | 6/6 | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Taschen hinten | 2/2 | | | | | |
| Featurelisten | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 11:Einfachbohrung<3xM 5 Spitze> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 12:Einfachbohrung<3xM 6 Spitze> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 13:Einfachbohrung<5xM 8 Spitze> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 14:Senkbohrung<SD65 A59.997 D35 Durchgang> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 15:Einfachbohrung<12xM 10 Spitze> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 16:Einfachbohrung<14xM 10 Spitze> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 17:Senkbohrung<4xSD 30 D12 Durchgang> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 18:Senkbohrung<2xSD 35 A59.997 D12 Durchgang> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 19:Senkbohrung<2xSD 40 D20 Durchgang> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 20:Senkbohrung<SD25 D8.5 Durchgang> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 21:Einfachtasche<Geschlossener> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 22:Einfachtasche<Geschlossener> | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 25:Einfachtasche<Geschlossener> | | | | | | |

CPF – Customised Process Features (optativo)

→ Automatización de la programación de CAM y definición de normas de mecanizado específicas de la empresa



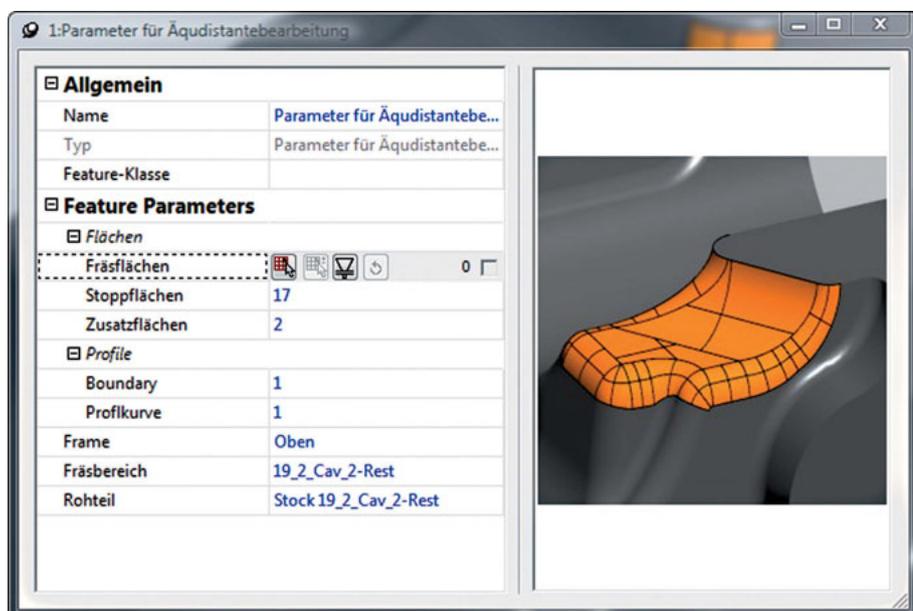
Script de selección

La tecnología de operaciones ampliada permite definir procesos de trabajo de cualquier complejidad para geometrías similares, guardarlos como macros de tecnología y emplearlos en repetidas ocasiones de modo rápido, simple y seguro para tareas de mecanizado afines. Se parte de asociar, en función del proceso, geometrías características a secuencias cualesquiera de estrategias de mecanizado distintas, desde el fresado 2D, 3D y de 5 ejes hasta el torneado.

Los mismos elementos se pueden usar en diferentes etapas de trabajo para diversas tareas. De este modo, una selección de superficies se puede usar, por ejemplo, como superficie de parada en una etapa de trabajo y como superficie de fresado en la siguiente.

Los elementos geométricos individuales pueden seleccionarse manualmente en el modelo o automáticamente mediante la definición de reglas de selección, con lo que es posible programar muy rápidamente piezas similares o realizar cambios de diseño posteriores a partir de datos externos con la estructura correspondiente.

Para trabajar de modo claro y comprensible, puede darse un nombre a cada selección y se pueden guardar textos de ayuda y capturas de pantalla a modo de explicación.

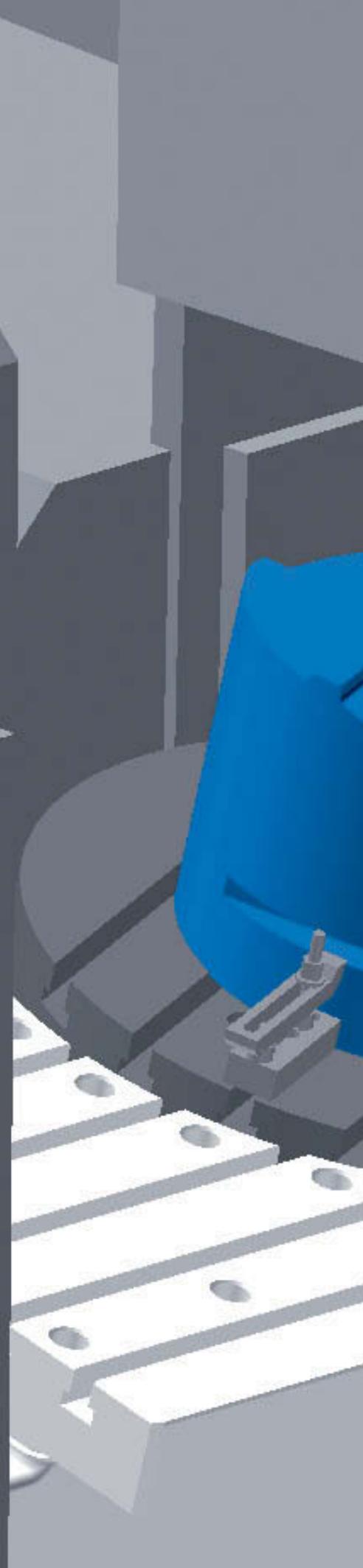


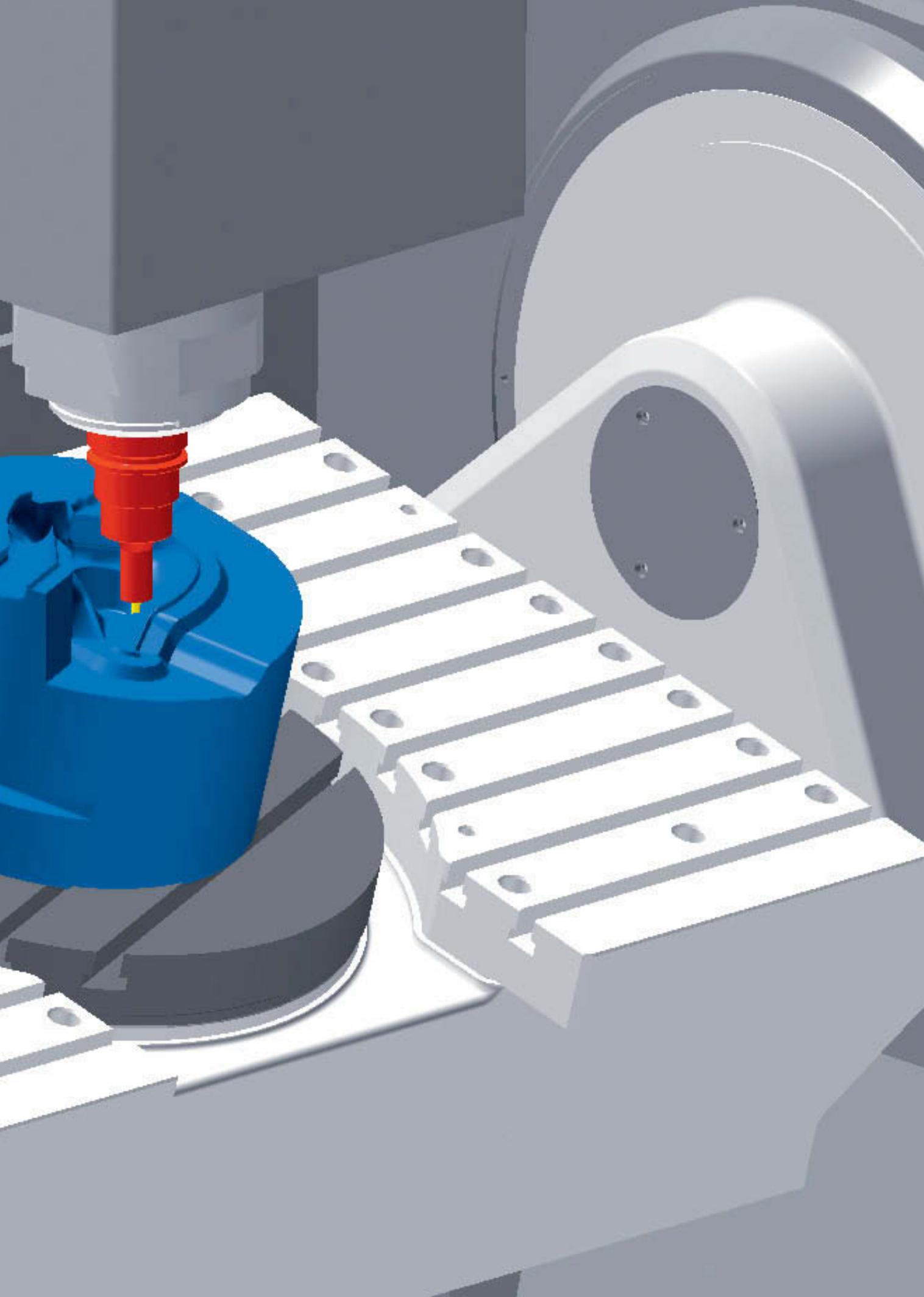
Máscara gráfica de operaciones CPF (Customised Process Features)

Postprocesadores y simulación

Con *hyperMILL*[®] se calculan las trayectorias de herramienta con independencia del tipo de máquina o sistema de control. A partir de estos datos universales, el postprocesador crea programas de CN optimizados para la máquina, el sistema de control y la gama de piezas.

La completa simulación de máquina y arranque de material permite efectuar con anterioridad un control fiable del área de trabajo y una verificación de colisiones.





Tecnología de postprocesador

→ Transformación de trayectorias de herramientas independientes de la máquina en trayectorias de CN adaptadas a la máquina y al sistema de control

A causa de las diferencias que hay entre diferentes sistemas de control y máquinas y de las exigencias que plantea cada gama de piezas, los postprocesadores desarrollados a medida para cada cliente son una solución ideal. Gracias a un desarrollo individual podemos ofrecer un postprocesador para todas las operaciones, desde mecanizados 2D, 3D y de 5 ejes hasta fresado-torneado.

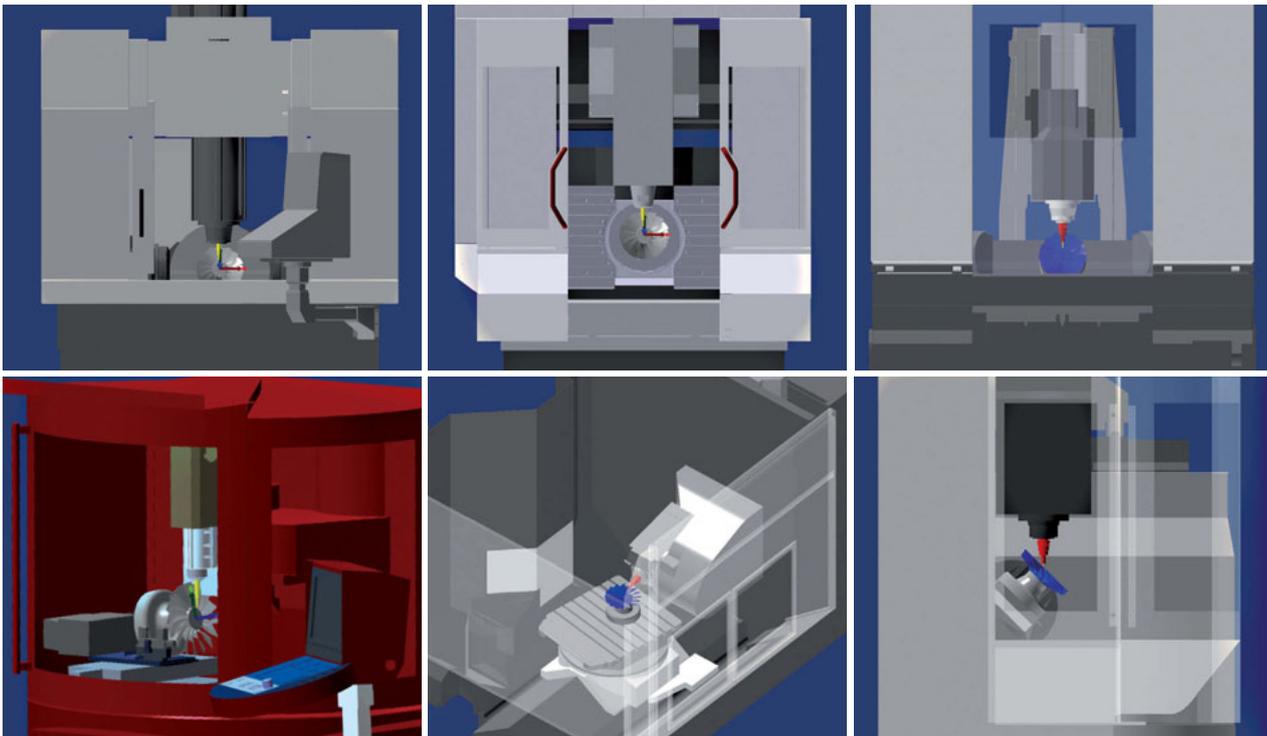
Los postprocesadores de *hyperMILL*® tienen en cuenta la variedad de funciones de los sistemas de control numérico como:

- Ciclos de control 2D
- Ciclos de control 2D de corrección del radio de la herramienta
- Parámetros, por ejemplo, para valores de avance
- Subprogramas
- Repetición de subprogramas
- Cambio de plano de trabajo
- Mecanizado simultáneo de 5 ejes

Incluso máquinas del mismo tipo presentan diferencias que se deben tener en cuenta, especialmente para el mecanizado de 5 ejes y el indexado multi-eje:

- Compatibilidad con ejes de rotación con chavetero
- Ejes de rotación con engranaje Hirth
- Rango angular limitado de los ejes de rotación
- Corrección de desplazamientos lineales dependientes del ángulo de rotación (RTCP/TCPM)
- Trayectorias de giro mínimas

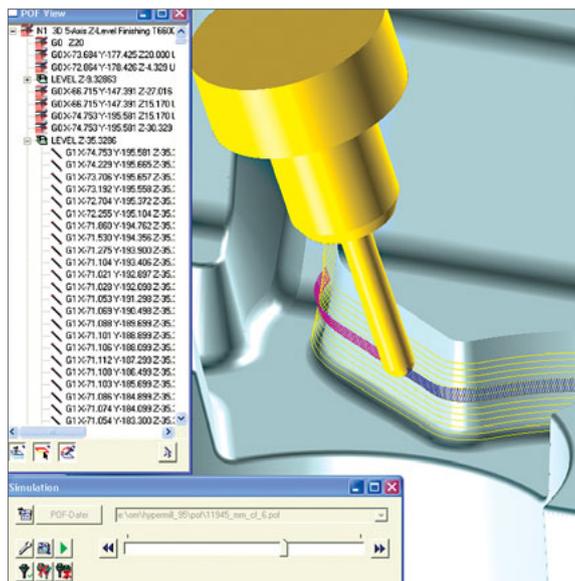
Postprocesadores adaptados a la máquina, el sistema de control y la gama de piezas



Simulación

→ Comprobación del programa de CAM creado

La simulación gráfica del mecanizado permite controlar visualmente el programa de CAM creado. Ocultando trayectorias de fresado de una o varias etapas de trabajo pueden evitarse las superposiciones. De este modo, las trayectorias se visualizan mejor por separado y son más fáciles de controlar.



Simulación del mecanizado

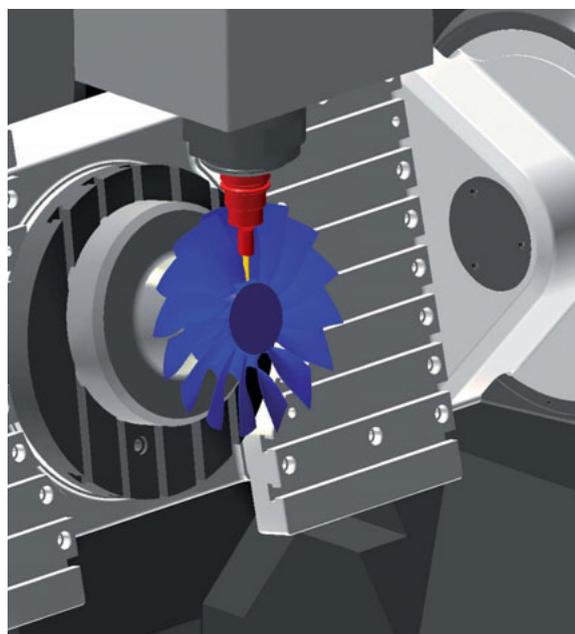
Simulación de máquina y arranque de material

→ Control del área de trabajo y control de colisiones

La simulación de máquina y arranque de material permite un control detallado del espacio de trabajo. El usuario puede controlar de forma selectiva posibles colisiones teniendo en cuenta la pieza, el portaherramientas, la fijación y el movimiento de la máquina. El usuario selecciona si se deben comprobar colisiones entre:

- Máquina y pieza
- Máquina y herramienta
- Máquina y máquina
- Máquina y portaherramienta
- Herramienta y herramienta
- Sistema de fijación y máquina
- Sistema de fijación y portaherramienta
- Sistema de fijación y herramienta
- Portaherramienta y modelo

Las colisiones aparecen en colores, y todas las posiciones de CN en las que puede haber colisiones se guardan en una lista. Si es necesario, también se puede simular únicamente el programa de CAM.



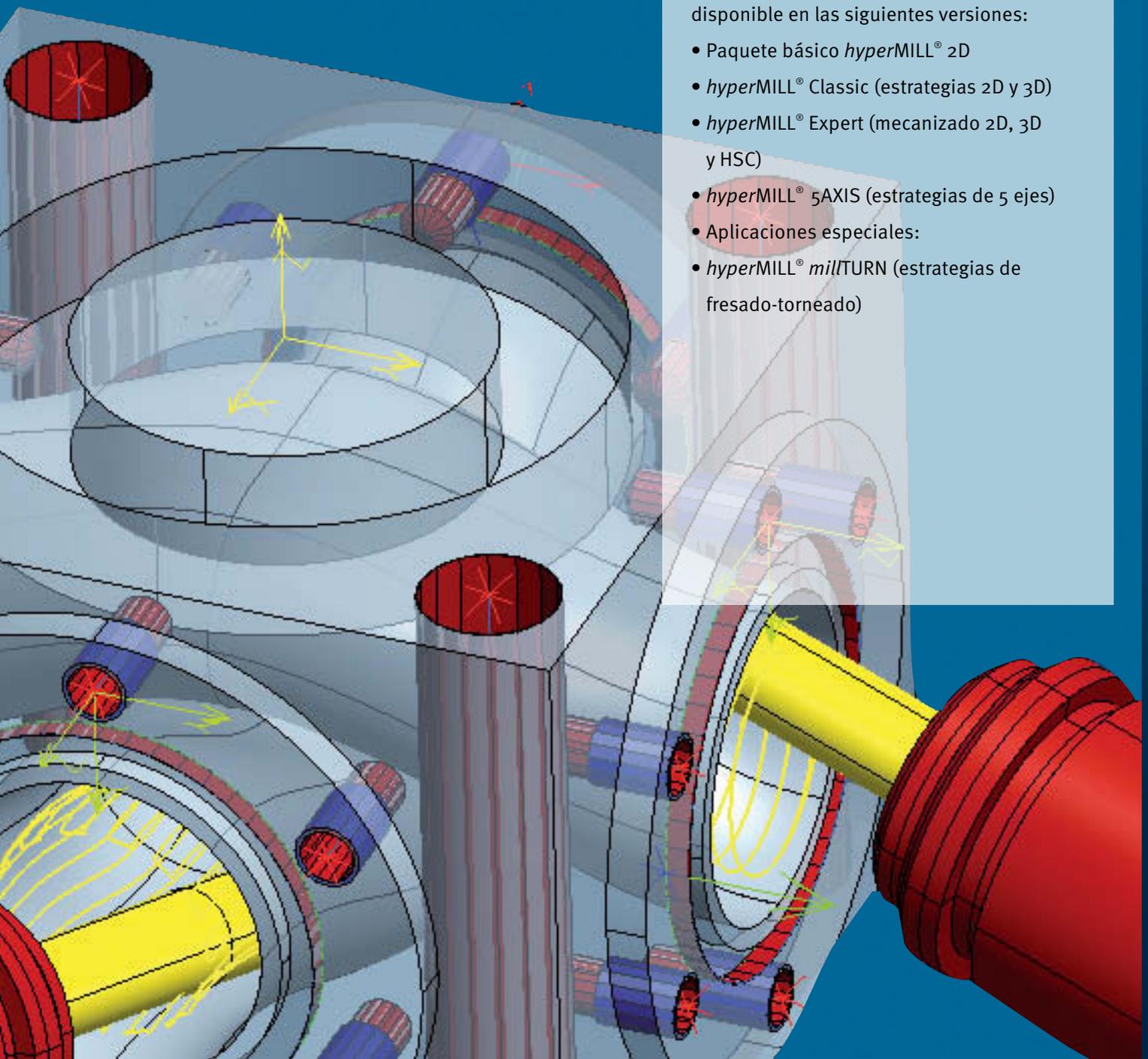
Simulación integral incluyendo portaherramienta, fijación y espacio de trabajo

| | 2D | 3D | 3+2 | Auto-indexación | 5 ejes simultáneos | HSC | Cálculo de la pieza en bruto |
|--|----|----|-----|-----------------|--------------------|-----|------------------------------|
| Torneado de desbaste | ● | | | | | | ● |
| Torneado de acabado | ● | | | | | | ● |
| Torneado de ranurado | ● | | | | | | ● |
| Torneado de roscado | ● | | | | | | ● |
| Taladrado de centro | ● | | | | | | ● |
| Taladrado (con retroceso parcial) | ● | | ● | ● | | | ● |
| Barrenado | ● | | ● | ● | | | ● |
| Roscado con taladro y fresa | ● | | ● | ● | | | ● |
| Planeado | ● | | ● | | | ● | ● |
| Fresado de cajeras | ● | | ● | | | ● | ● |
| Desbaste de una pieza en bruto cualquiera | | ● | | | | ● | ● |
| Acabado de perfiles | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Acabado de planos | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Acabado completo | | ● | ● | ● | | ● | ● |
| Acabado equidistante | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Mecanizado ISO | | ● | ● | ● | | ● | ● |
| Repasado | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Fresado de gargantas | | ● | ● | ● | | ● | ● |
| Mecanizado automático del material restante | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Fresado de curvas | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| Filo de corte | | | | | ● | ● | ● |
| Fresado frontal | | | | | ● | ● | ● |
| Fresado lateral Swarf | | | | | ● | ● | ● |
| Mecanizado de contornos | | | | ● | ● | ● | ● |
| Desbaste de tubos | | | ● | | ● | ● | ● |
| Acabado de tubos | | | ● | ● | ● | ● | ● |
| Material restante de tubos | | | ● | ● | ● | ● | ● |
| Fresado frontal de álabes de turbina | | | | | ● | ● | ● |
| Fresado lateral (Swarf) de álabes de turbina | | | | | ● | ● | ● |
| Radios de acuerdo de álabes de turbina | | | | | ● | ● | ● |
| Desbaste por taladrado para componentes de múltiples palas | | | | | ● | ● | ● |
| Desbaste para componentes de múltiples palas | | | | | ● | ● | ● |
| Mecanizado de superficie axial para componentes de múltiples palas | | | | | ● | ● | ● |
| Pala de componentes de múltiples palas: contacto puntual | | | | | ● | ● | ● |
| Pala de componentes de múltiples palas: contacto de flanco | | | | | ● | ● | ● |
| Mecanizado de aristas para componentes de múltiples palas | | | | | ● | ● | ● |
| Mecanizado de radios de acuerdo en superficies axiales de componentes de múltiples palas | | | | | ● | ● | ● |

Programación flexible con *hyperMILL*®

A través de su amplia gama de estrategias de mecanizado, *hyperMILL*® permite una programación muy flexible. Con sus soluciones perfectamente integradas en *hyperCAD*®, SOLIDWORKS®, Autodesk® Inventor® y thinkdesign se pueden llevar a cabo procesos continuos. *hyperMILL*® está disponible en las siguientes versiones:

- Paquete básico *hyperMILL*® 2D
- *hyperMILL*® Classic (estrategias 2D y 3D)
- *hyperMILL*® Expert (mecanizado 2D, 3D y HSC)
- *hyperMILL*® 5AXIS (estrategias de 5 ejes)
- Aplicaciones especiales:
- *hyperMILL*® *millTURN* (estrategias de fresado-torneado)



Contacto

Headquarters

OPEN MIND Technologies AG
Argelsrieder Feld 5 • 82234 Wessling • Alemania
Teléfono: +49 8153 933-500
E-mail: Info.Europe@openmind-tech.com
Support.Europe@openmind-tech.com

España

OPEN MIND Technologies Iberia, S.L.
Edificio Albufera Center, Oficina 903 • Plaza Alquería de la Culla, 4
46910 Alfafar (Valencia) • España
Teléfono: +34 960 04 55 02
E-mail: Info.Spain@openmind-tech.com

USA

OPEN MIND Technologies USA, Inc.
1492 Highland Avenue, Unit 3 • Needham MA 02492 • USA
Teléfono: +1 888 516-1232
E-mail: Info.Americas@openmind-tech.com

OPEN MIND Technologies AG está representada en todo el mundo con filiales propias y a través de socios competentes y es una empresa del grupo de tecnología Mensch und Maschine, www.mum.de

www.openmind-tech.com

Nota legal

© Todos los derechos son propiedad de OPEN MIND Technologies AG, Wessling.

Versión: octubre de 2016.

Reservado el derecho a introducir modificaciones.

Cualquier reimpresión requiere la autorización del editor.

Editor:

OPEN MIND Technologies AG
Argelsrieder Feld 5
D-82234 Wessling
Correo electrónico:
info@openmind-tech.com
www.openmind-tech.com

OPEN MIND Technologies AG –
una empresa del grupo Mensch
und Maschine, www.mum.de



We push machining to the limit