

---

Autodesk® PowerMill® 2017

# Manual de introducción



## **Autodesk® PowerMill® 2017**

© 2016 Delcam Limited. All Rights Reserved. Except where otherwise permitted by Delcam Limited, this publication, or parts thereof, may not be reproduced in any form, by any method, for any purpose.

Certain materials included in this publication are reprinted with the permission of the copyright holder.

### **Trademarks**

The following are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and other countries: 123D, 3ds Max, Alias, ArtCAM, ATC, AutoCAD LT, AutoCAD, Autodesk, the Autodesk logo, Autodesk 123D, Autodesk Homestyler, Autodesk Inventor, Autodesk MapGuide, Autodesk Streamline, AutoLISP, AutoSketch, AutoSnap, AutoTrack, Backburner, Backdraft, Beast, BIM 360, Burn, Buzzsaw, CADmep, CAiCE, CAMduct, Civil 3D, Combustion, Communication Specification, Configurator 360, Constructware, Content Explorer, Creative Bridge, Dancing Baby (image), DesignCenter, DesignKids, DesignStudio, Discreet, DWF, DWG, DWG (design/logo), DWG Extreme, DWG TrueConvert, DWG TrueView, DWGX, DXF, Ecotect, Ember, ESTmep, FABmep, Face Robot, FBX, FeatureCAM, Fempro, Fire, Flame, Flare, Flint, ForceEffect, FormIt 360, Freewheel, Fusion 360, Glue, Green Building Studio, Heidi, Homestyler, HumanIK, i-drop, ImageModeler, Incinerator, Inferno, InfraWorks, Instructables, Instructables (stylized robot design/logo), Inventor, Inventor HSM, Inventor LT, Lustre, Maya, Maya LT, MIMI, Mockup 360, Moldflow Plastics Advisers, Moldflow Plastics Insight, Moldflow, Moondust, MotionBuilder, Movimento, MPA (design/logo), MPA, MPI (design/logo), MPX (design/logo), MPX, Mudbox, Navisworks, ObjectARX, ObjectDBX, Opticore, P9, PartMaker, Pier 9, Pixlr, Pixlr-o-matic, PowerInspect, PowerMill, PowerShape, Productstream, Publisher 360, RasterDWG, RealDWG, ReCap, ReCap 360, Remote, Revit LT, Revit, RiverCAD, Robot, Scaleform, Showcase, Showcase 360, SketchBook, Smoke, Socialcam, Softimage, Spark & Design, Spark Logo, Sparks, SteeringWheels, Stitcher, Stone, StormNET, TinkerBox, Tinkercad, Tinkerplay, ToolClip, Topobase, Toxik, TrustedDWG, T-Splines, ViewCube, Visual LISP, Visual, VRED, Wire, Wiretap, WiretapCentral, XSI

All other brand names, product names or trademarks belong to their respective holders.

### **Disclaimer**

THIS PUBLICATION AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS MADE AVAILABLE BY AUTODESK, INC. "AS IS." AUTODESK, INC. DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE REGARDING THESE MATERIALS.

# Contenidos

## Introducción 1

Configuración de los directorios de trabajo.....	2
Configuración de una carpeta de Inicio en Windows 7 para macros definidas por el usuario.....	2
Especificación de las rutas de los directorios por defecto de PowerMill.....	4
Especificación de la zona de los ficheros temporales de PowerMill.....	5

## Iniciar y cerrar PowerMill 6

Ventana de inicio .....	7
Explorador .....	11
Sistema de unidades .....	13
Acceder a la Ayuda.....	14
Ayudas dinámicas .....	14
Ayuda en la barra de estado .....	15
Ayuda contextual en línea .....	15
Manuales.....	16

## Ejemplo de molde de cavidad 17

Cargar el modelo .....	19
Definir el bloque alrededor del molde .....	22
Guardar el proyecto primera vez .....	24
Visualizar el modelo y el bloque .....	25
Vistas predefinidas .....	26
Zoom .....	28
Encuadre .....	30
Programa CN.....	30
Configuración de las preferencias de los programas CN .....	31
Crear un programa CN .....	33
Crear una trayectoria de desbaste.....	35
Definir la geometría de la herramienta de desbaste .....	37
Definir las tolerancias .....	43
Especificar las alturas de movimiento rápido .....	43
Especificar el punto inicial de la herramienta .....	44
Generar la trayectoria de desbaste .....	45
Mostrar la trayectoria de desbaste .....	46
Guardar los cambios del proyecto .....	48
Simulación de la trayectoria de desbaste .....	49
Crear la trayectoria de desbaste de restos .....	50
Definir la geometría de la herramienta de desbaste de restos .....	52

Modificar los valores del paso lateral y del paso vertical .....	54
Crear la trayectoria de desbaste de restos.....	55
Mostrar la trayectoria de desbaste de restos.....	56
Simulación de la trayectoria de desbaste de restos .....	57
Cerrar la sesión de desbaste .....	58
Volver a abrir el proyecto .....	58
Verificar las entidades que están activas.....	59
Crear una trayectoria de acabado .....	60
Definir la geometría de la herramienta de acabado.....	61
Crear el límite para la superficie seleccionada .....	67
Completar y crear la trayectoria de acabado.....	70
Mostrar la trayectoria de acabado .....	74
Simular el programa CN con las trayectorias creadas .....	75
Crear la trayectoria de acabado de esquinas .....	78
Definir geometría de la herramienta para el acabado de esquinas .....	79
Completar y crear la trayectoria de acabado de esquinas.....	81
Mostrar la trayectoria de acabado de esquinas.....	83
Simular la trayectoria de Acabado de Esquinas .....	84
Escribir los programas CN.....	87
Escribir cada trayectoria como un programa CN distinto .....	87
Escribir dos ficheros del programa CN.....	89

# Introducción

PowerMill es el especialista líder en software CAM CN para la fabricación de formas complejas que se encuentran normalmente en las industrias de fabricación de herramientas, automovilística y aeroespacial.

Características importantes:

- Una amplia variedad de estrategias de fresado que incluyen el desbaste de alta eficiencia, el acabado de alta velocidad, y las técnicas de mecanizado en 5 ejes.
- Tiempos de cálculo rápidos para la creación de trayectorias y posprocesados.
- Herramientas de edición potentes para asegurar un comportamiento óptimo en la máquina herramienta.

Las instrucciones paso a paso de este **Manual de Introducción** destacan algunas de las características de este programa tan versátil.



*Se supone que se sabe operar la máquina herramienta y cómo seleccionar las herramientas adecuadas y las condiciones de corte. **Si no se está seguro de cualquier aspecto del manejo de la máquina herramienta, consultar a un experto o pedir consejo al distribuidor de la máquina herramienta.***



*Los parámetros de mecanizado usados en los ejemplos de esta guía han sido seleccionados para ilustrar los efectos de los distintos comandos y las opciones de PowerMill. **Los valores dados no son necesariamente adecuados para cortar en una máquina CNC. Si se desea mecanizar cualquier pieza basada en los ejemplos dados, revisar y ajustar los parámetros cuidadosamente para asegurar unas condiciones de corte seguras.***

---

# Configuración de los directorios de trabajo

Para facilitar la gestión del proyecto, se recomienda definir una carpeta de inicio y las rutas de los directorios por defecto antes de empezar a trabajar con PowerMill:

- Configuración de una carpeta de Inicio en Windows 7 para macros definidas por el usuario (en la página 2).
- Especificación de las rutas de los directorios por defecto de PowerMill (en la página 4).
- Área de ficheros temporales de PowerMill (consultar "Especificación de la zona de los ficheros temporales de PowerMill" en la página 5).

## Configuración de una carpeta de Inicio en Windows 7 para macros definidas por el usuario

PowerMill comprueba el valor definido en la variable del entorno de Windows de **Inicio** para los directorios de la carpeta de macros definidas por el usuario. Decida dónde desea que apunte la variable de entorno de **Inicio**, por ejemplo, **E:\PowerMill\_Projects**, y configure una variable de entorno de Windows:

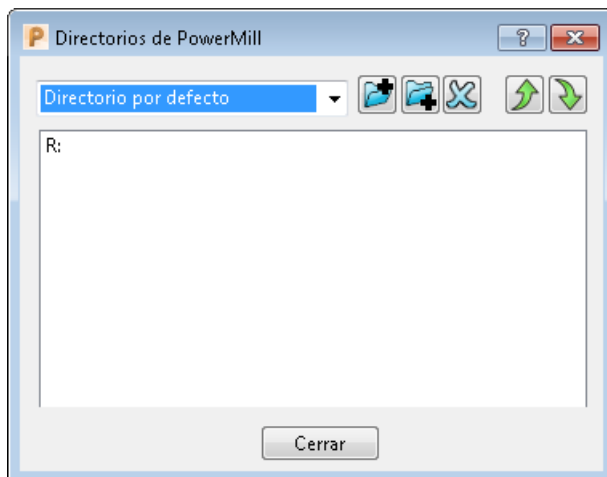
- 1 Abra el **Panel de Control de Windows** y haga clic en **Sistema > Configuración avanzada del sistema**. Se abre el cuadro de diálogo de **Propiedades del sistema**.
- 2 Haga clic en la pestaña de **Opciones avanzadas**.
- 3 Haga clic en **Variables de entorno**.
- 4 Para añadir un nuevo nombre y valor de variable, haga clic en **Nueva** para mostrar el cuadro de diálogo de **Nueva variable de usuario**.
  - a En el campo de **Nombre de la variable**, introduzca **Inicio**.
  - b En el campo de **Valor de la variable**, introduzca la ruta de acceso a la carpeta de Inicio. Por ejemplo, **E:\PowerMill\_Projects**.
- 5 Haga clic en **Aceptar** en todos los cuadros de diálogo abiertos para guardar los cambios y cerrarlos.
- 6 Cree una carpeta llamada **pmill** dentro del directorio **Inicio**. Por ejemplo, **E:\PowerMill\_Projects\pmill**.


Cuando se crean o se llaman macros definidas por el usuario, PowerMill coloca automáticamente las macros definidas por el usuario en esta carpeta.

## Especificación de las rutas de los directorios por defecto de PowerMill



Para establecer la ruta del **Directorio por defecto** en PowerMill:

- 1 Desde la barra de **Menú**, seleccionar **Herramientas > Personalizar directorios**. Se abre el cuadro de diálogo de **Directorios de PowerMill**.
- 2 Seleccionar **Directorio por defecto** en la lista desplegable.



- 3 Para añadir una ruta de **Directorio por defecto**, hacer clic en  y utilizar el cuadro de diálogo **Seleccionar ruta** para seleccionar la posición deseada. La ruta queda incorporada en la lista. Se pueden añadir varias rutas a la lista de **Directorio por defecto**.



*Solo se puede tener una ruta de **Directorio por defecto** activa. PowerMill permite añadir varias rutas a la lista de **Directorio por defecto** para facilitar una organización eficiente de los proyectos en distintas carpetas. Para cambiar el orden de carga del **Directorio por defecto**, seleccionar la ruta que se desee cambiar y usar los botones  y  para subir o bajar la ruta.*

- 4 Hacer clic en **Cerrar**.

El directorio operativo por defecto se cambia a la ruta de directorio que se ha seleccionado y todas las operaciones de fichero (**Abrir proyecto**, **Guardar proyecto**, **Importar modelo**, **Exportar modelo**) se trasladan a esta localización.



## Especificación de la zona de los ficheros temporales de PowerMill

Por defecto, los proyectos de PowerMill utilizan la carpeta **temp** predeterminada de Windows (definida en las **Propiedades del Sistema de Windows**) como una zona temporal.

Para definir una zona personalizada de ficheros temporales de PowerMill:

- 1 Haga clic con el botón derecho del ratón en **Equipo**, y después haga clic en **Propiedades**. Se abre el cuadro de diálogo de **Propiedades del sistema**.
- 2 Haga clic en la pestaña de **Opciones avanzadas**.
- 3 Haga clic en **Variables de entorno**.
- 4 Haga clic en **Nueva** para añadir un nombre y un valor de la variable nuevos.
  - a En el campo de **Nombre de la variable**, introduzca **POWERMILL\_USER\_TEMPDIR**.
  - b En el campo de **Valor de la variable**, introduzca la ruta de acceso a la carpeta temporal. Por ejemplo, **E:\PowerMill\_Projects\FicherosTemporales**.
- 5 Haga clic en **Aceptar** en todos los cuadros de diálogo abiertos para guardar los cambios y cerrarlos.
- 6 Cree la carpeta temporal en Windows hasta la ruta dónde se ha especificado la variable. Por ejemplo, **E:\PowerMill\_Projects\FicherosTemporales**.



*Si existiese algún problema con la variable que se ha especificado, PowerMill restablece el área de ficheros temporales de Windows.*

# Iniciar y cerrar PowerMill


Para iniciar PowerMill:

- Seleccione **Inicio > Todos los Programas > Autodesk > PowerMill > PowerMill 2017**; o,
- Haga doble clic en el icono de PowerMill en el escritorio:

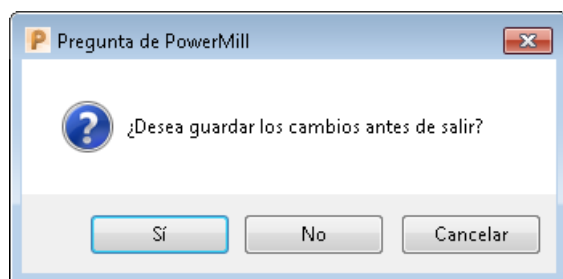


Se abre la ventana de **Inicio** (consultar "**Ventana de inicio**" en la página 7).

Para salir de PowerMill:

- Seleccione **Fichero > Salir** desde el menú; o,
- Haga clic en el botón de **Cerrar**  en la esquina superior derecha de la ventana de PowerMill.

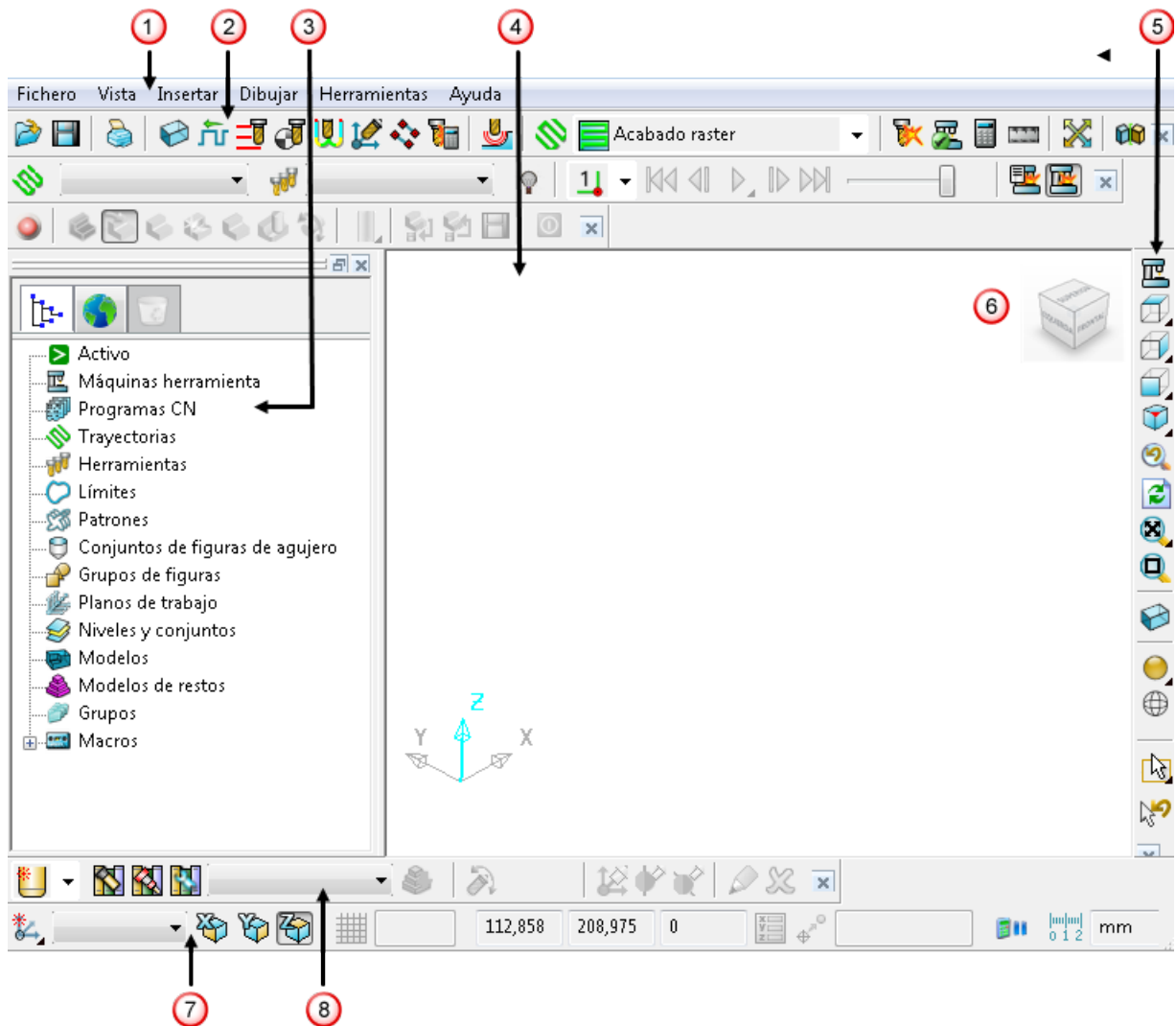
Si no se ha guardado el proyecto, aparece el siguiente mensaje:



Haga clic en **Sí** para guardar el proyecto antes de salir de PowerMill.

# Ventana de inicio

La siguiente ventana se abre cuando se inicia PowerMill:




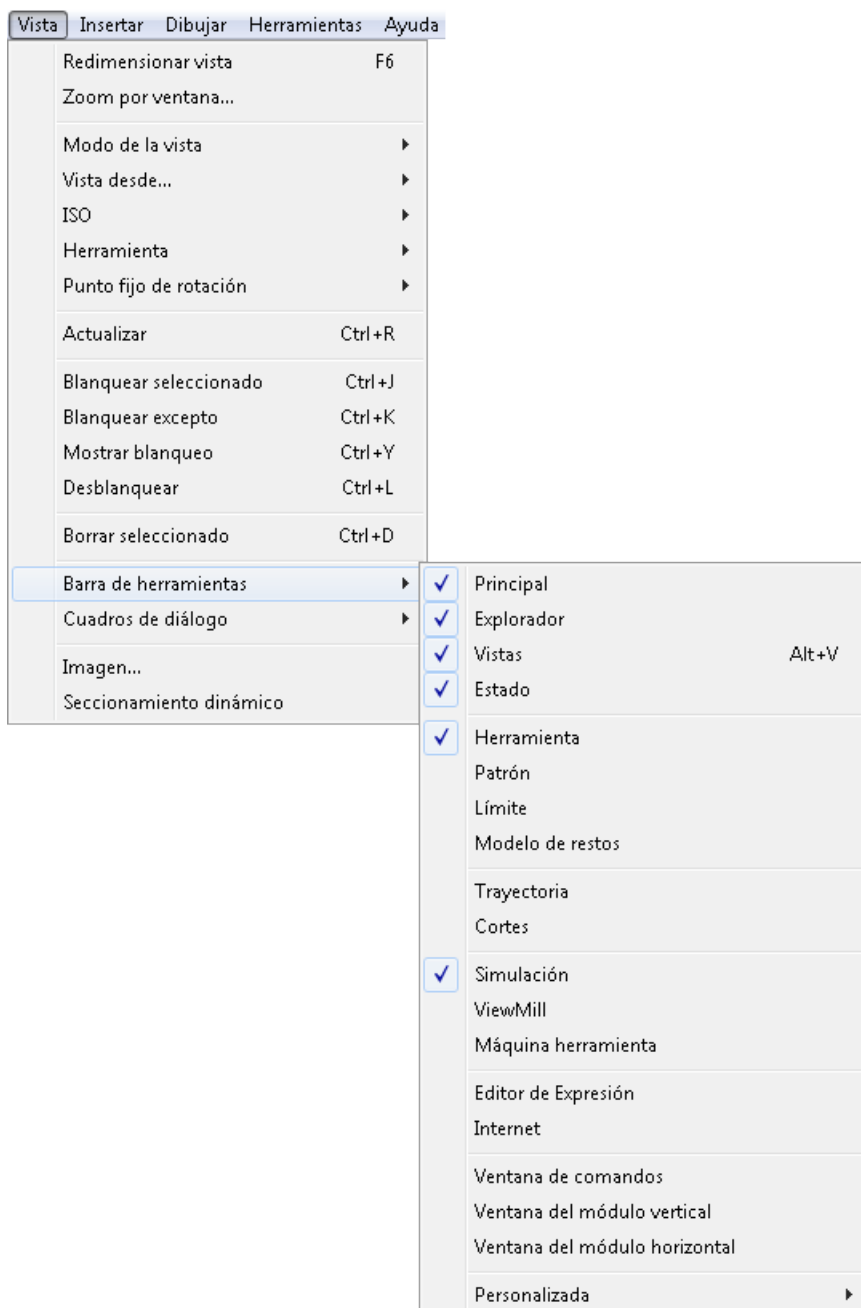
La pantalla se divide en las siguientes áreas principales:

- ① La **barra de menús** proporciona acceso a varios menús. Al seleccionar un menú, por ejemplo **Fichero**, se abre una lista de opciones asociadas y submenús. Los submenús se indican con una pequeña flecha en el lado derecho del texto. Por ejemplo, al seleccionar **Fichero > Proyectos recientes** ▶ se muestra una lista de los proyectos utilizados recientemente.
- ② La **barra de herramientas Principal** facilita un acceso rápido para los comandos más usados en PowerMill.
- ③ El **explorador** (en la página 11) proporciona control sobre todas las entidades de PowerMill.
- ④ La **ventana de gráficos** es la zona de trabajo de la pantalla.

- ⑤ La **barra de herramientas de Vista** ofrece acceso rápido a las vistas estándares y las opciones de sombreado en PowerMill.
- ⑥ **Viewcube** permite orientar interactivamente los contenidos de la ventana de gráficos.
- ⑦ La **barra de herramientas de Estado e Información** permite crear y activar planos de trabajo, mostrar varios campos predefinidos y mostrar los campos definidos por el usuario. Si se pasa el cursor sobre un botón, aparece la ayuda en lugar de la barra de herramientas de información. La ayuda puede ser, por ejemplo, una breve descripción del elemento debajo del cursor o la información sobre el cálculo que está en progreso.
- ⑧ La **barra de herramientas de Herramienta** permite la creación rápida de las herramientas en PowerMill.

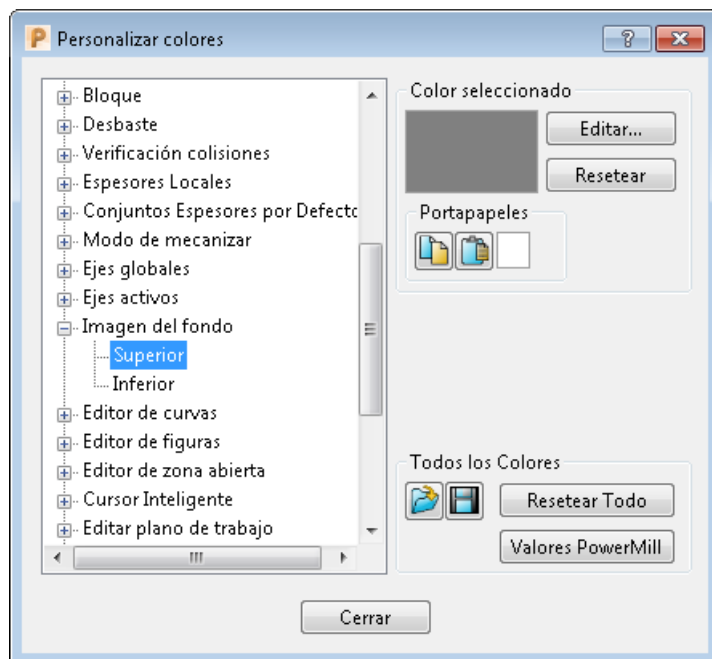


*PowerMill presenta muchas barras de herramientas que, por defecto, no se muestran al arrancar el programa. Para mostrar una de las barras de herramientas adicionales de PowerMill, seleccione **Vista > Barra de herramientas** y la barra de herramientas que se desea mostrar, por ejemplo, **Trayectoria**. Un  junto al nombre de la barra de herramientas indica que la barra de herramientas se está mostrando en ese momento.*





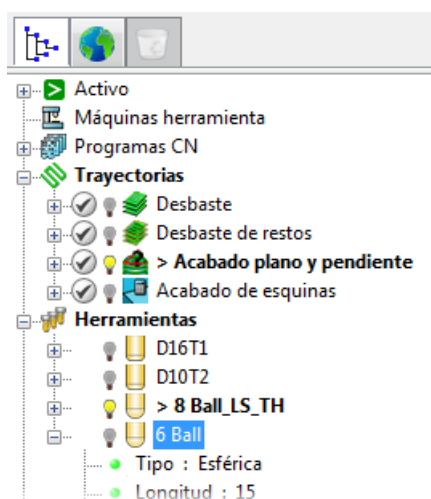
Si se desea cambiar los colores del fondo, seleccione **Herramientas > Personalizar colores** y seleccione **Imagen del fondo**. Se pueden cambiar los colores de la parte **Superior** y/o **Inferior** y **Resetear** o recuperar los **Valores PowerMill** si después se cambia de opinión.



PowerMill recuerda las selecciones de barras de herramientas y colores de una sesión a la siguiente. Por ejemplo, si se tiene la barra de herramientas de **Trayectoria** abierta cuando se sale de una sesión, esta aparecerá abierta la próxima vez que se inicie PowerMill.


# Explorador

El explorador muestra las entidades usadas en un proyecto de PowerMill. (El término *entidad* se refiere en sentido amplio a todas las entradas en el explorador). Las entidades en el Explorador están agrupadas por tipo, por ejemplo, las trayectorias de herramienta se agrupan en la rama de **Trayectorias** y las herramientas se agrupan en la rama de **Herramientas**. Debido a que es frecuente que los proyectos de PowerMill contengan muchas entidades, el explorador utiliza un sistema **Activo** > para indicar en qué entidades se concentra.



## Activar una entidad (acceso directo)

Hacer doble clic en la entidad para activarla (se necesita hacer clic en el icono de la entidad y no en su nombre). La nueva entidad activa se muestra en **negrita** y precedida por un símbolo de mayor que (>).

 > **Desbaste de restos**



*Cada rama solo puede tener una entidad activa a la vez.*

## Dibujar/ocultar una entidad en el área gráfica

Se pueden dibujar u ocultar entidades en el área gráfica. Hacer clic en la bombilla de la entidad para especificar su configuración de visualización:



— La entidad está siempre oculta.



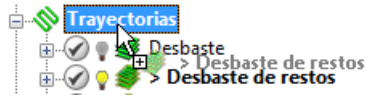
— La entidad solo se dibuja cuando está activa.





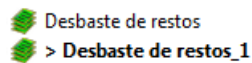
— La entidad está siempre dibujada.

## Duplicar una entidad (acceso directo)

- 1 Pulsar **Ctrl** y arrastrar la entidad sobre el título de su rama (cuando se arrastre la entidad, posicionar el ratón sobre el icono de la entidad).



- 2 Soltar el botón izquierdo del ratón cuando  cambie a . Esto crea una copia de la entidad con el sufijo **\_1**. Si se duplica la entidad de nuevo, el sufijo es **\_2** y así sucesivamente.



## Mostrar el menú contextual

Existen dos tipos de menú contextual disponibles en el explorador: los menús contextuales generales y los específicos. Para mostrar los menús contextuales:

General — Hacer clic con el botón derecho del ratón en el título de una rama de entidad. Las opciones del menú son relevantes para todas las entidades de la rama.

Específico — Hacer clic con el botón derecho del ratón en una entidad individual. Las opciones del menú son únicamente relevantes a la entidad.

## Borrar una entidad

Hacer clic con el botón derecho del ratón en la entidad y seleccionar la opción del menú de borrar, por ejemplo, **Borrar trayectoria**. La entidad se coloca en la **Papelera de reciclaje**.

Para borrar permanentemente una entidad:

- seleccionar la entidad y pulsar **Mayús+Supr**; o
- hacer clic con el botón derecho del ratón en la entidad y seleccionar la opción del menú de borrar mientras se pulsa **Mayús**.



*Las entidades borradas de forma permanente reducen la necesidad de memoria de PowerMill.*

## Reposicionar el panel del explorador

Como todas las barras de herramientas de PowerMill, el panel del Explorador se puede poner en estado flotante y reposicionar:



Hacer doble clic en la parte superior del panel del Explorador para hacerlo flotante y después arrastrarlo a una nueva posición. Para acoplar el panel en el lado opuesto de la ventana, arrastrarlo sobre ese lado de la ventana y soltar el botón izquierdo del ratón — el panel se coloca en su posición.


## Sistema de unidades

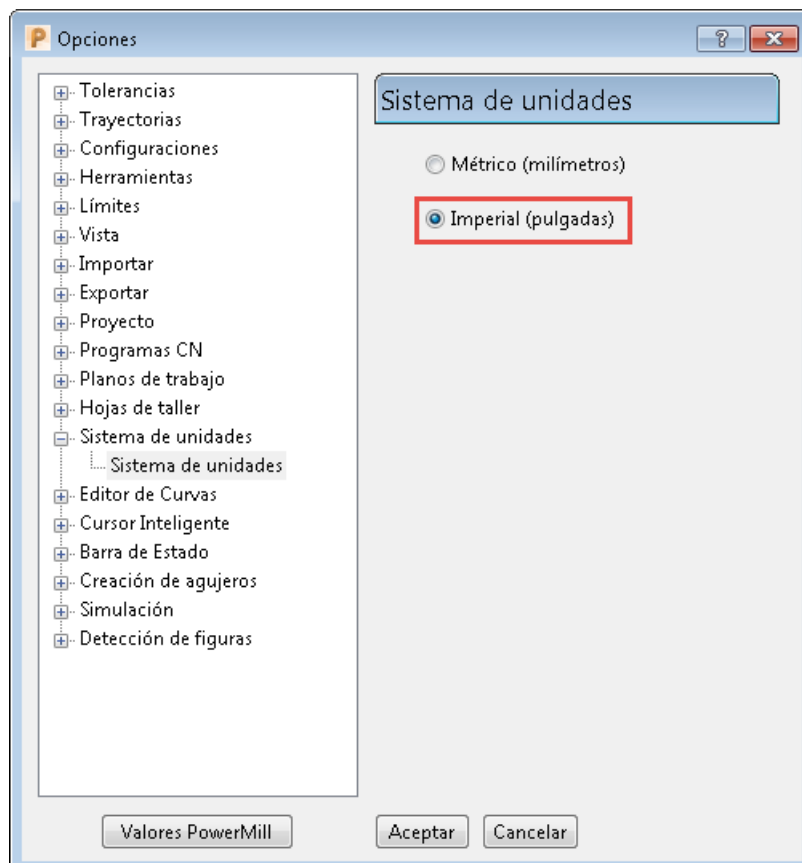
Por defecto, PowerMill utiliza unidades métricas. Se pueden modificar el sistema de unidades antes de cualquier proyecto que se ha creado.



*La guía utiliza unidades métricas (mm)*

Para modificar las unidades por defecto antes de iniciar el trabajo, por ejemplo, de **Métricas** a **Imperiales**.

- 1 Desde el menú **Herramientas**, seleccionar las **Opciones**. Aparece el cuadro de diálogo **Opciones**.
- 2 Seleccionar el **Sistema de unidades** y hacer clic  para expandir el árbol y visualizar las opciones disponibles.
- 3 Seleccionar el **Sistema de unidades** del subconjunto. Aparece la página del **Sistema de unidades**.
- 4 Seleccionar el modo **Imperial (pulgadas)**.



- 5 Hacer clic en **Aceptar** para guardar los cambios.




*Al modificar el sistema de unidades automáticamente se resetean todos los valores por defecto del cuadro de diálogo para ajustarse al sistema de unidades seleccionadas. PowerMill no convierte los valores entre los sistemas de unidades; de esta forma, seleccionar una conjunto apropiado de valores por defecto (milímetros o pulgadas).*

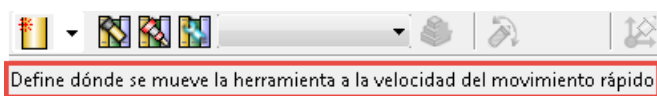
---

## Acceder a la Ayuda

PowerMill ofrece las siguientes formas de ayuda:

- Ayudas dinámicas (en la página 14)
- Ayuda en la barra de estado

Cuando se mantiene el cursor sobre un botón, se muestra una ayuda en la barra de **Estado**, localizada en la parte inferior de la pantalla. De forma que, cuando se coloca el cursor sobre el botón de **Alturas de movimiento rápido** , la ayuda se muestra en la barra de **Estado** además de la ayuda dinámica.



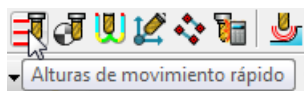
- Ayuda contextual en línea (en la página 15)
- Manuales (en la página 16)

Para más información consultar Uso de la ventana de Ayuda.


## Ayudas dinámicas

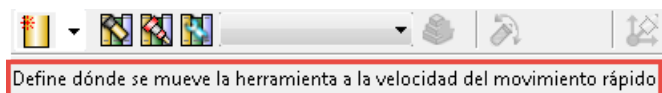
Las ayudas dinámicas aparecen moviendo el ratón sobre los iconos necesarios.

Cada ayuda dinámica nos proporciona una breve descripción de la función asociada al botón, por ejemplo:




## Ayuda en la barra de estado

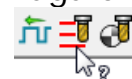
Cuando se mantiene el cursor sobre un botón, se muestra una ayuda en la barra de **Estado**, localizada en la parte inferior de la pantalla. De forma que, cuando se coloca el cursor sobre el botón de **Alturas de movimiento rápido** , la ayuda se muestra en la barra de **Estado** además de la ayuda dinámica.



## Ayuda contextual en línea

Al pulsar la tecla **F1** se muestra la ayuda para el área de la pantalla en la que nos estemos centrando, ya sea un panel de pantalla (explorador o ventana de gráficos), un cuadro de diálogo, o una pestaña del cuadro de diálogo. Cuando no nos estemos centrando en nada, se muestra la página de contenidos de la **Ayuda** principal, para que se pueda buscar lo que se necesite desde allí.



Para mostrar el tema de la ayuda relacionado con un elemento en la pantalla principal de PowerMill (el botón de una barra de herramientas, una entidad del explorador), mantenga pulsada la tecla de **Mayús** y pulse **F1**. Cuando el cursor cambie a , haga clic

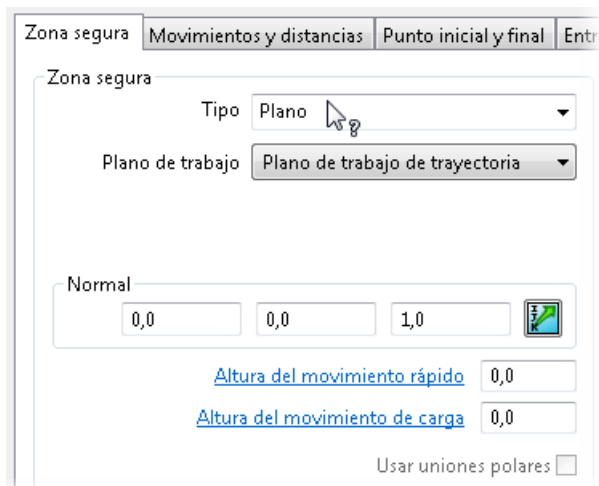


en el elemento de interés para abrir el tema de la ayuda:



*Si se desea cancelar el modo de ayuda contextual, pulse **Esc**.*

Para mostrar la ayuda contextual de un elemento dentro de un cuadro de diálogo de PowerMill (como un campo o un botón), haga clic en  y cuando el cursor cambie a , haga clic en el elemento para abrir el tema de la ayuda asociado:



## Manuales

Los manuales de PowerMill ofrecen ayuda adicional.

Los documentos son:

- Los PDFs de **Novedades** y **Manual de introducción** disponibles para descargar.
- El **Manual de referencia**, las **Novedades** y el **Manual de introducción** en línea.

# Ejemplo de molde de cavidad

Este ejemplo muestra cómo generar y procesar las trayectorias básicas usadas para mecanizar un molde de cavidad.

- 1 Iniciar PowerMill (consultar "Iniciar y cerrar PowerMill" en la página 6).
- 2 Cargar el modelo (en la página 19).
- 3 Guardar el proyecto (consultar "Guardar el proyecto primera vez" en la página 24).
- 4 Visualizar el modelo y el bloque (en la página 25).
- 5 Crear el Programa CN (consultar "Programa CN" en la página 30).
- 6 Crear, simular y procesar cada trayectoria:
  - **Desbaste** (consultar "**Crear una trayectoria de desbaste**" en la página 35) — Usar esta trayectoria para eliminar rápidamente la mayoría del material excedente.
  - **Desbaste de restos** (consultar "**Crear la trayectoria de desbaste de restos**" en la página 50) — Usar esta trayectoria para eliminar el material que la trayectoria de desbaste no pudo eliminar. La trayectoria usa la misma estrategia que la trayectoria de desbaste pero con una herramienta menor para eliminar el material adicional.
  - **Acabado** (consultar "**Crear una trayectoria de acabado**" en la página 60) — Usar esta trayectoria para mecanizar zonas planas y pendientes de la pieza.

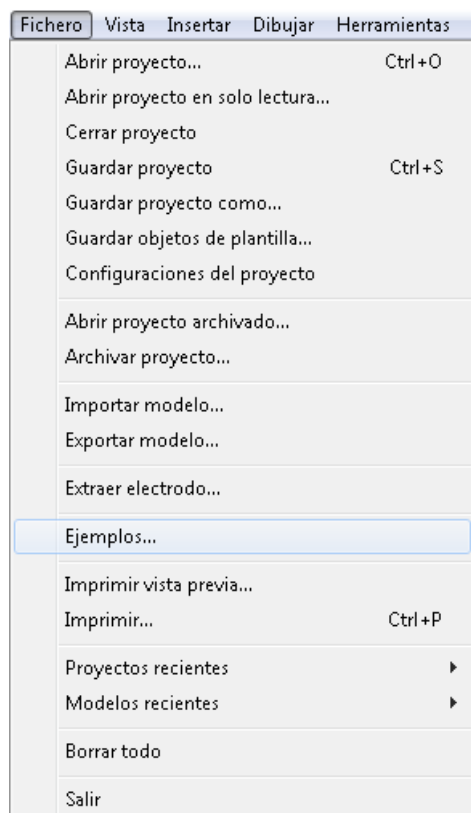
- **Acabado de Esquinas** (consultar "**Crear la trayectoria de acabado de esquinas**" en la página 78) — Usar esta trayectoria para suavizar las áreas de la pieza que las trayectorias anteriores no han sido capaces de mecanizar, por ejemplo, las esquinas que se dan entre superficies no tangenciales.

# Cargar el modelo

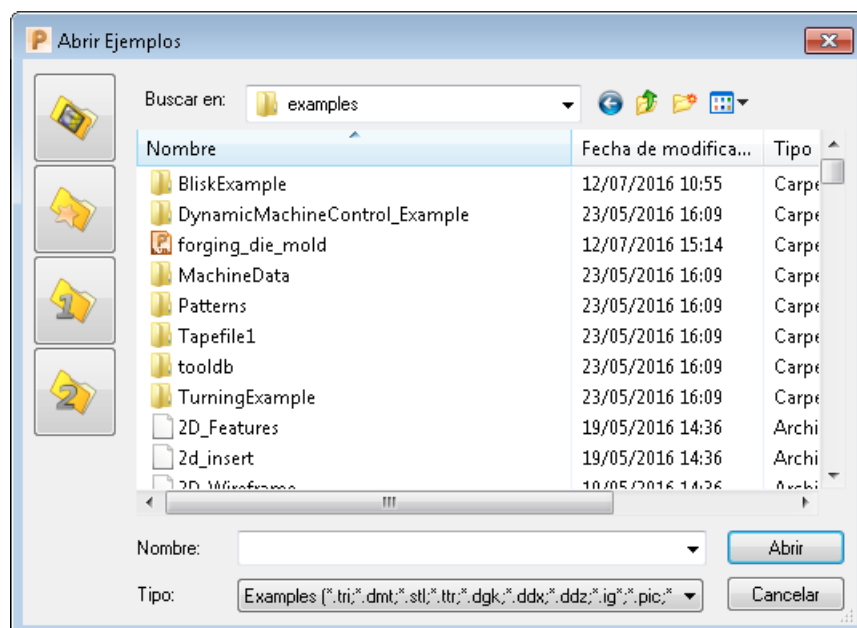
El modelo de ejemplo es un molde de cavidad que está localizado en la carpeta de [Ejemplos](#).


**Para cargar el modelo:**

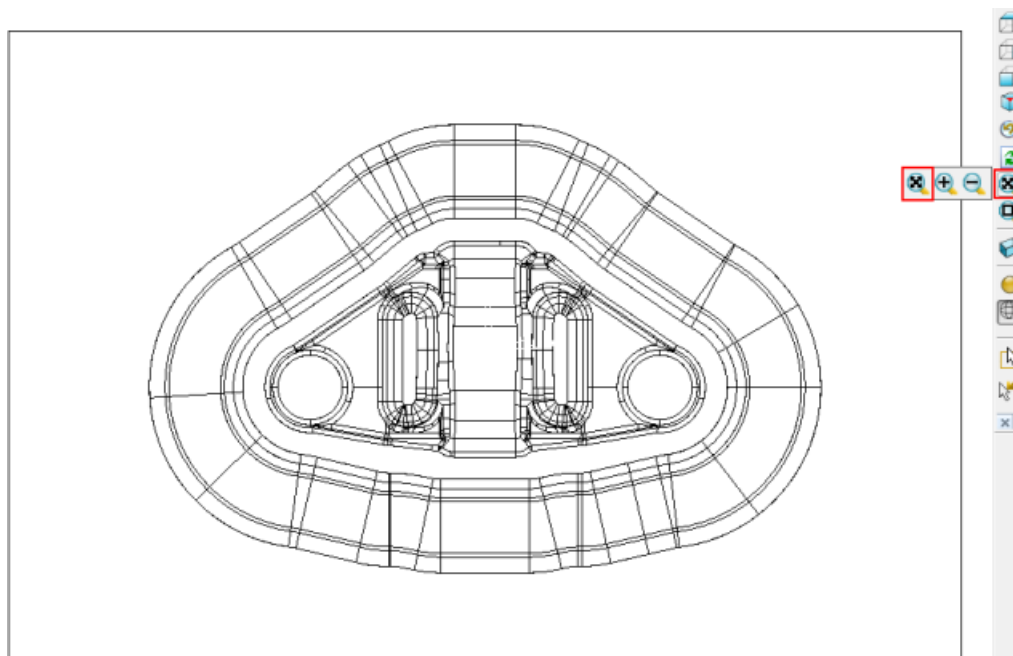
- 1 Seleccione **Fichero > Ejemplos**.




Se abre el cuadro de diálogo de **Abrir Ejemplos**, que abre automáticamente el drive y la carpeta donde están instalados los ficheros de las guías autodidácticas:

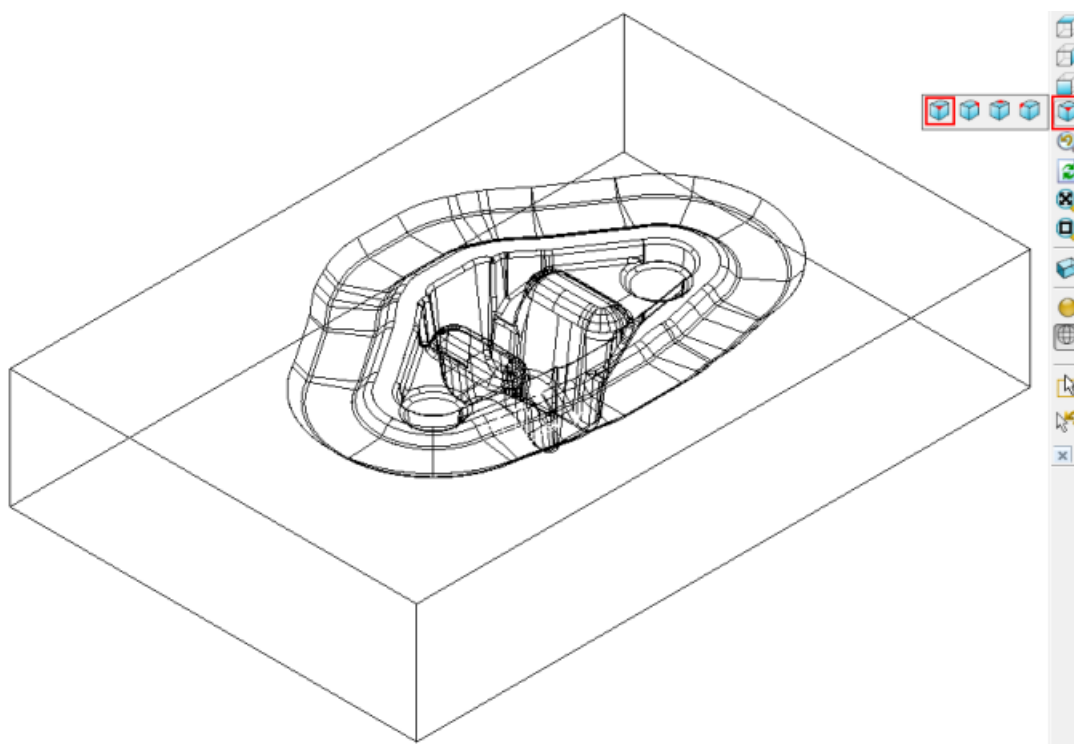


- 2 En el campo de **Tipo** de fichero, seleccione en la lista desplegable **\*.dkg**.
- 3 Seleccione el molde de cavidad llamado **die.dkg** y haga clic en **Abrir**.  
PowerMill carga el fichero.
- 4 Haga clic en el botón de **Redimensionar vista**  en la barra de herramientas de **Vista** para ajustar el modelo dentro de la ventana de visualización.




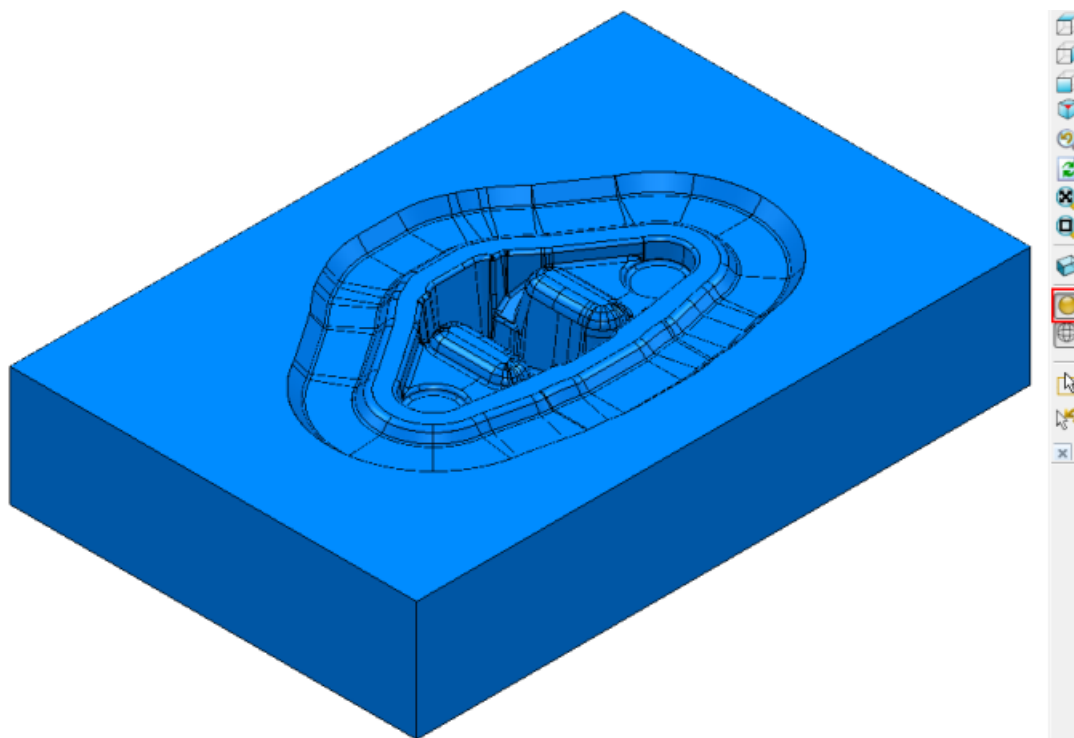



- 5 Para cambiar la visualización a una vista isométrica, seleccione el botón de **ISO 1**  en la misma barra de herramientas. El modelo se parece a:






*Más información sobre la manipulación de la vista se proporciona más adelante (consultar "Visualizar el modelo y el bloque" en la página 25).*

- 6 El modelo se muestra en ese momento solo con el modelo de alambre seleccionado. Para añadir sombreado, haga clic en el botón de **Sombreado liso**  en la barra de herramientas de **Vista**.



- 7 Elimine el modelo de alambre haciendo clic en el botón de **Modelo de alambre**  (localizado cerca de la parte inferior de la barra de herramientas de **Vista**).

 Haga clic en los botones de **Modelo de alambre**  o **Sombreado liso**  para ver el **Modelo de alambre**, el **Sombreado liso**, el **Modelo de alambre y Sombreado**, y ninguna vista del **Modelo**.

Para este ejercicio, mantenga el modelo sombreado.

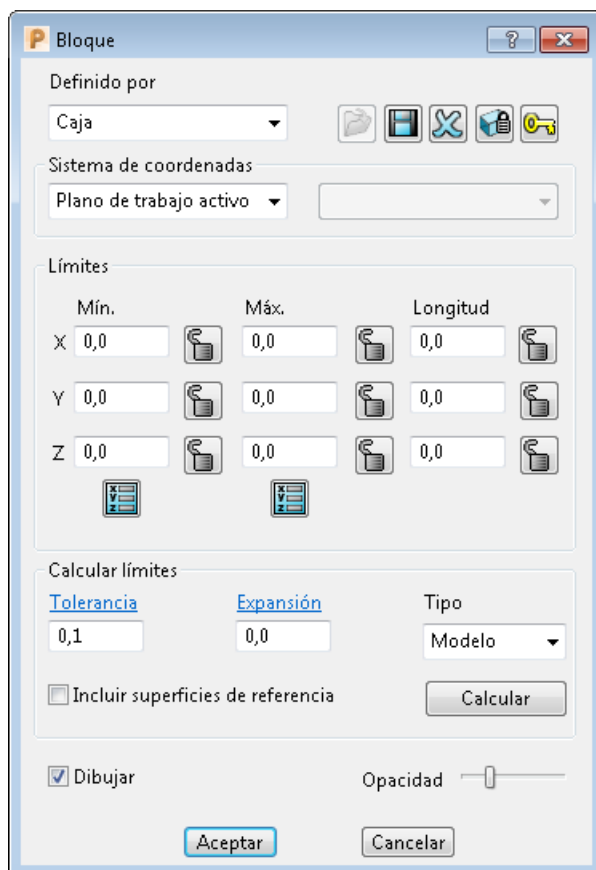
## Definir el bloque alrededor del molde

El bloque define el tamaño del material. La pieza es entonces mecanizada desde el bloque. En este caso, el bloque es un cubo rectangular.

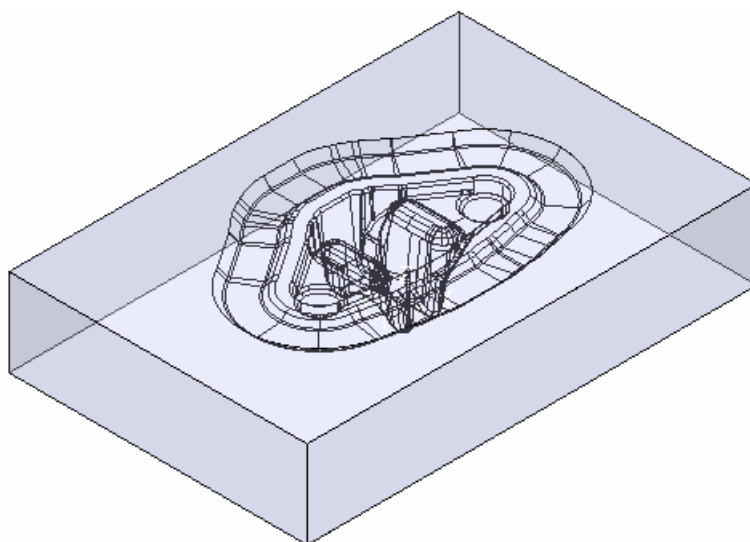
### Para definir el bloque:

- 1 Hacer clic en el botón de **Bloque**  en la barra de herramientas **Principal**.
- 2 En el cuadro de diálogo **Bloque**, comprobar que:


- a Definido por está fijado en **Caja**.
- b El **Sistema de coordenadas** está configurado como el **Plano de trabajo activo**.
- c En la zona de **Calcular límites**, la **Expansión** está fijada en **0** y el **Tipo** como **Modelo**.
- d La opción de **Dibujar** está seleccionada.



- 3 Hacer clic en **Calcular** para definir un cubo que contenga el molde. Hacer clic en **Aceptar** para cerrar el cuadro de diálogo.






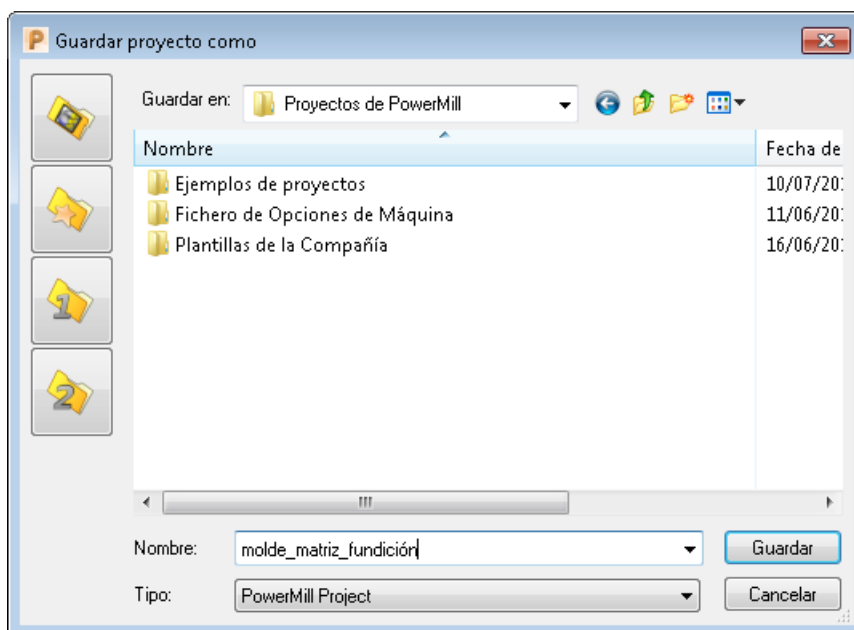
Para activar o desactivar el bloque, hacer clic en el botón de **Bloque**  en la barra de herramientas de **Vista**.

## Guardar el proyecto primera vez

PowerMill guarda todas las entidades, junto con una copia del modelo, como un único proyecto.

### Para guardar un proyecto:

- 1 Haga clic en el botón de **Guardar**  en la barra de herramientas **Principal**. Puesto que el proyecto no se ha guardado anteriormente, se abre el cuadro de diálogo de **Guardar proyecto como**.

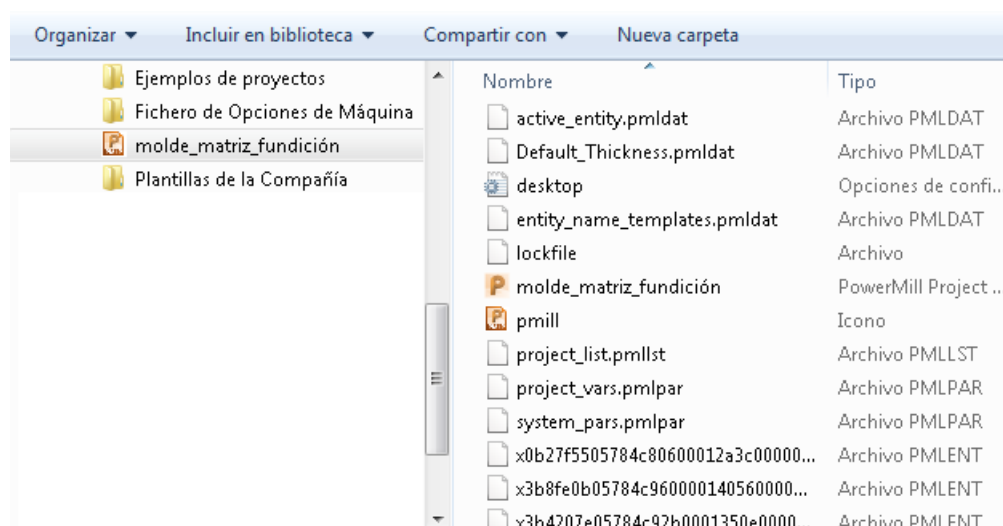


- 2 Abra el directorio que se ha creado para los proyectos (consultar "Configuración de los directorios de trabajo" en la página 2), e introduzca un nombre para el proyecto en el campo de **Nombre**, por ejemplo, **molde\_matriz\_fundición**.
- 3 Haga clic en **Guardar**.

En la cabecera de la ventana de PowerMill ahora se muestra el nombre del proyecto.


[ Proyecto Editable - molde\_matriz\_fundición ]

Se crea la estructura de un fichero asociado:



**No edite manualmente estos ficheros** porque se dañarán los datos.

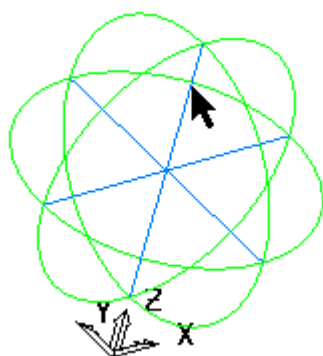


A partir de ahora, haga clic en el botón de **Guardar**  en la barra de herramientas **Principal** para actualizar la versión guardada del proyecto.

## Visualizar el modelo y el bloque

Para analizar una zona específica del modelo o del bloque, se puede seleccionar una de las vistas predefinidas (en la página 26) en la barra de herramientas de **Vista**, o usar el ratón.

Se recomienda usar un ratón de tres botones. Manteniendo pulsado el botón del medio y moviendo el cursor en el área gráfica, se puede controlar la vista del modelo. Cuando se mueve el ratón (con el botón del medio pulsado), se muestra la rotación esférica.



Comenzar con el cursor en el medio de la ventana y pulsar el botón central del ratón, después arrastrar el cursor por la pantalla. La imagen se mueve a medida que se mueve el ratón.

## Vistas predefinidas

La barra de herramientas de **Vista** está cargada por defecto cuando se inicia PowerMill y suele ser la mejor forma de comenzar la manipulación dinámica las vistas de los modelos. Existen varias direcciones de visualización fijas disponibles desde la barra de herramientas de **Vista**.



*Si la barra de herramientas de **Vista** no se muestra, seleccione **Vista > Barra de herramientas > Vistas** desde el menú.*



Utilice los botones de **Modo de la vista** para alternar entre los modos de la vista de fresado y torneado. Estos modos determinan cómo se orienta el modelo en la ventana de gráficos. Active/desactive el botón para alternar entre los modos de la vista.



Utilice las opciones de **Longitudinal** para orientar la vista de forma que el modelo se visualice a lo largo de los ejes X, Y, o Z. Mantenga el cursor sobre cualquiera de estos botones para mostrar una barra de herramientas de vista 2D que tiene opciones de visualización adicionales a lo largo de los ejes primarios.



Utilice la opción de **Vista ISO** para cambiar el ángulo de la vista a cualquiera de las vistas isométricas. Mantenga el cursor sobre el botón para mostrar otras opciones de las vistas isométricas.

Las vistas isométricas son a menudo la mejor forma de iniciar la manipulación dinámica de la vista utilizando el ratón.













Utilice la opción de **Vista anterior** para visualizar el modelo como se mostró previamente.




Utilice el botón de **Actualizar** para volver a dibujar todos los componentes mostrados en ese momento, reparando cualquier daño de la vista actual. Es útil si la vista pierde definición a medida que se crean, modifican, o borran elementos.





Utilice la opción de **Redimensionar vista** (consultar "**Zoom**" en la página 28) para ajustar la vista de forma que pueda verse el modelo completo. Dependiendo de la vista actual, PowerMill la acerca o aleja hasta conseguir la nueva vista. Mantenga el cursor sobre el botón para ver los botones de **Acercar** (consultar "**Zoom**" en la página 28) y **Alejar** (consultar "**Zoom**" en la página 28).

- 
 Utilice la opción de **Zoom por ventana** (consultar "**Zoom**" en la página 28) para acercarse a una zona específica del modelo. Haga clic y arrastre el ratón para crear un recuadro sobre la parte del modelo a la que se desea acercar. PowerMill ajusta la vista y se acerca a la zona del recuadro seleccionada.
  
- 
 Utilice la opción de **Bloque** para mostrar u ocultar el bloque.
  
- 
 Utilice la opción de **Sombreado liso** para mostrar u ocultar la representación sombreada del modelo.  
 Mantenga el cursor sobre el botón de **Sombreado liso** para mostrar las otras opciones disponibles en la barra de herramientas de **Sombreado**.
  
- 
 Utilice la opción de **Modelo de alambre** para mostrar u ocultar la representación del modelo en modo de alambre.
  
- 
 Utilice el modo de **Selección utilizando un recuadro** para seleccionar las entidades con el ratón. Haga clic y arrastre el ratón para crear un recuadro sobre las entidades que se deseen seleccionar.  
 Para anular las entidades de un grupo de entidades seleccionadas, mantenga pulsada la tecla **Ctrl** y haga clic en las entidades que se deseen anular.
  
- 
 Utilice el botón de **Selección arrastrando el cursor** para seleccionar varias entidades con el ratón. Mantenga el cursor sobre el botón de **Selección usando un recuadro**  para mostrar el botón de **Selección arrastrando el cursor** . Haga clic en el botón de **Selección arrastrando el cursor**  y haga clic y seleccione las entidades correspondientes.
  
- 
 Utilice la opción de **Selección anterior** para volver a la selección anterior realizada con las opciones de **Selección usando un recuadro** o de **Selección arrastrando el cursor**.

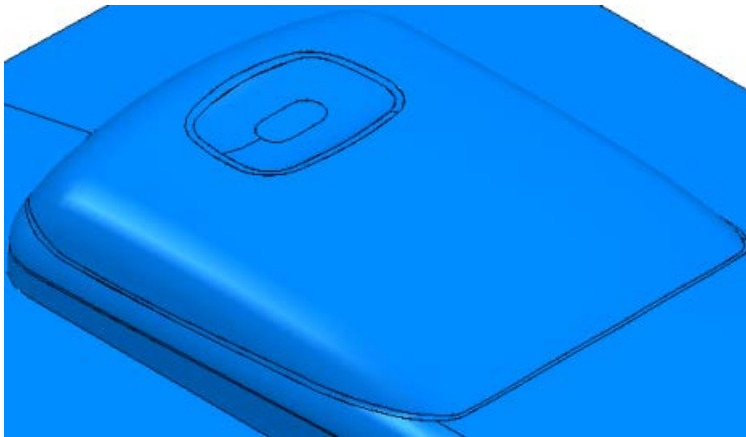
## Zoom

Utilizar las opciones de **Zoom**  de la barra de herramientas de **Vista** para cambiar el tamaño del modelo.

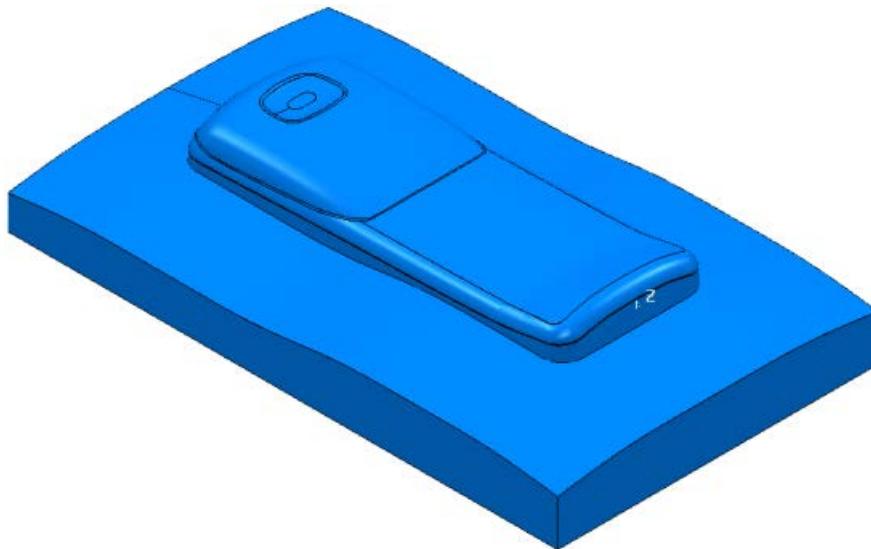
Es una barra de herramientas desplegable. Si se pasa el ratón sobre el botón de zoom seleccionado (en este caso,  **Redimensionar vista**), se abre la barra de herramientas de **Zoom**.

**Redimensionar vista**  — Utilizar esta opción para ajustar la vista de manera que se vea todo el modelo.

Convierte esto:



en esto:





Esto se acerca o aleja según sea necesario. Por lo tanto, éste también puede acercar una imagen microscópica al tamaño de la pantalla.







*Si no se puede ver el modelo, hacer clic en el botón*

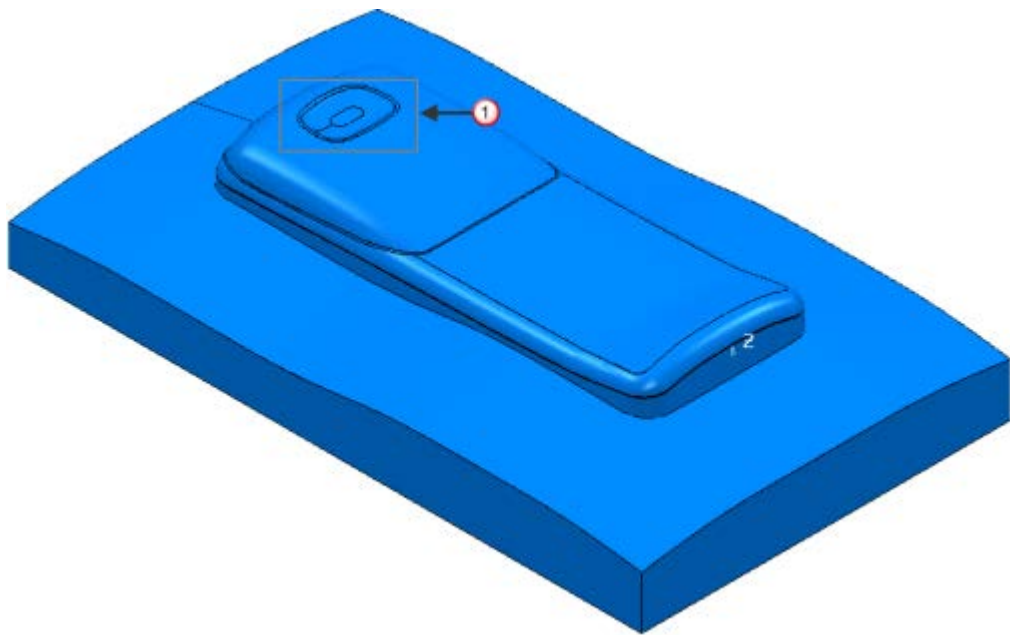
**Redimensionar vista**  de la barra de herramientas de Vista para centrarlo en la pantalla.

**Acercar**  — Usar esta opción para acercarse al modelo. Hacer clic repetidamente hasta que se alcance la vista deseada. El zoom se aplica al modelo alrededor del centro de la ventana de gráficos.

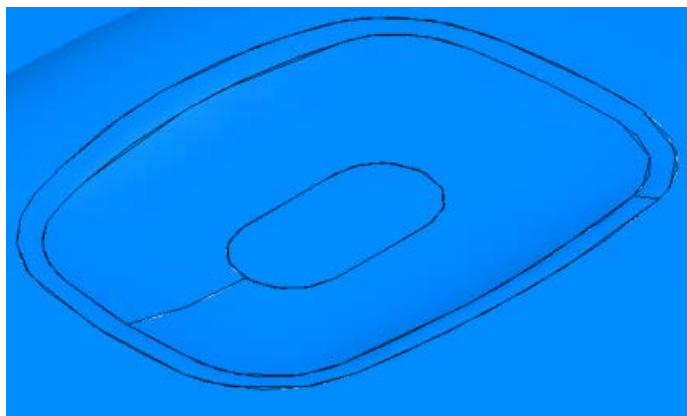
**Alejar**  — Usar esta opción para alejarse del modelo. Hacer clic repetidamente hasta que se alcance la vista deseada. El zoom se aplica al modelo alrededor del centro de la ventana de gráficos.

**Zoom por ventana**  — Usar esta opción para acercarse a una zona específica de la imagen. Hacer clic y después usar el botón izquierdo del ratón para arrastrar un recuadro de zoom sobre una sección del modelo. PowerMill se acerca al área abarcada por la ventana.

Convierte esto:



en esto:



## ① Zoom por ventana



*También se puede cambiar el tamaño de una modelo si se mantiene pulsada la tecla **Ctrl** y el botón del medio del ratón (o el derecho) y se arrastra el ratón, hacia arriba para **Acercar** o hacia abajo para **Alejar**.*

## Encuadre

Se puede **Encuadrar** el modelo manteniendo pulsada la tecla **Mayús** y el botón del medio (o derecho) del ratón, y después arrastrando el ratón en la dirección en la que se desee mover la imagen.

---

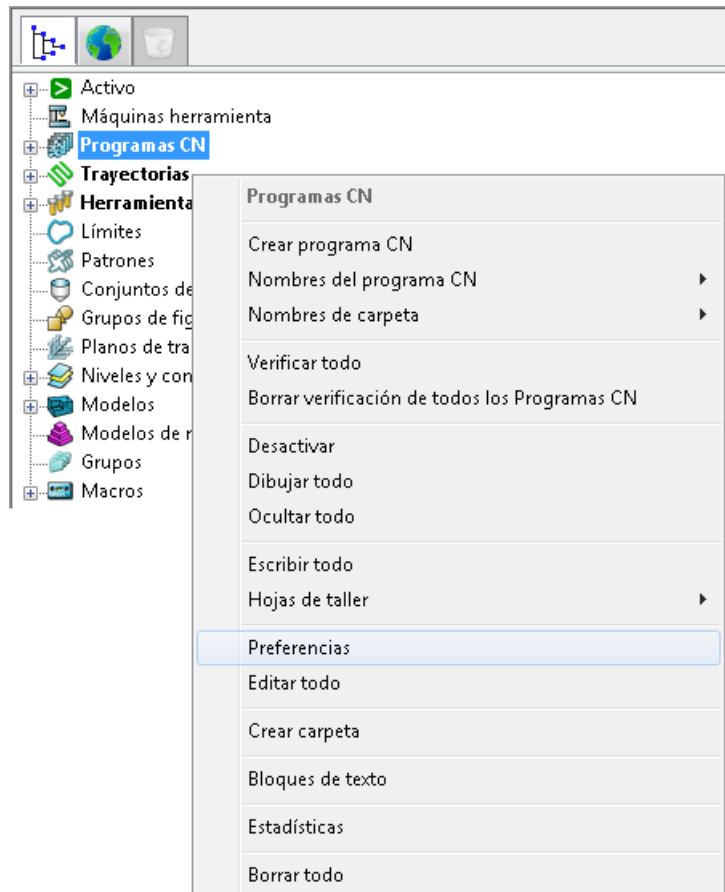
## Programa CN

El Programa CN contiene los comandos y las configuraciones de salida que especifican cómo los controladores de la máquina mecanizarán la pieza.

Es aconsejable crear un programa CN, y configurar las preferencias para él antes de generar cualquier trayectoria. Sin embargo, es igual de fácil añadir las trayectorias generadas a los programas CN más tarde (consultar "Escribir dos ficheros del programa CN" en la página 89).

## Configuración de las preferencias de los programas CN

- 1 En el explorador, haga clic con el botón derecho del ratón en **Programas CN** y seleccione **Preferencias**.



Se abre el cuadro de diálogo de **Preferencias CN**.

- 2 En la pestaña de **Salida** del cuadro de diálogo de **Preferencias CN**, seleccione **Usar Proyecto - Activado** para escribir el fichero del programa CN dentro de la carpeta del proyecto de PowerMill.

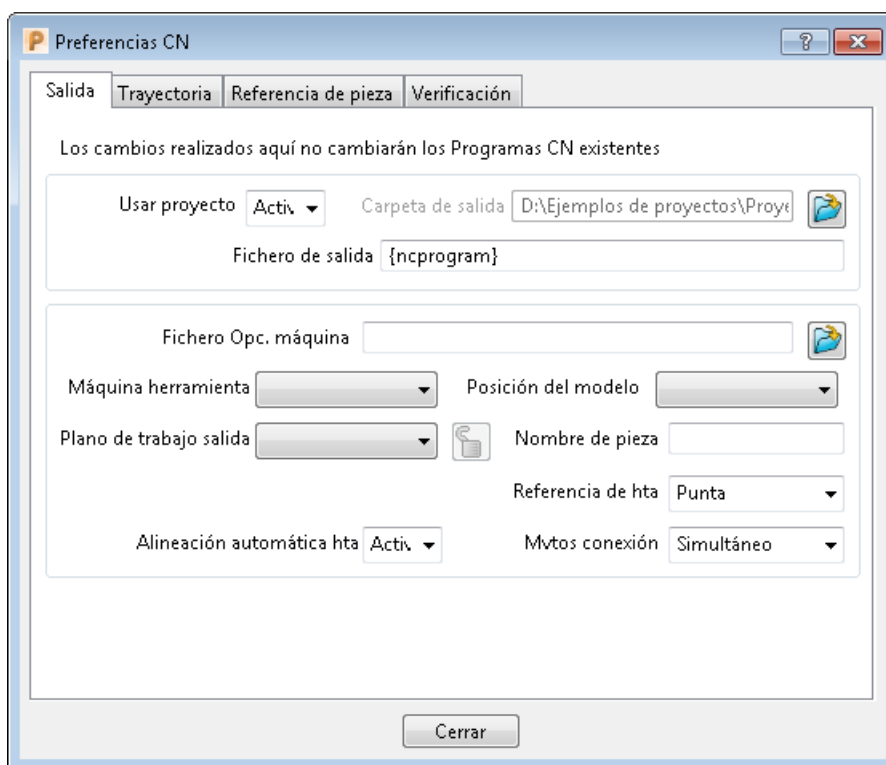



*Seleccione **Usar Proyecto - Desactivado** para escribir el fichero del programa CN en una carpeta distinta. Es necesario especificarla en el campo de **Carpeta salida**.*

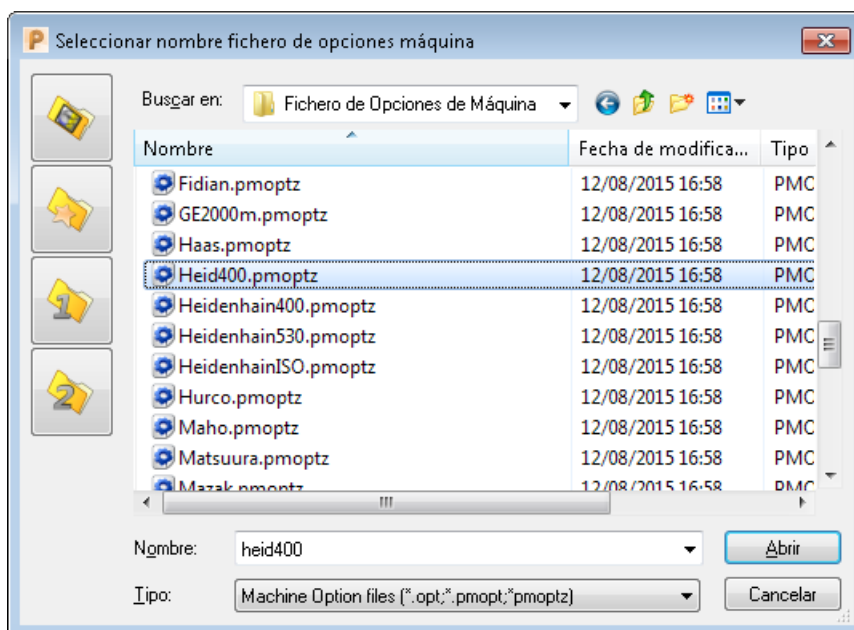
- 3 Introduzca el nombre del fichero de salida que se va a utilizar por defecto en el campo de **Fichero de salida**.



La variable **%[ncprogram]** da el mismo nombre que el programa CN al fichero de salida. Se puede añadir el nombre del fichero a esta variable.



- 4 Haga clic en  (al lado del campo de **Fichero Opc. Máquina**) para abrir el cuadro de diálogo de **Seleccionar nombre fichero de opciones máquina**.
- 5 Busque la carpeta donde están guardados los ficheros de opciones, seleccione el fichero de opciones de máquina (en este caso **Heid400.pmoptz**) y haga clic en **Abrir**.



Cierre el cuadro de diálogo de **Seleccionar nombre fichero de opciones máquina** para volver al cuadro de diálogo de **Preferencias CN**.

- Haga clic en **Aceptar** para guardar los cambios y cerrar el cuadro de diálogo.

## Crear un programa CN

- Desde el menú contextual del **Programa CN**, seleccione **Crear programa CN**. Se abre el cuadro de diálogo de **Programa CN**.
- En el campo de **Nombre**, introduzca el nombre que se desea poner al programa CN. Por ejemplo, **Molde\_cavidad**.

Programa CN : Molde\_cavidad

Nombre: Molde\_cavidad

Fichero de salida: D:\Ejemplos de proyectos\Proyectos de PowerMill\molde\_matriz

Fichero Opc. máquina: D:\Ejemplos de proyectos\Proyectos de PowerMill\Fichero de ...

Máquina herramienta: [dropdown]

Posición del modelo: [dropdown]

Plano de trabajo salida: [dropdown]

Nombre de pieza: 1

Número del programa: 1

Referencia de hta: Punta

Alineación automática hta: Activ

Mvtos conexión: Simultáneo

Trayectoria	Número	Diáme...	Pu...	Hta+...	Saliente	Toleran...	Espesor	ID
[Empty table body]								

Cambio de hta: Sobre Nueva H

Numeración htas: Usar Especifica

Resetea

Posición cambio de hta: Después de Co

Trayectoria Herramienta

Número hta: [input] Longitud hta+porta: [input] ID: [input]

Compensación de hta

Longitud: Activ

Radio: Ninguna

Nº de offset de longitud: [input] Nº de offset de radio: [input]

Salida ciclo taladrado: Activado

Refrigerante: Estándar

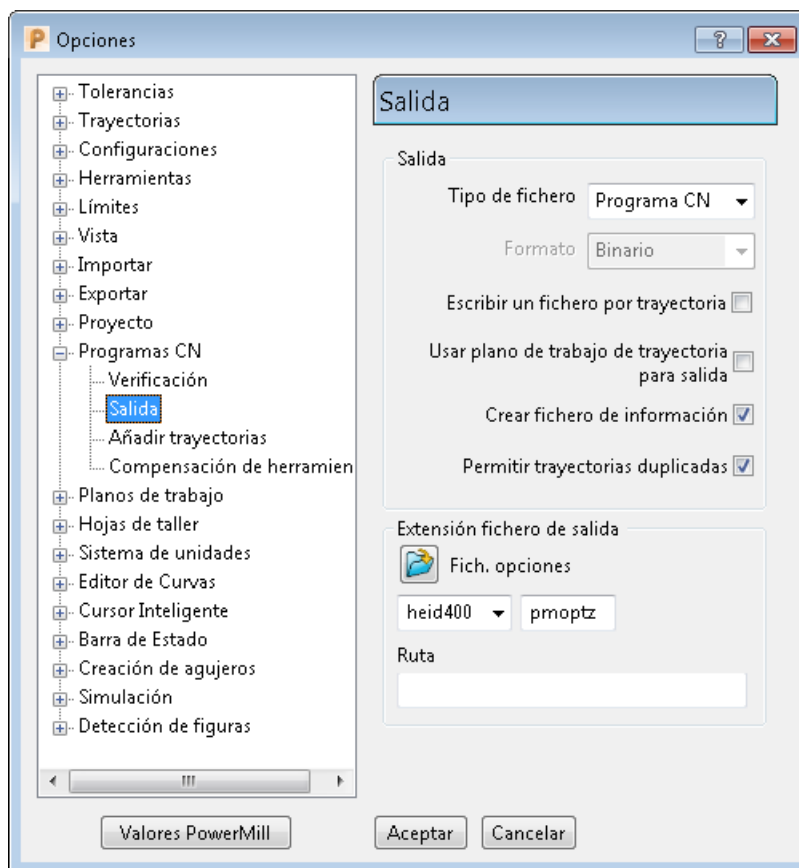
Referencia de pieza: [dropdown]

Fichero de salida: [input]


Escribir Aplicar Aceptar Cerrar


- En el cuadro de diálogo de **Programa CN**, haga clic en el botón de **Opciones** . Se abre el cuadro de diálogo de **Opciones**.
- En la pestaña de **Salida**:

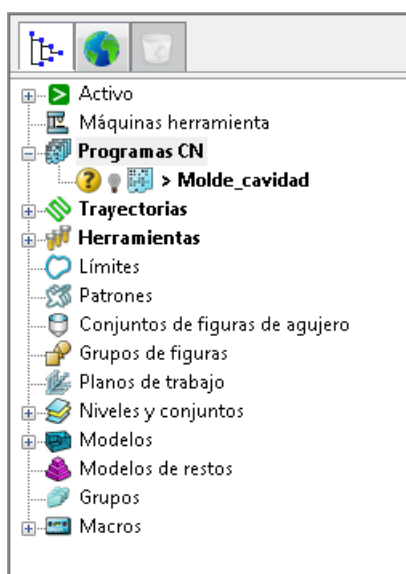
- a Si está seleccionada, desactivar la opción de **Escribir un fichero por trayectoria**. Como resultado, el **Fichero de salida** se muestra en la parte superior del cuadro de diálogo de **Programa CN**, en vez del **Nombre raíz**.
- b Seleccione el **Fichero de opciones** como **heid400**.
- c Introduzca la **Extensión fichero de salida** como **pmoptz**.
- d Haga clic en **Aceptar** para actualizar y cerrar el cuadro de diálogo de **Opciones**.



*Si se desea separar los ficheros de salida para cada trayectoria, seleccione la opción de **Escribir un fichero por trayectoria**. Esto cambia el campo de **Fichero de salida** a **Nombre raíz** en el cuadro de diálogo de **Programa CN** y muestra la ruta por defecto y el nombre del fichero en el campo de **Fichero de salida** en la parte inferior del cuadro de diálogo.*

La ruta por defecto en el campo de **Fichero de salida** está basada en las configuraciones del cuadro de diálogo de **Preferencias CN**. Si se desea cambiar esta ruta, haga clic en el botón de abrir carpeta , vaya a la carpeta apropiada, e introduzca el nuevo nombre del fichero (la extensión del fichero está determinada por las configuraciones realizadas en el paso 4b). Si se utiliza la variable **%[ncprogram]** en el cuadro de diálogo de **Preferencias CN**, mantenga el cursor sobre la ruta mostrada para ver cómo PowerMill resuelve el nombre del fichero.

- 5 Haga clic en **Aceptar** en el cuadro de diálogo de **Programa CN** para aceptar estas selecciones y cierre el cuadro de diálogo.
- 6 Para ver la entidad que se acaba de crear, haga clic en  para expandir el nodo de **Programas CN**. La entidad se **activa** automáticamente (indicado por el texto **en negrita** precedido por el símbolo **>**).



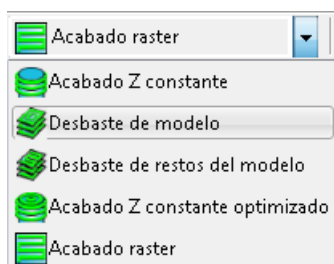
*Cualquier trayectoria creada automáticamente se añade al programa CN activo en ese momento.*

## Crear una trayectoria de desbaste

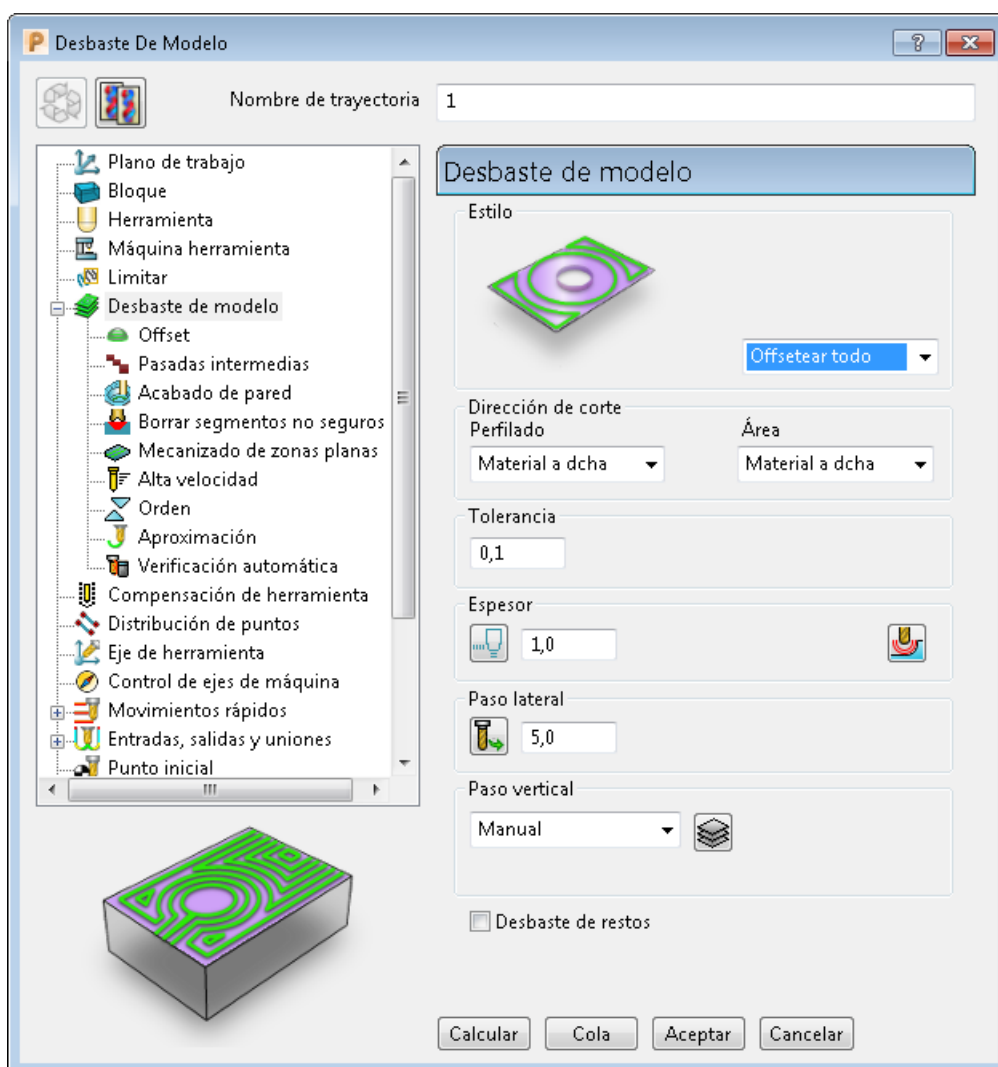
Una estrategia de **Desbaste de modelo** con el **Estilo** de desbaste fijado en **Offsetear todo**, se usa para eliminar rápidamente la mayoría del material excedente en el modelo. Así se desbasta la zona con contornos creados al offsetear repetidamente el contorno inicial hasta que ya no se puede offsetear más. Después se desciende al siguiente nivel y se repite el offset hasta la parte inferior de la pieza.

## Para crear una trayectoria de desbaste:

- 1 En la barra de herramientas **Principal**, en la lista de **Crear trayectoria**, seleccione **Desbaste de modelo**.



Se abre el cuadro de diálogo de **Desbaste de modelo**.



Utilice las pestañas disponibles para introducir los parámetros de la trayectoria.





- 2 Asigne un **Nombre** apropiado a la trayectoria, por ejemplo **Desbaste**.
- 3 Defina la geometría de la herramienta de desbaste (consultar "Definir la geometría de la herramienta de desbaste" en la página 37).



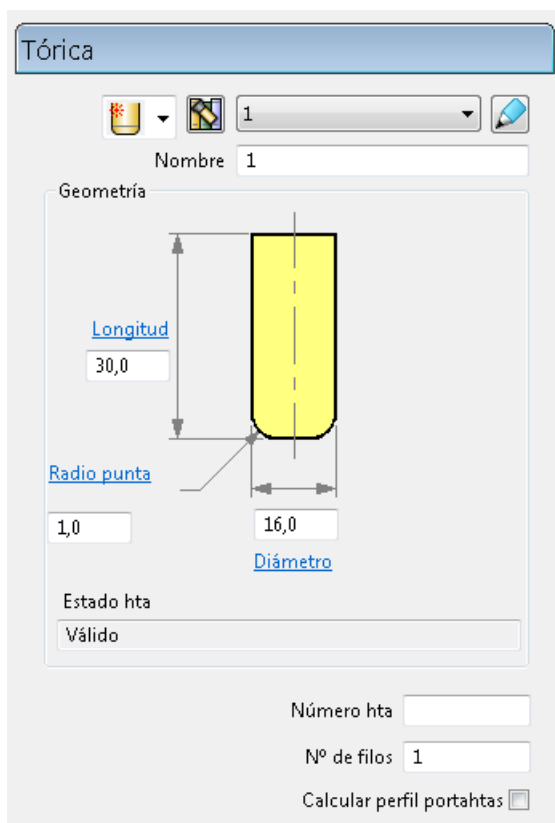
- 4 Defina las tolerancias (consultar "Definir las tolerancias" en la página 43).
- 5 Especifique las alturas de movimiento rápido (consultar "Especificar las alturas de movimiento rápido" en la página 43).
- 6 Especifique los puntos iniciales de la herramienta (consultar "Especificar el punto inicial de la herramienta" en la página 44).
- 7 Genere la trayectoria de desbaste (consultar "Generar la trayectoria de desbaste" en la página 45).
- 8 Visualice la trayectoria de desbaste (consultar "Mostrar la trayectoria de desbaste" en la página 46).
- 9 Simule la trayectoria de desbaste (consultar "Simulación de la trayectoria de desbaste" en la página 49).

## Definir la geometría de la herramienta de desbaste




El siguiente paso conlleva seleccionar una herramienta y definir su geometría. Este ejemplo utiliza una herramienta tórica de **16 mm** (**5/8** pulgadas).

- 1 En el cuadro de diálogo de **Desbaste de modelo**, hacer clic en  **Herramienta** para mostrar la página de **Herramienta**.
- 2 En la página de **Herramienta**:
  - a Hacer clic en la flecha  que hay junto al botón de **Crear herramienta**  en el área de **Herramienta**.
  - b Desde la lista de herramientas, seleccionar  para crear una **Herramienta tórica**.

- 3 En la página de **Herramienta**, hacer clic en  para mostrar el cuadro de diálogo de **Herramienta tórica**.



Tórica

  1 

Nombre 1

Geometría

Longitud  
30,0

Radio punta  
1,0

Diámetro  
16,0

Estado hta  
Válido

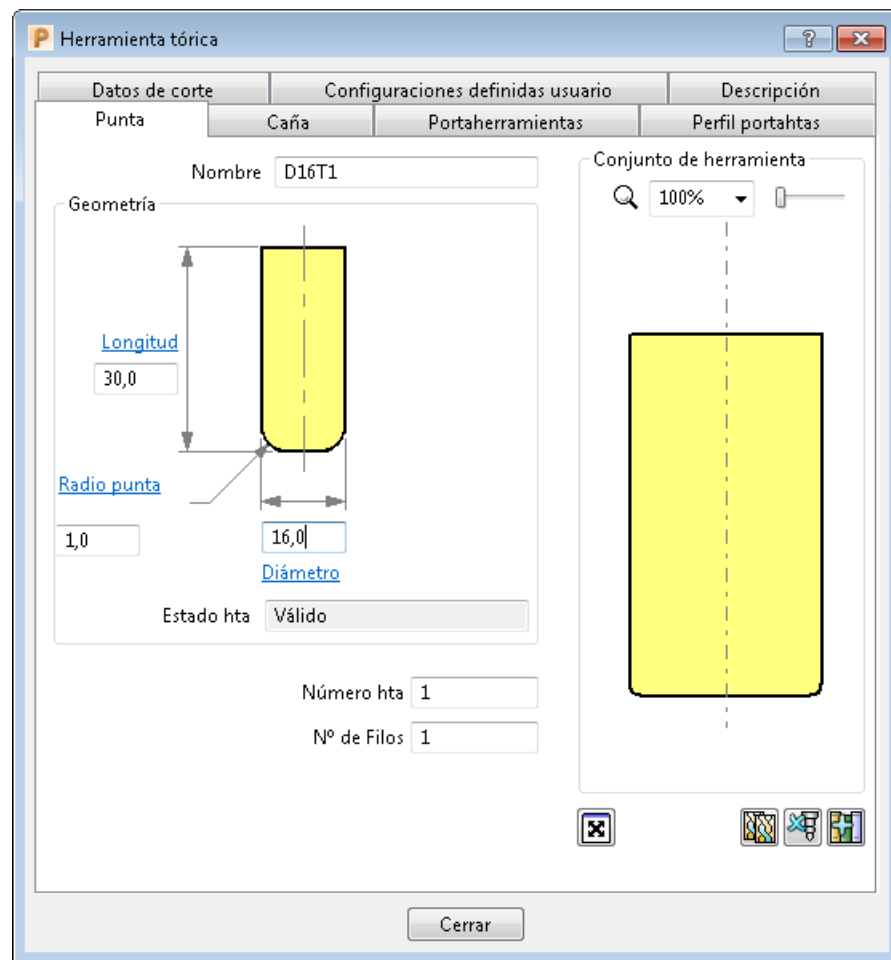
Número hta

Nº de filos 1

Calcular perfil portahtas ☐

- 4 En el cuadro de diálogo de **Herramienta tórica**, introducir:
- a **Nombre:** **D16T1**
  - b **Longitud:** **30** mm
  - c **Radio punta:** **1** mm
  - d **Diámetro:** **16** mm

e Número Hta: 1

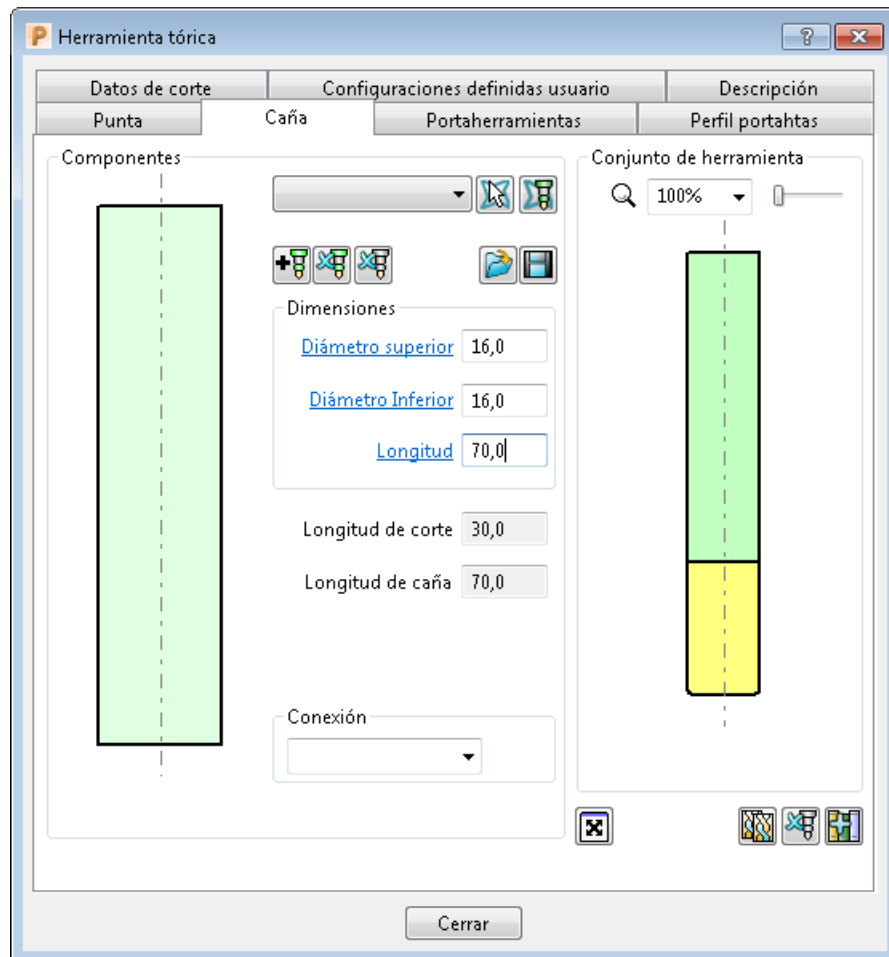


- 5 Seleccionar la pestaña de la **Caña**, hacer clic  para añadir un componente a la caña. Introducir:

- a **Diámetro Superior: 16 mm**
- b **Longitud: 70 mm**

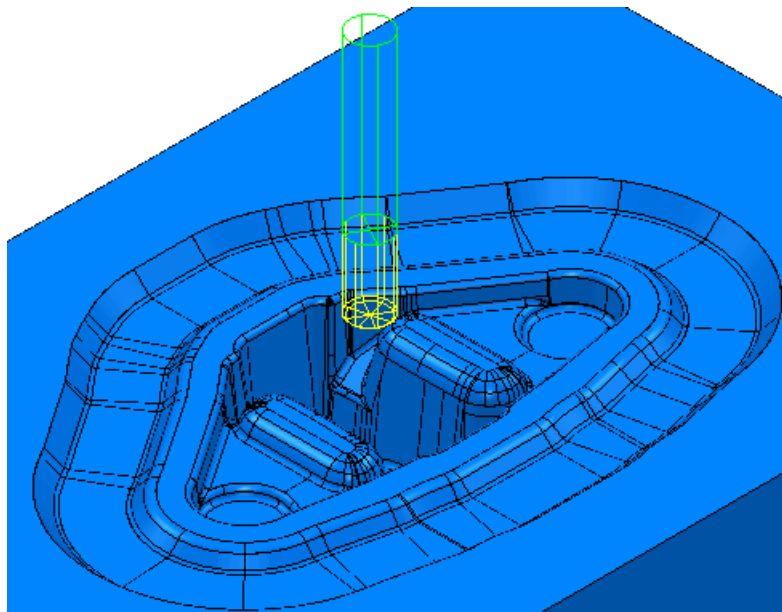


*El **Diámetro inferior** predetermina automáticamente el **Diámetro superior**. Esto puede ser aceptado por la herramienta actual.*



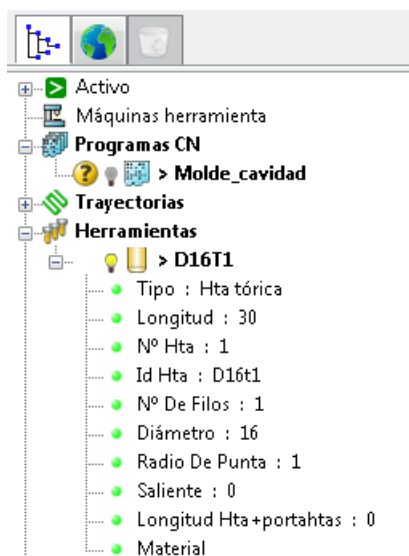
6 Hacer clic en **Cerrar**.

La herramienta se alinea automáticamente con el eje Z:

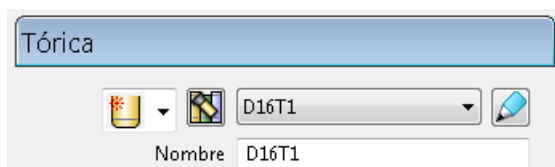


Se puede visualizar y editar la herramienta creada:

- En el explorador, expandir  **Herramientas** para ver la herramienta que se ha creado. Expandir el nodo de la herramienta para ver los detalles específicos de la herramienta.



- En la pestaña de **Herramienta** en el cuadro de diálogo **Desbaste Modelo**:



- En la barra de herramientas de **Herramienta**:

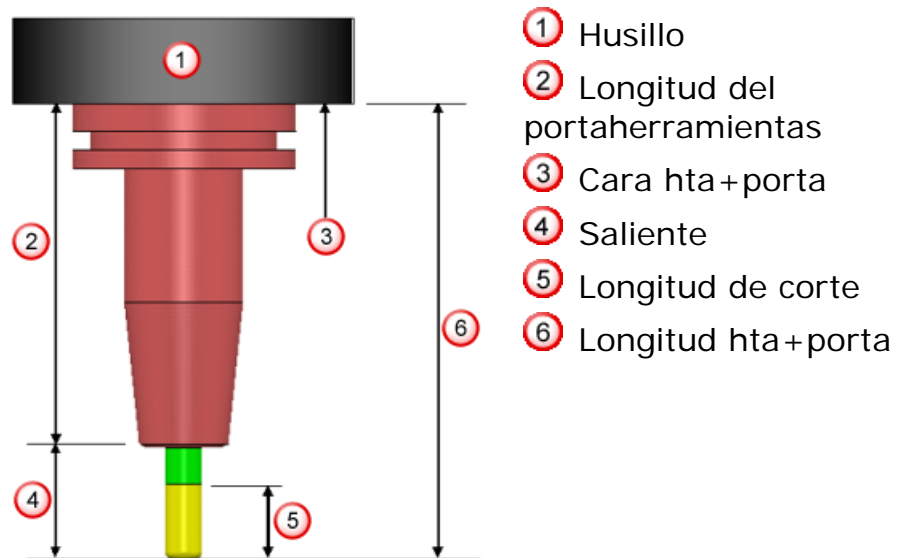


## Visión general de la longitud de herramienta

El siguiente diagrama muestra una herramienta de corte constituida por una punta (amarilla) y una caña (verde), montada en un portaherramientas (rojo). La herramienta está montada en el husillo de una máquina (verde).



*Los colores mostrados aquí se corresponden a los utilizados en el cuadro de diálogo de **Herramienta** en PowerMill.*



La **Longitud de corte** representa la parte de la herramienta que elimina el material. Ésta es la **Longitud de la punta**.

El **Saliente** es la cantidad que la zona de corte sobresale del portaherramientas. Normalmente incluye parte de la **Longitud de la caña**. El **Saliente** está fijo cuando la herramienta se monta en el portaherramientas.






*Para obtener la máxima vida útil de la herramienta, el **Saliente** se reduce al mínimo necesario para evitar que el portaherramientas golpee la pieza o el resto de material que quede sin mecanizar.*

La **Longitud del portaherramientas** es la longitud total de todas las partes del conjunto del portaherramientas que sobresalen del husillo cuando el portaherramientas está montado en la máquina.

La **Longitud hta+porta** es la longitud total de la herramienta o zona de corte y del conjunto del portaherramientas cuando se monta en la máquina. Se mide desde la punta de la herramienta hasta la cara del hta+porta, que es la cara base del husillo.

## Definir las tolerancias

En la página de **Desbaste de modelo** de la estrategia:

- 1 En **Tolerancias**, introducir: **0,2 mm**.
- 2 Hacer clic en el botón de **Espesor**  para activar los campos de **Espesor radial** y **Espesor axial**.
- 3 Introducir un **Espesor radial**  de **0,5 mm**.
- 4 Introducir un **Espesor axial**  de **0,1 mm**.
- 5 En el **Paso lateral**, introducir: **7,0 mm**.
- 6 En el **Paso vertical**, introducir: **4,0 mm**.
- 7 En la lista del paso vertical, seleccionar **Automático**.



*Las **Alturas Z** se crean automáticamente cuando se calcula la trayectoria, y cualquier valor existente de **Alturas Z** se borra.*




*La precisión de la pieza mecanizada producida por PowerMill está restringida por la precisión del modelo leído en el programa. El modelo original tiene que haberse producido con una tolerancia adecuada.*

## Especificar las alturas de movimiento rápido


Las alturas de movimiento rápido son aquellas a las que la herramienta puede moverse con seguridad sin golpear la pieza o las abrazaderas.

Utilice la página de **Movimientos rápidos** en el cuadro de diálogo de una estrategia para definir las alturas de la herramienta de **Z segura** y **Z inicial**.




*Para cambiar las alturas de movimiento rápido después de haber calculado la trayectoria de herramienta, haga clic en el botón de **Altura de movimiento rápido**  en la barra de herramientas **Principal** para mostrar la pestaña de **Zona segura** del cuadro de diálogo de **Conexiones de trayectoria**.*

### Para especificar las alturas de movimiento rápido:

- 1 Seleccione la página de **Movimientos rápidos**  **Movimientos rápidos** en el cuadro de diálogo de **Desbaste de modelo**.
- 2 En la página de **Movimientos rápidos**:

- a Verifique que el **Tipo** de la Zona segura está configurado como **Plano**.
- b Haga clic en **Calcular**.

## Especificar el punto inicial de la herramienta

- 1 Seleccione la página de **Punto inicial**  **Punto inicial** en el cuadro de diálogo de **Desbaste de modelo**.
- 2 En la página de **Punto inicial**, en la lista de **Usar**, seleccione **Centro bloque seguro**.



Se resetean los valores X e Y de la herramienta al centro del modelo de bloque, con la coordenada Z en la **Z segura**.

## Generar la trayectoria de desbaste

En el cuadro de diálogo de la estrategia de **Desbaste de modelo**:



- 1 Seleccionar y expandir la página de **Entradas, salidas y uniones**:
  - a Seleccionar la subpágina de **Entrada**.
  - b Desde la lista de **1ª opción**, seleccionar **Rampa**.
- 2 Seleccionar la página de **Alta velocidad**:
  - a Seleccionar la opción de **Suavizado de perfil**. Dejar el **Radio de esquina** por defecto como **0,05**.
  - b Seleccionar **Suavizado raceline**, y ajustarlo a un valor pequeño, como **5%**.
- 3 Hacer clic en **Calcular** para generar la trayectoria.

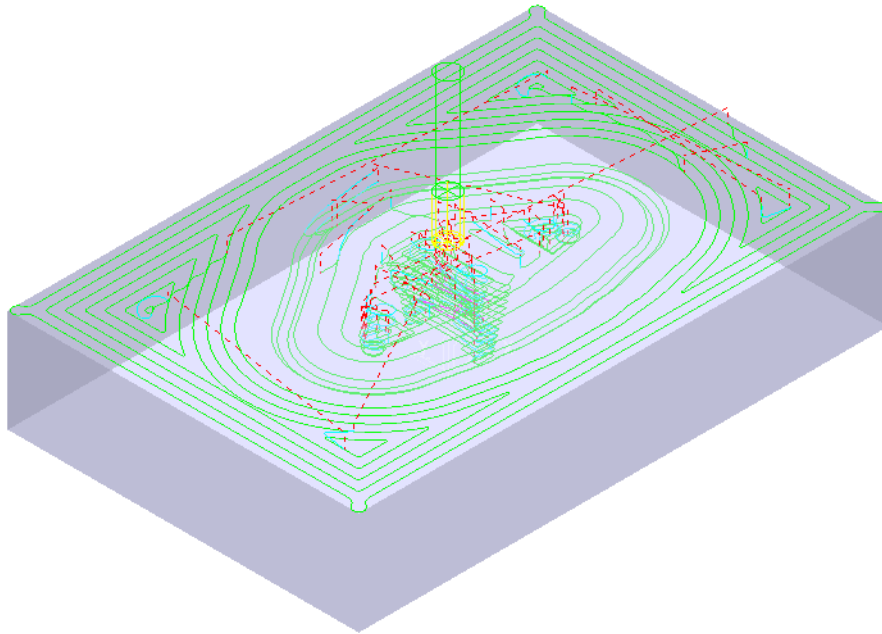
Se muestra el progreso en la barra de **Estado** en la parte inferior de la pantalla. La generación podría llevar un minuto o dos, dependiendo de la potencia de procesamiento del ordenador.

- 4 Después de haber generado la trayectoria, **Cerrar** el cuadro de diálogo de la estrategia.

## Mostrar la trayectoria de desbaste


Para mejorar la representación visual de la trayectoria, se puede:

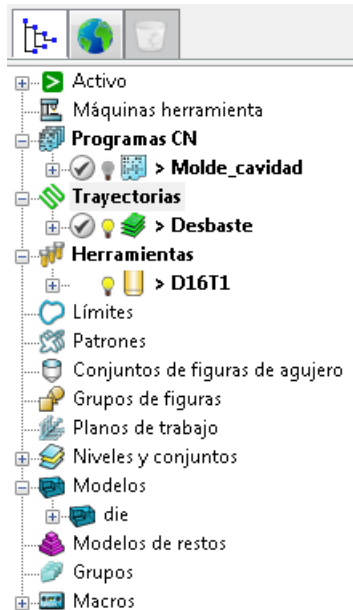
- Hacer clic en los botones de **Sombreado liso**  y **Modelo de alambre**  para dibujar y ocultar el modelo o el modelo de alambre.




*Para acercar la imagen al modelo, mantener pulsada la tecla de **Ctrl** y el botón central (o derecho) del ratón, y arrastrar el ratón hacia arriba.*

- Hacer clic con el ratón en el botón del **Bloque**  en la barra de herramientas **Vista**.


- Hacer clic en el icono  para expandir la **Trayectoria** del explorador. La nueva trayectoria aparece en **negrita** y precedida por el símbolo **>** para indicar que está activa.



- Hacer clic en la bombilla  junto a la trayectoria para ver la trayectoria activada  o desactivada .

- Hacer clic en  junto a la trayectoria para expandir y ver los parámetros y los detalles específicos utilizados para crear la trayectoria.




El icono **Estado de seguridad**  en la parte superior del árbol de la trayectoria indica que está libre de colisiones pero no verificados los detalles del portaherramientas. Para obtener más información, expandir los **Parámetros seguridad trayectoria** en el árbol de la trayectoria.

## Guardar los cambios del proyecto

Cuando no se han guardado los cambios (en este caso, la información de la trayectoria) en el proyecto, se muestra un asterisco (\*) en la barra de título.

[ Proyecto Editable \* molde\_matriz\_fundición ]

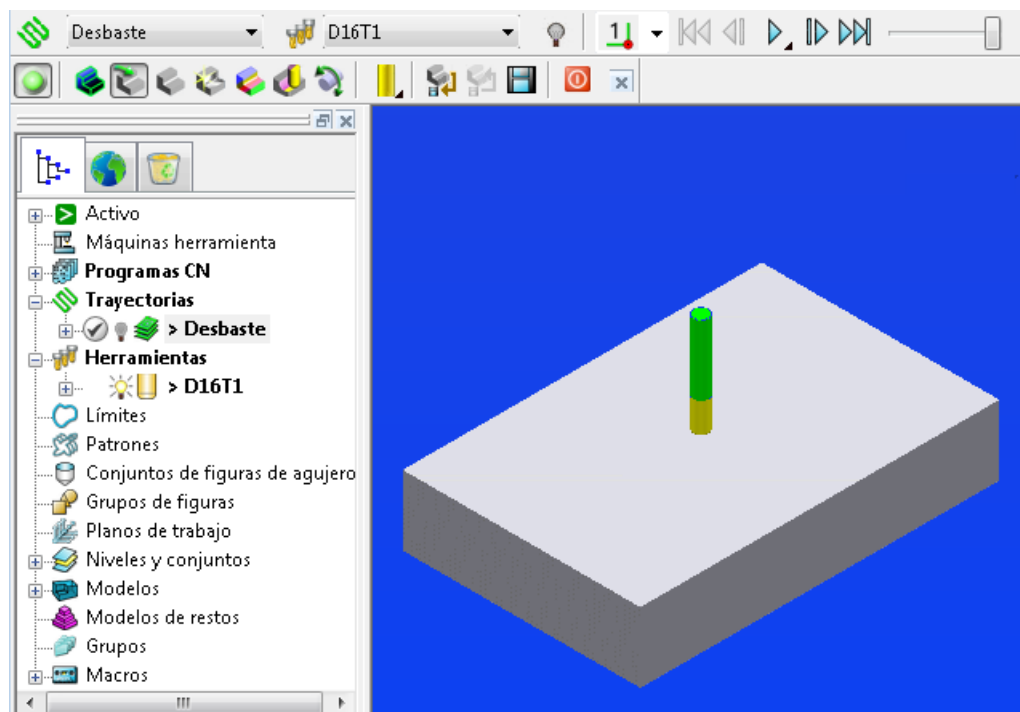
Hacer clic en **Guardar**  en la barra de herramientas **Principal** para guardar los cambios del proyecto y sobrescribir el proyecto anterior. La información de la trayectoria se añade al proyecto, y el asterisco desaparece de la cabecera del proyecto:

[ Proyecto Editable - molde\_matriz\_fundición ]

## Simulación de la trayectoria de desbaste

**Para visualizar una simulación de la trayectoria:**

- 1 Hacer clic en el botón **ISO1**  en la barra de herramientas de **Vista** para resetear la vista.
- 2 En la barra de herramientas de **ViewMill**, hacer clic en el botón **Activar/Desactivar ViewMill** . El icono se pone de color verde , y se activa la ventana de simulación que inicialmente muestra un bloque gris claro en el fondo actual.



*Si la barra de herramientas de **Simulación** no se muestra ya, seleccione **Vista > Barra de herramientas > Simulación**.*


- 3 Seleccione la trayectoria actual en la primera de las dos listas desplegables. La herramienta asociada se selecciona automáticamente, y los botones de **Ejecutar** quedan activados:




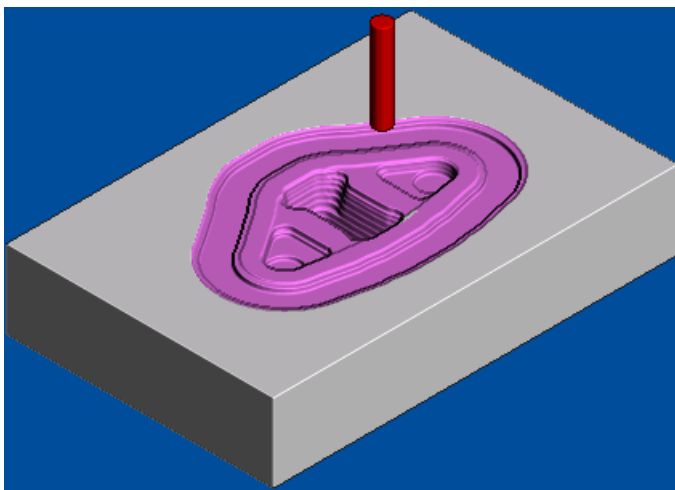
- 4 Estos botones en la barra de herramientas de **ViewMill**



controlan la visualización de la simulación.

Seleccione la opción de **Imagen sombreada multicolor**  para la mejor representación visual del material eliminado por las distintas trayectorias, por ejemplo las de desbaste y desbaste de restos.

- 5 Para iniciar la simulación, hacer clic en el botón **Activar** . Permite que la simulación se ejecute hasta el final.



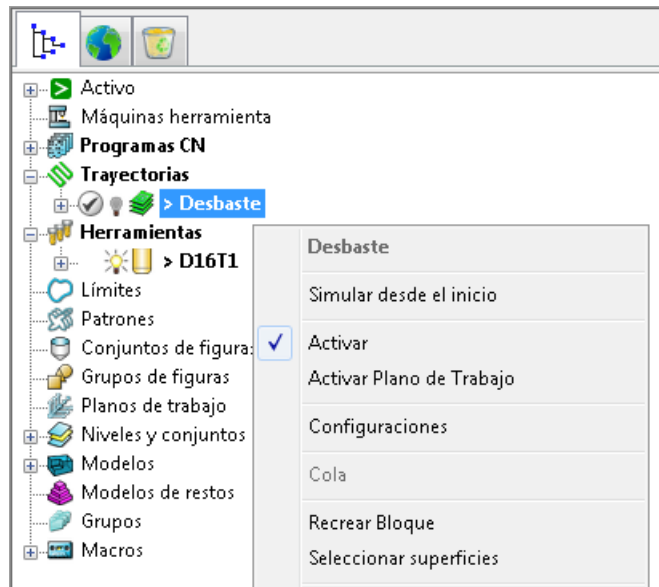
---

## Crear la trayectoria de desbaste de restos

La trayectoria de desbaste de restos utiliza una herramienta más pequeña para eliminar los escalones grandes y desbastar las zonas del modelo que la herramienta de desbaste grande no pudo alcanzar, como por ejemplo las cajas o las esquinas.

## Para crear una trayectoria de desbaste de restos:

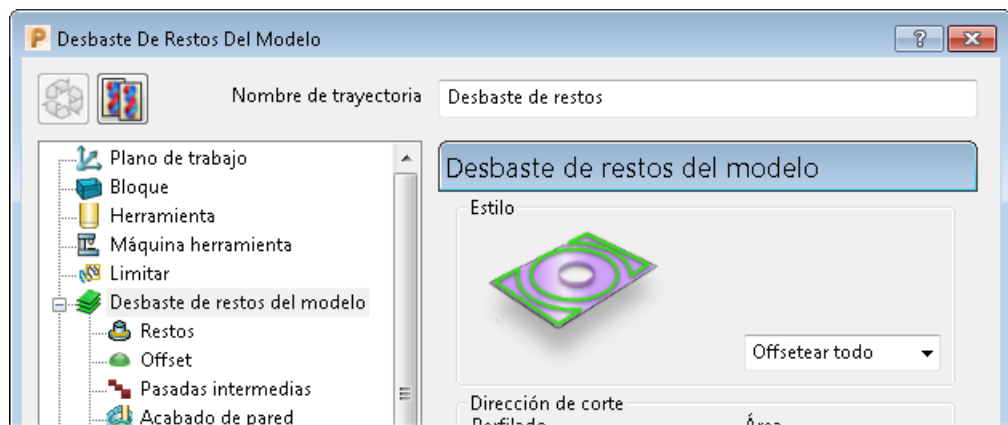
- 1 Mostrar las **Configuraciones** de la trayectoria anterior.



- 2 Hacer clic en el botón de **Crear una nueva trayectoria basada en esta** .

- 3 Se crea una copia de la trayectoria con el sufijo '\_1'. Introducir **Desbaste de restos** en el campo del **Nombre de trayectoria** para renombrarla.

- 4 Seleccionar la opción de **Desbaste de restos**. Se cambia la estrategia a la **estrategia de Desbaste de restos del modelo** y se activa la página de **Restos**.




- 5 Definir la geometría de la herramienta de desbaste (consultar "Definir la geometría de la herramienta de desbaste de restos" en la página 52).
- 6 Modificar los valores del **Paso lateral** y el **Paso vertical** (consultar "Modificar los valores del paso lateral y del paso vertical" en la página 54).

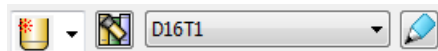
- 7 Completar el cuadro de diálogo **Desbaste de restos del modelo**, y crear una trayectoria de desbaste de restos (consultar "Crear la trayectoria de desbaste de restos" en la página 55).
- 8 Mostrar la trayectoria de desbaste de restos (en la página 56).
- 9 Simular la trayectoria de desbaste de restos (consultar "Simulación de la trayectoria de desbaste de restos" en la página 57).


## Definir la geometría de la herramienta de desbaste de restos

Se puede basar la herramienta de desbaste de restos en la herramienta de desbaste existente, aunque es necesario un diámetro más pequeño y un radio de punta más grande.

Este ejemplo utiliza una herramienta tórica de **10 mm (3/8 pulgadas)**.

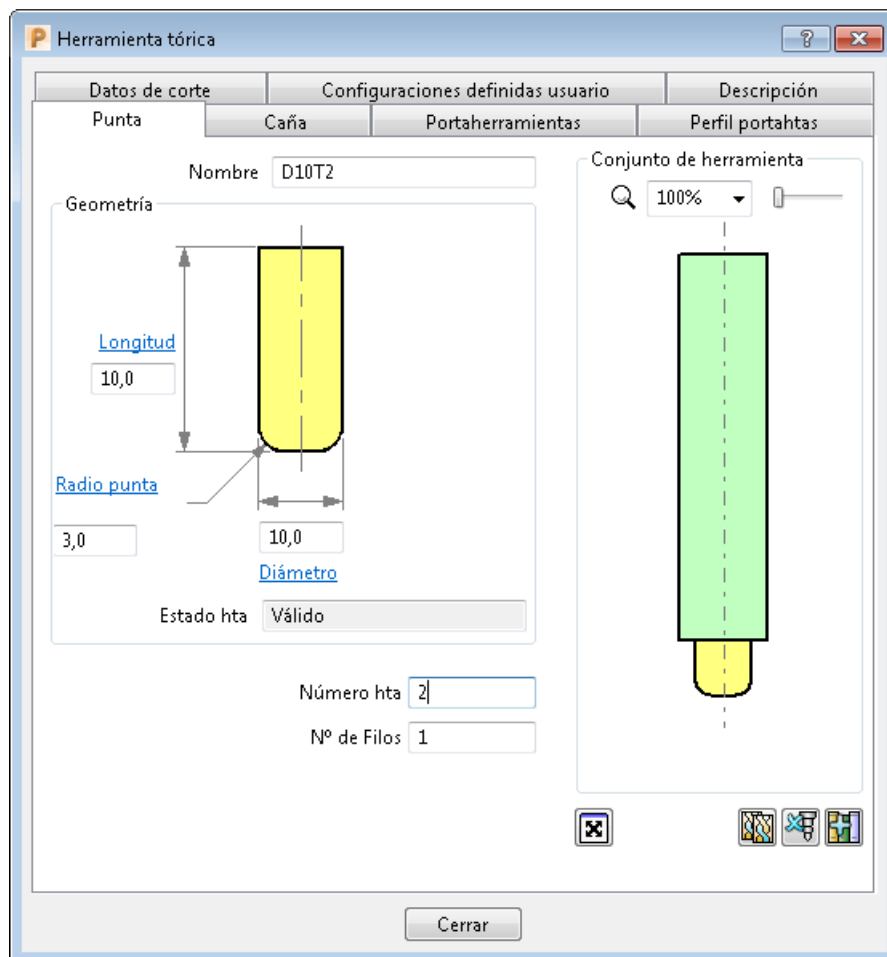
- 1 En la página de **Herramienta** del cuadro de diálogo de **Desbaste de restos del modelo** de la trayectoria de **Desbaste de restos** hacer clic en el botón de **Editar** .



- 2 En el cuadro de diálogo de la **Herramienta tórica**, hacer clic en  para crear una nueva herramienta basada en la herramienta de desbaste existente. El nombre por defecto dado es **D16T1\_1**.
- 3 Renombrar la herramienta como **D10T2**.
- 4 En los otros campos, indicar:
  - a Longitud: **10 mm**
  - b Radio punta: **3 mm**
  - c Diámetro: **10 mm**

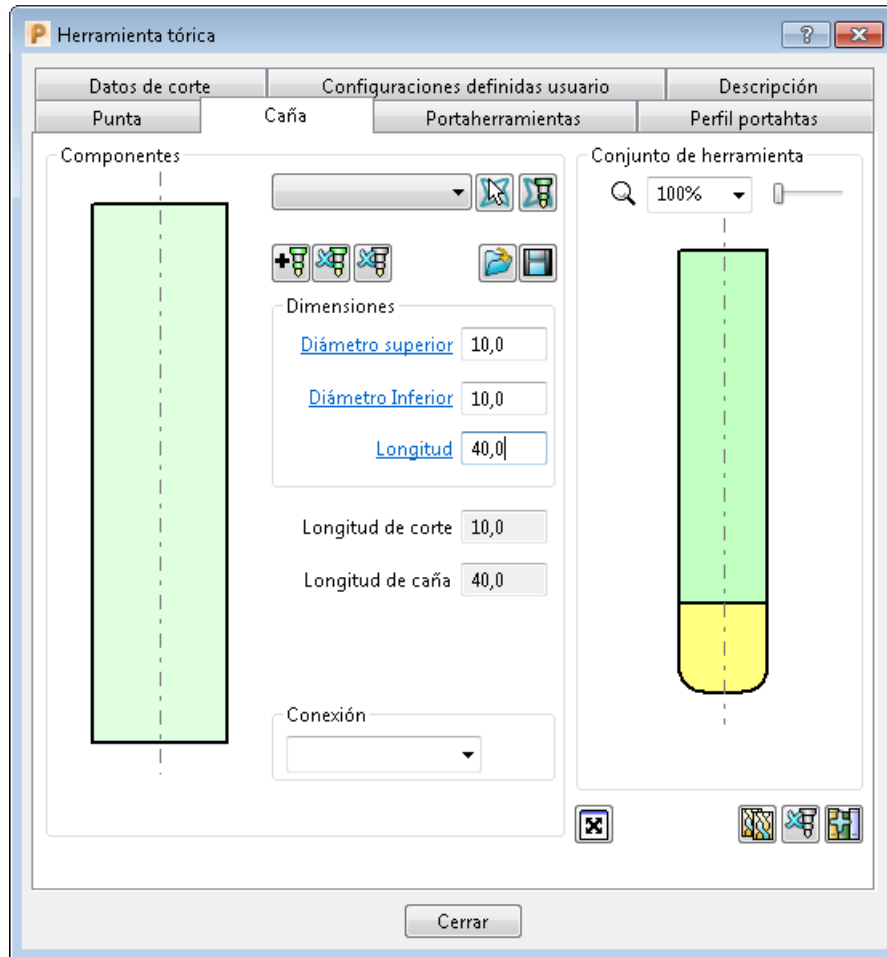


d Número Hta: 2




- 5 Seleccionar la pestaña de **Caña** y cambiar los valores a:
- a **Diámetro superior: 10**
  - b **Longitud: 40**

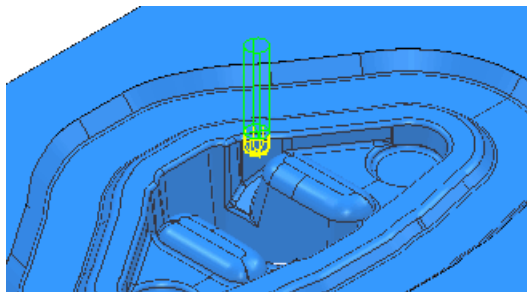
El **Diámetro inferior** predetermina automáticamente el **Diámetro superior**. Esto puede ser aceptado por la herramienta actual.



6 Hacer clic en **Cerrar**.



*Para ver la herramienta de desbaste de restos más claramente, hacer clic en los iconos de la trayectoria de desbaste y la herramienta, (mostrar ). Se ocultan (pero no se borran) las entidades del proyecto.*



## Modificar los valores del paso lateral y del paso vertical

En la página de **Desbaste de restos del modelo**:

1 Introducir un **Paso lateral** de **3,0** mm.

- 2 Introducir un **Paso vertical** de **1,5** mm.




## Crear la trayectoria de desbaste de restos

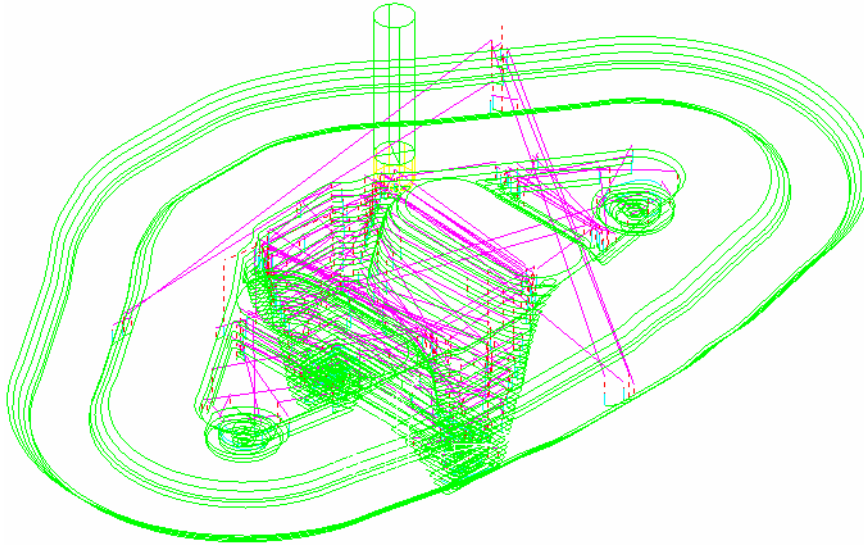
En el cuadro de diálogo de **Desbaste de restos del modelo**:


- 1 Seleccionar la página de **Restos**, y:
  - a Desde la lista de tipos de **Desbaste de restos**, seleccionar **Trayectoria**.
  - b Desde la lista de **Trayectoria**, seleccionar **Desbaste** (el nombre de la trayectoria de desbaste).
  - c En el campo de **Detectar espesor mayor que**, introducir **0,2** mm. El cálculo ignora el material restante de espesor inferior a 0,2 mm. Así se evita que se realice un desbaste de restos a las regiones delgadas, donde el beneficio de un segundo corte es insignificante.
  - d En el campo de **Expandir área por**, introducir: **0,2** mm. Las áreas de restos se amplían 0,2 mm (medidos a lo largo de la superficie). Esto puede usarse en conjunto con **Detectar espesor mayor que** para reducir las áreas a ser mecanizadas a las esenciales (tales como, las esquinas), y después para offsetear estas áreas ligeramente para asegurar que todos los detalles (por ejemplo, en las esquinas) están mecanizados.
- 2 Hacer clic en **Calcular** para generar la trayectoria.

Se muestra el progreso en la barra de **Estado** en la parte inferior de la pantalla. La generación podría llevar un minuto o dos, dependiendo de la potencia de procesamiento del ordenador.
- 3 Después de haber generado la trayectoria, **Cerrar** el cuadro de diálogo de la estrategia.


## Mostrar la trayectoria de desbaste de restos

Usar los botones de **Sombreado liso** , **Modelo de alambre** , y **Bloque**  para ocultar el modelo y el bloque, y después acercar la vista para ver la trayectoria:



Hacer clic en el icono  para expandir la **Trayectoria** del explorador. La nueva trayectoria aparece en **negrita** y precedida por el símbolo **>** para indicar que está activa.



El icono **Estado de seguridad**  en la parte superior del árbol de la trayectoria indica que está libre de colisiones pero no verificados los detalles del portaherramientas. Para obtener más información, expandir los **Parámetros seguridad trayectoria** en el árbol de la trayectoria.


Para guardar los cambios del proyecto, haga clic  en la barra de herramientas **Principal**.

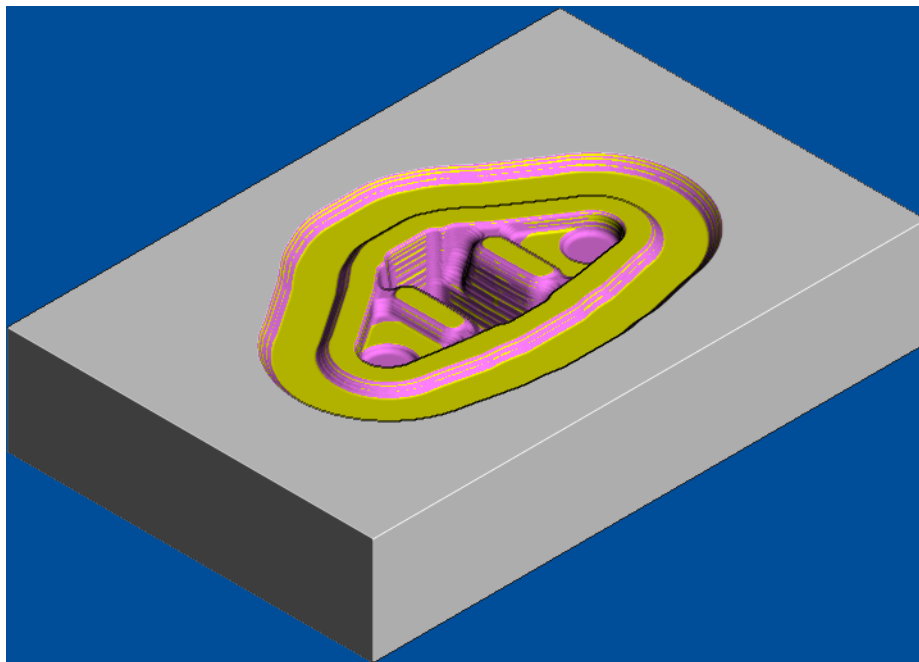
## Simulación de la trayectoria de desbaste de restos

Para ver una simulación de la trayectoria de desbaste de restos:

- 1 En la barra de herramientas de **Simulación**, seleccione la trayectoria actual en la primera de las dos listas desplegables: La herramienta se selecciona automáticamente, y los botones de **Ejecutar** quedan activados:



- 2 Para iniciar la simulación, hacer clic en el botón **Activar** . Permite que la simulación se ejecute hasta el final.



*Si no se ha iniciado otra sesión desde la creación de la trayectoria de desbaste, la trayectoria de desbaste de restos se muestra de distinto color, superpuesta en la simulación del desbaste (consultar "Simulación de la trayectoria de desbaste" en la página 49).*


- 3 Hacer clic en el botón de **Salir de ViewMill** , y seleccionar **Sí** para parar la simulación. El botón de **Mostrar/Ocultar ViewMill** cambia de verde  a rojo , y se muestra la ventana de gráficos estándar de PowerMill.

---

## Cerrar la sesión de desbaste

Ahora se ha generado la trayectoria de desbaste. Guardar el proyecto y cerrar PowerMill hasta que se esté preparado para crear las estrategias de acabado.

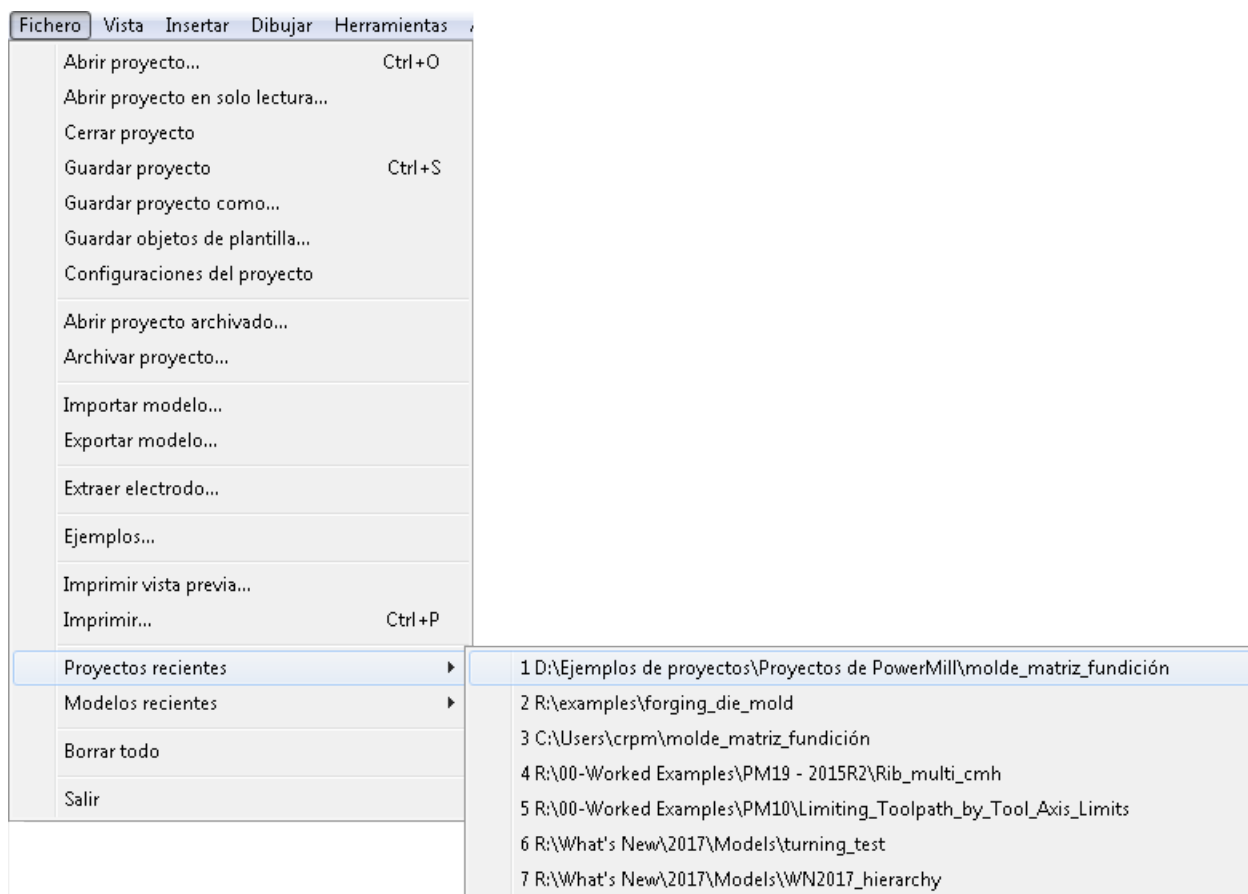
Para guardar los cambios del proyecto, haga clic  en la barra de herramientas **Principal**.

Para salir de PowerMill, seleccionar **Fichero > Salir** desde el menú o hacer clic en el botón de **Cerrar**  en la esquina superior derecha de la ventana de PowerMill.

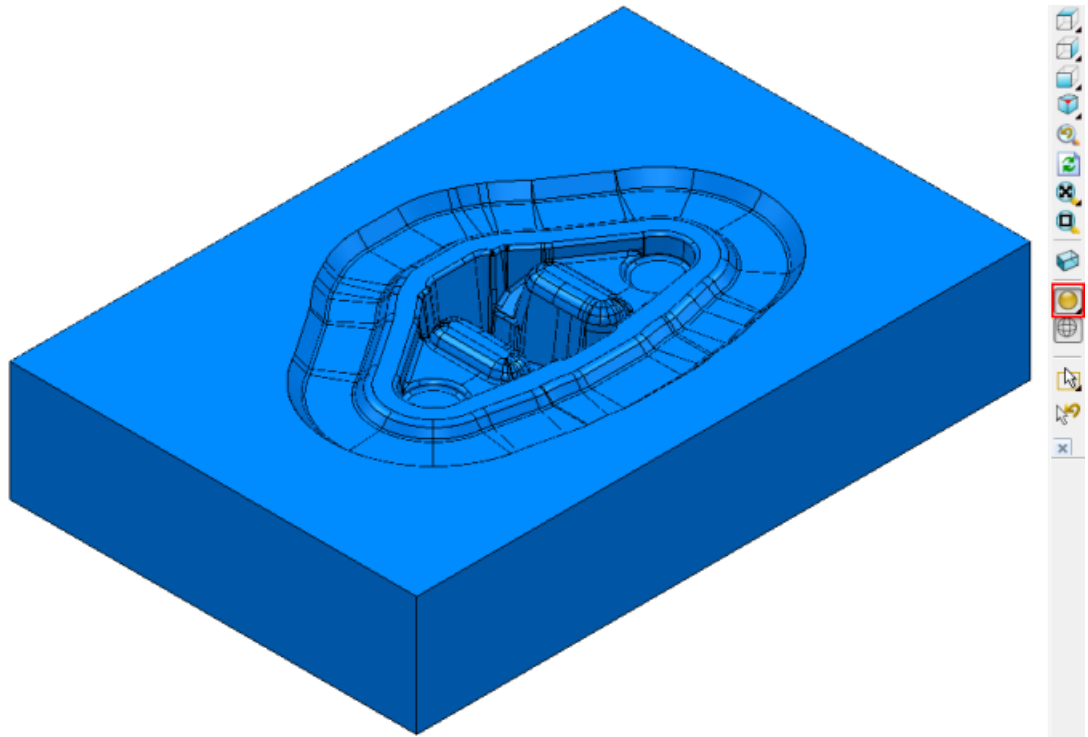
---

## Volver a abrir el proyecto

- 1 Reinicie PowerMill; las barras de herramientas y las selecciones de color de la sesión anterior se cargan automáticamente.
- 2 Seleccione desde el menú **Fichero > Proyectos recientes**, y después seleccione el proyecto que contenga el ejemplo del molde de forja:



- 3 Cuando el proyecto se ha vuelto a cargar, ajuste el tamaño del modelo y la orientación que sea necesaria.




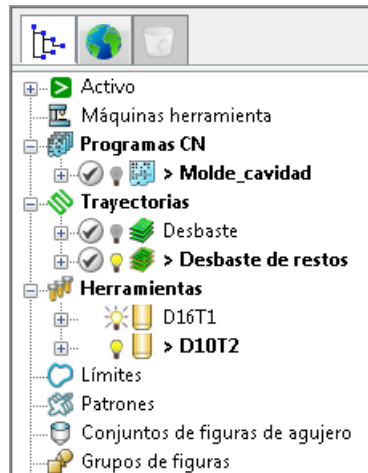
---

## Verificar las entidades que están activas


Antes de crear las trayectorias de acabado, se puede asegurar que son añadidas automáticamente al Programa CN:

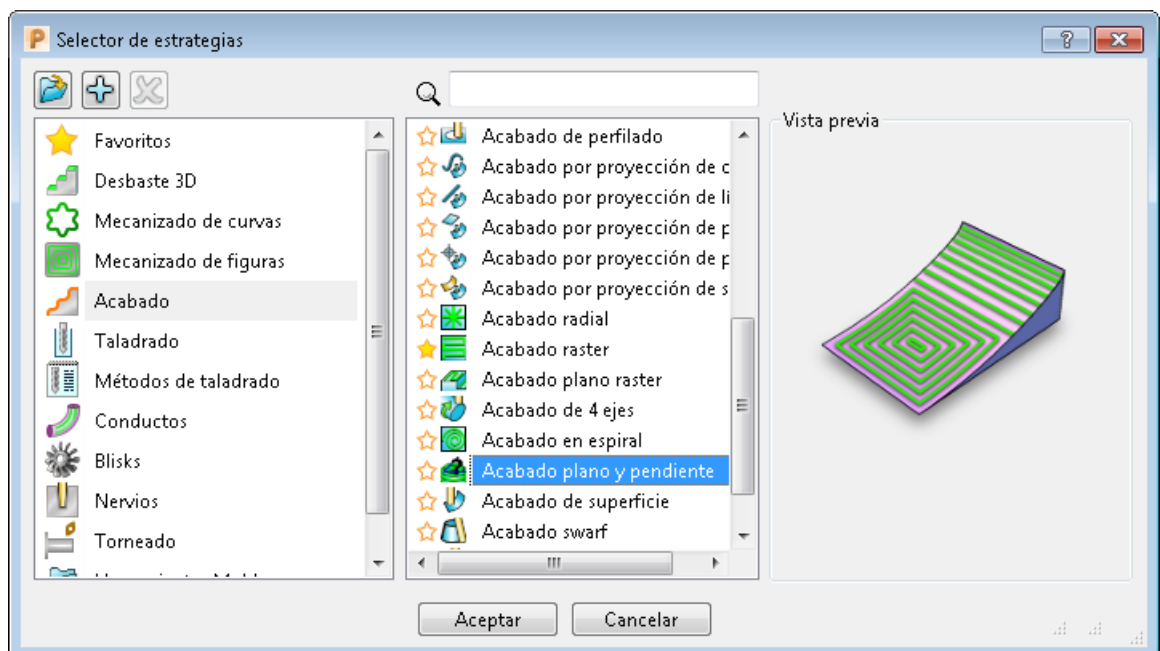
- 1 Comprobar si el programa CN en el explorador se muestra **en negrita** y está precedido por el símbolo > para indicar que está activo. Si no está activo, hacer clic con el botón derecho del ratón en el nombre del programa CN, y seleccionar la opción de **Activar**.

- 2 Expandir el nodo de **Trayectorias**, y ocultar todas las trayectorias de desbaste haciendo clic en el icono de bombilla hasta que se muestre . Ahora es posible ver las nuevas trayectorias de acabado a medida que se van creando.



## Crear una trayectoria de acabado

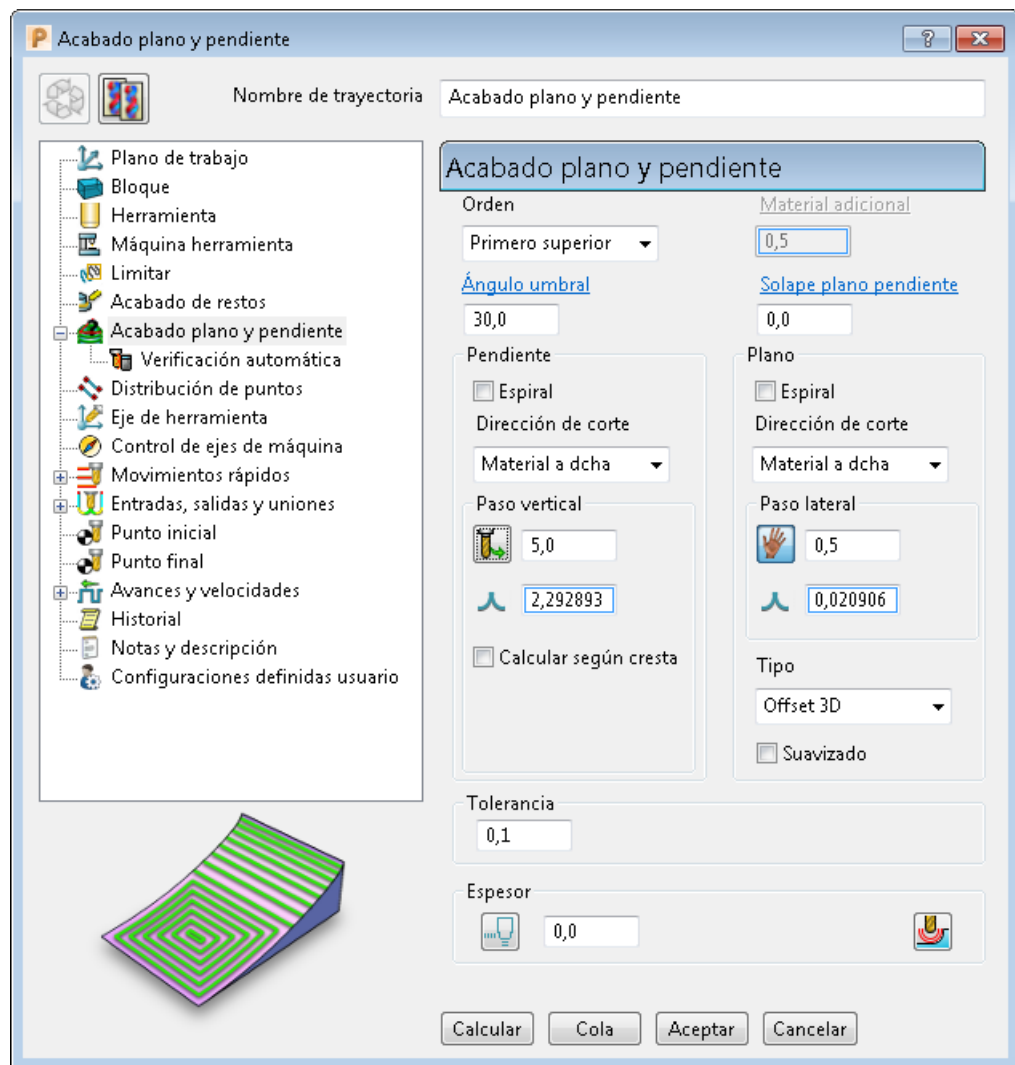
- 1 Haga clic en  en la barra de herramientas **Principal** para abrir el cuadro de diálogo de **Selector de estrategias**.
- 2 En la pestaña de **Acabado**, seleccione la estrategia de **Acabado plano y pendiente** y haga clic en **Aceptar**.



- 3 En el cuadro de diálogo de **Acabado plano y pendiente**:
  - a En el campo de **Nombre de trayectoria**, introduzca **Acabado plano y pendiente**.
  - b Seleccione **Material a dcha** en el campo de **Dirección de corte**.






- c Cambie el **Paso lateral** a **0,5**.



## Definir la geometría de la herramienta de acabado

La herramienta seleccionada actualmente para la estrategia de **Acabado plano y pendiente** es la misma herramienta usada para la estrategia de desbaste de restos. Esta herramienta no es la apropiada para la estrategia de la trayectoria actual, y tiene que cambiarse. Este ejemplo usa una herramienta esférica de **8 mm (5/16 pulgadas)**.

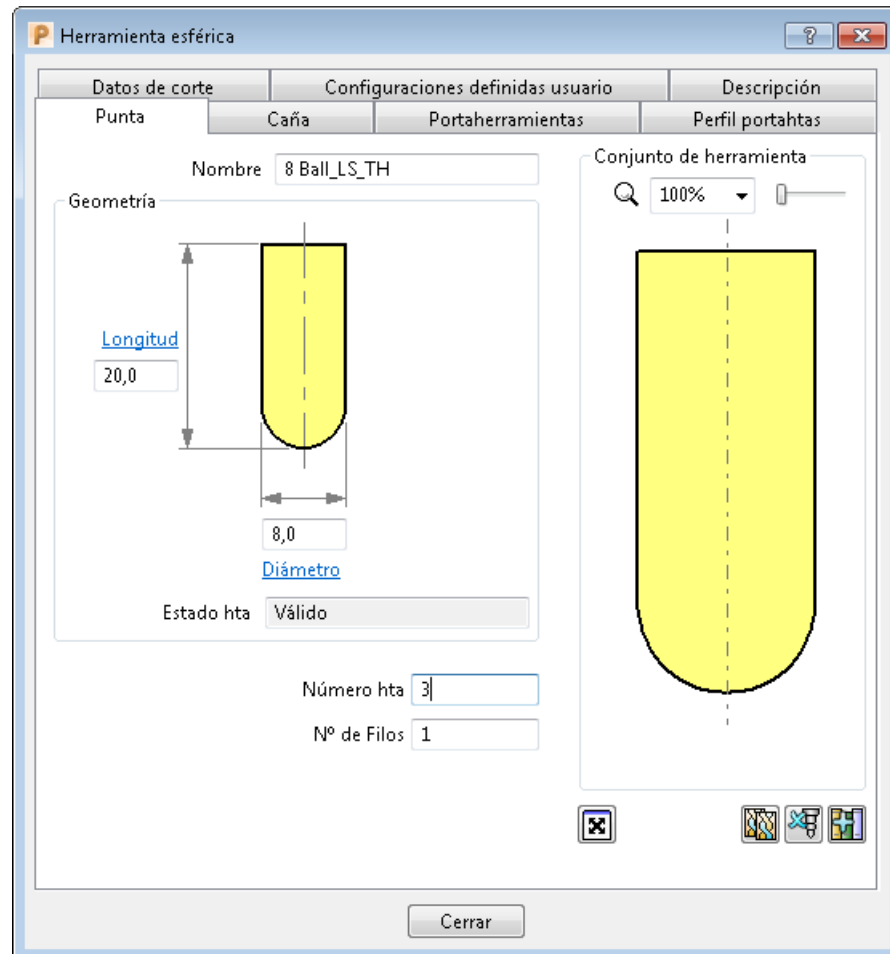
- 1 En el cuadro de diálogo **Acabado plano y pendiente**, hacer clic en  **Herramienta** para seleccionar la página de **Herramienta**.
- 2 En la página de **Herramienta**, desde la lista de herramientas, seleccionar  para crear una **Herramienta esférica**.
- 3 En la página de **Herramienta**, hacer clic en  para mostrar el cuadro de diálogo **Herramienta esférica**.
- 4 En el cuadro de diálogo de la **Herramienta esférica**, introducir:

a **Nombre: 8 Ball\_LS\_TH**

b **Longitud: 20 mm**

c **Diámetro: 8 mm**

d **Número Hta: 3**

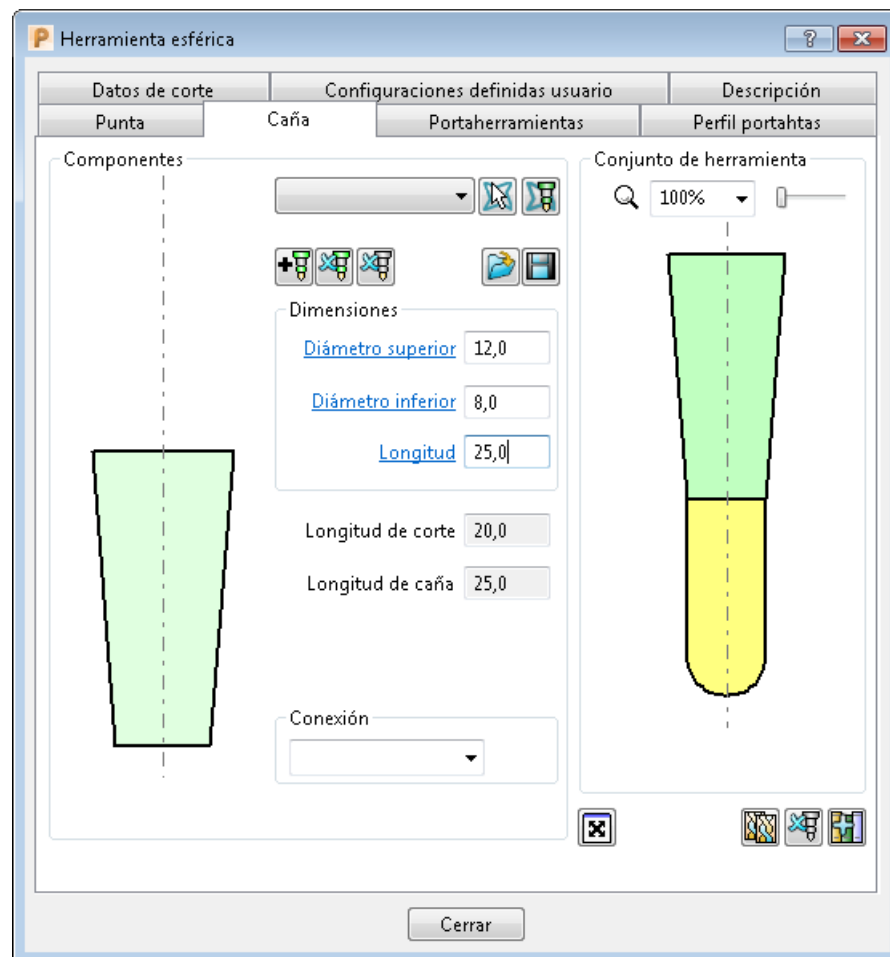



5 Seleccionar la pestaña de la **Caña**, hacer clic  para añadir un componente a la caña. Introducir:

a **Diámetro superior: 12**

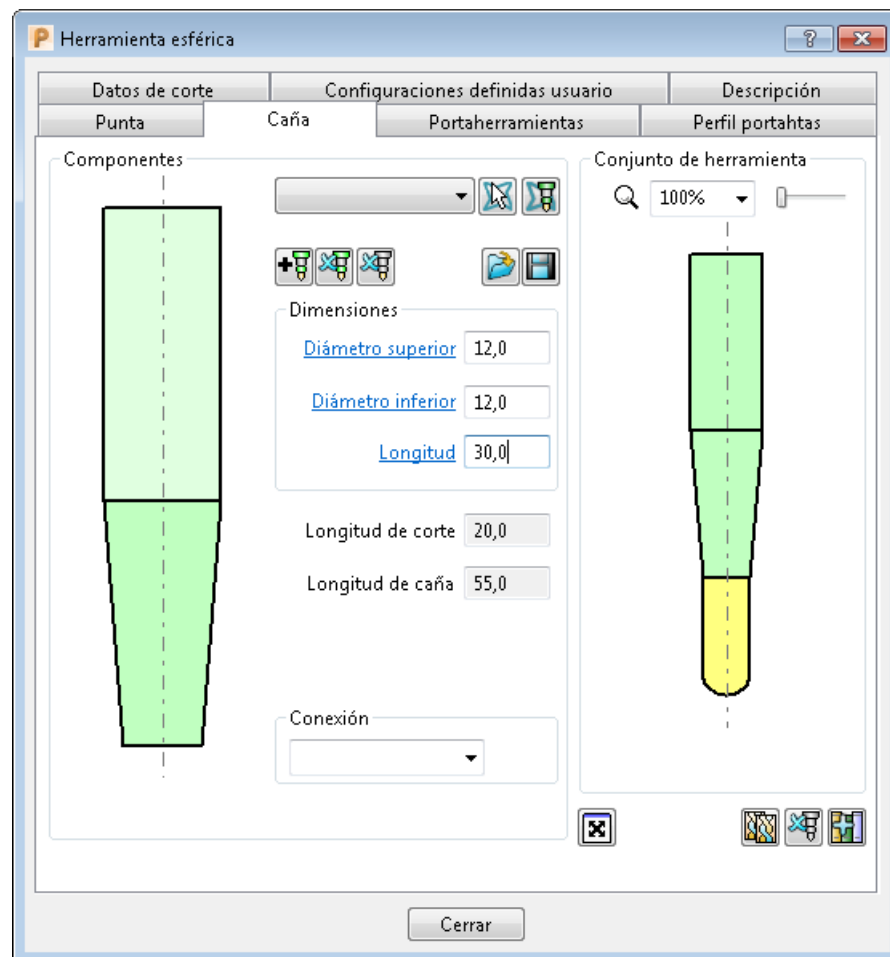
b **Diámetro inferior: 8**


**c Longitud: 25**



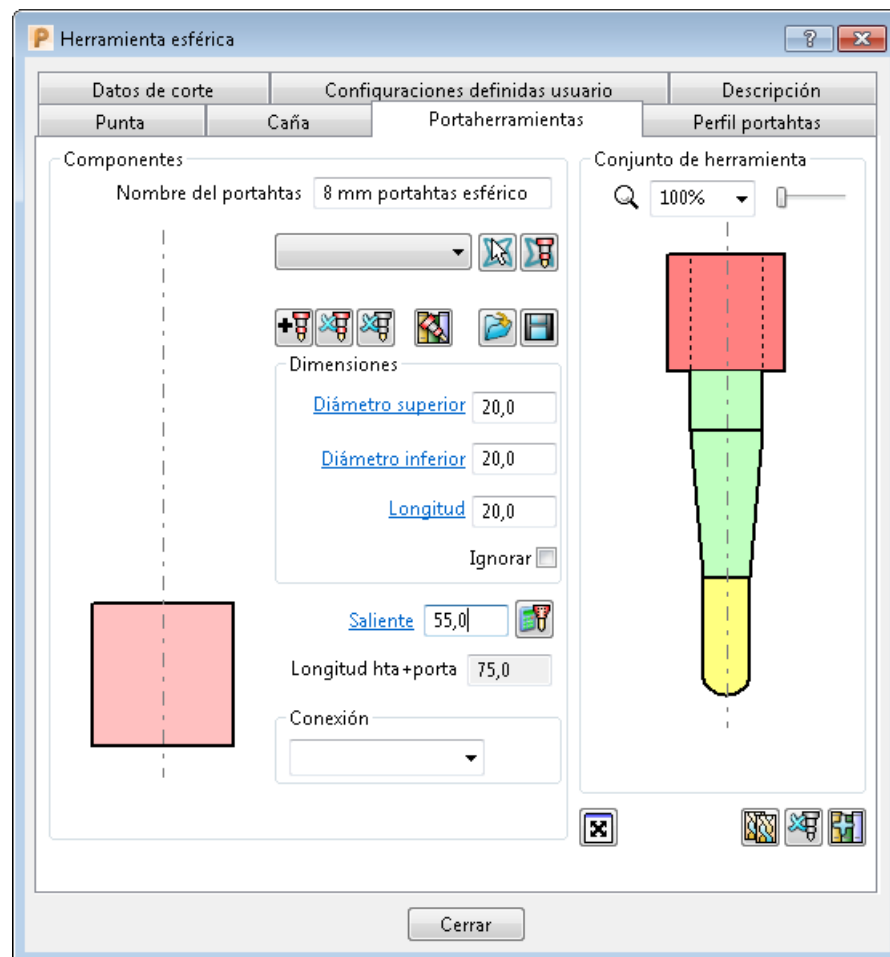
- 6 Hacer clic en el botón  para añadir un segundo componente a la caña. Introducir:
- a **Diámetro superior: 12**
  - b **Diámetro inferior: 12**


**c Longitud: 30**



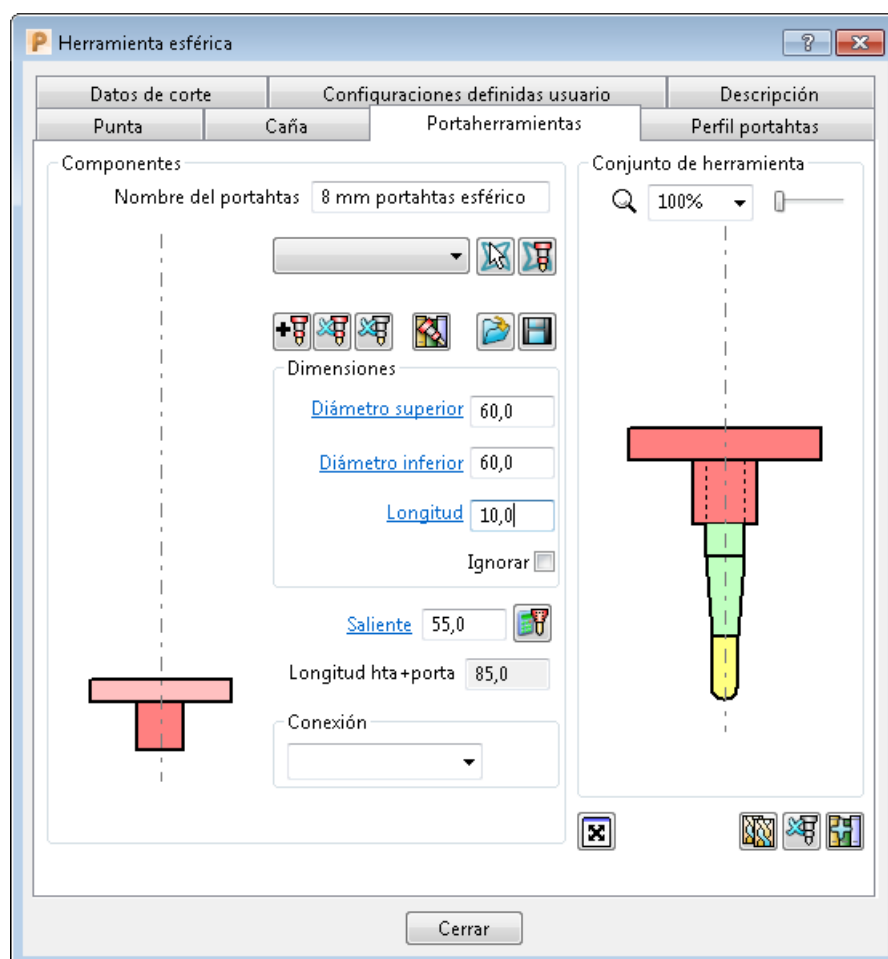
- 7 Seleccionar la pestaña de **Portaherramientas**, y hacer clic en el botón  para añadir un componente al portaherramientas. Introducir:
- a Nombre: 8 mm portahtas esférico**
  - b Diámetro superior: 20**
  - c Diámetro inferior: 20**
  - d Longitud: 20**

**e Saliente: 55**



- 8 Hacer clic en el botón  para añadir la parte superior del portaherramientas. Introducir:
- a **Diámetro superior: 60**
  - b **Diámetro inferior: 60**
  - c **Longitud: 10**

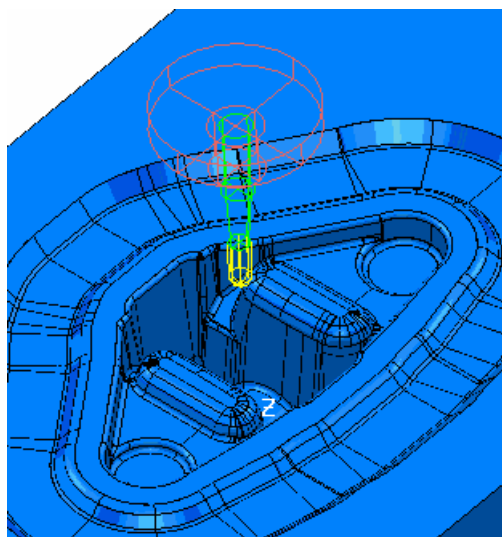
#### d Saliente: 55



- 9 Hacer clic en **Cerrar** para actualizar la página de **Herramienta** con la nueva herramienta.



*La nueva herramienta aparece en el explorador, y en la barra de herramientas de la **Herramienta**, y también se dibuja en la ventana de gráficos donde se alinea automáticamente con el eje Z.*




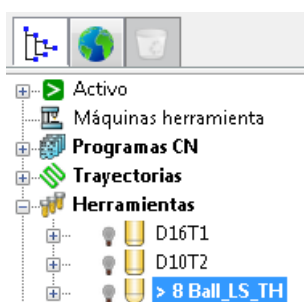
La trayectoria aún no está completa ya que necesita hacer referencia a un límite, pero se puede cerrar el cuadro de diálogo de la trayectoria.



- 10 Hacer clic en **Aceptar** para cerrar el cuadro de diálogo de la trayectoria.

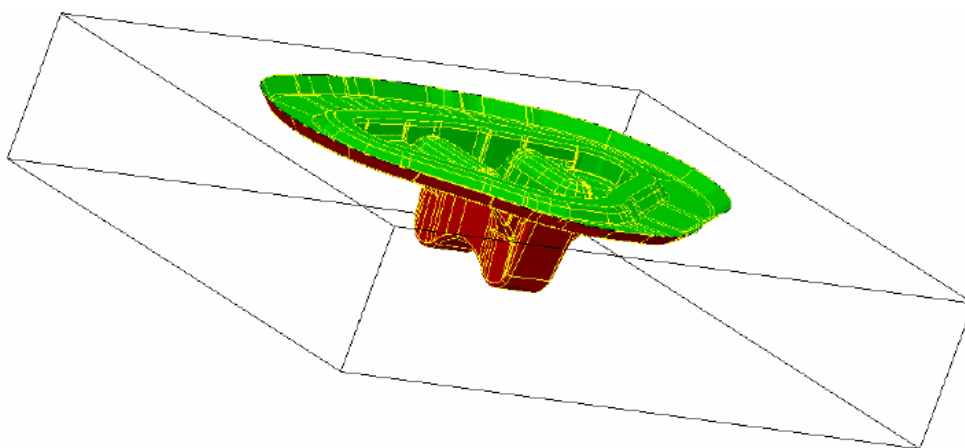
## Crear el límite para la superficie seleccionada

Ya que solo es la cavidad la que necesita ser acabada por esta trayectoria, se puede crear un límite para la cavidad.

- 1 Ocultar la herramienta **8 Ball\_LS\_TH** haciendo clic en el icono de bombilla  del explorador.

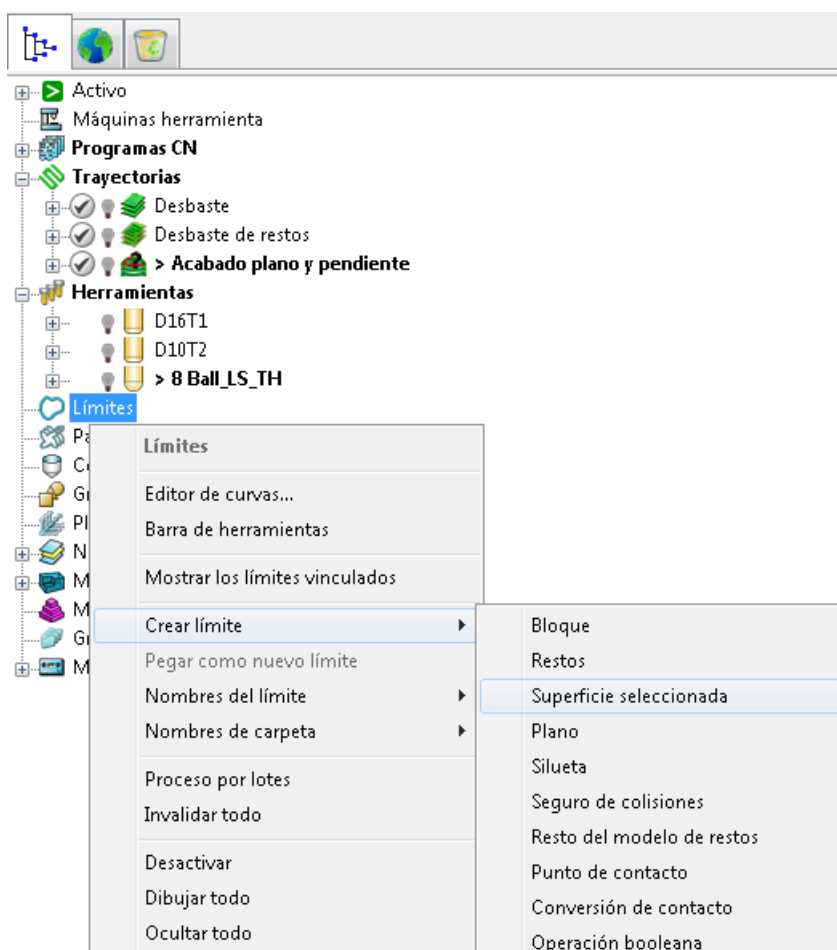


- 2 Hacer clic en el botón de **Bloque**  para ocultarlo, y utilizar el botón de **Modelo de alambre**  para ocultar el modelo de alambre.
- 3 Utilizar el ratón para seleccionar únicamente las superficies de la cavidad.



Se puede utilizar el **Modo Selección de Arrastrar**  en la barra de herramientas de **Vista** para seleccionar varias superficies.

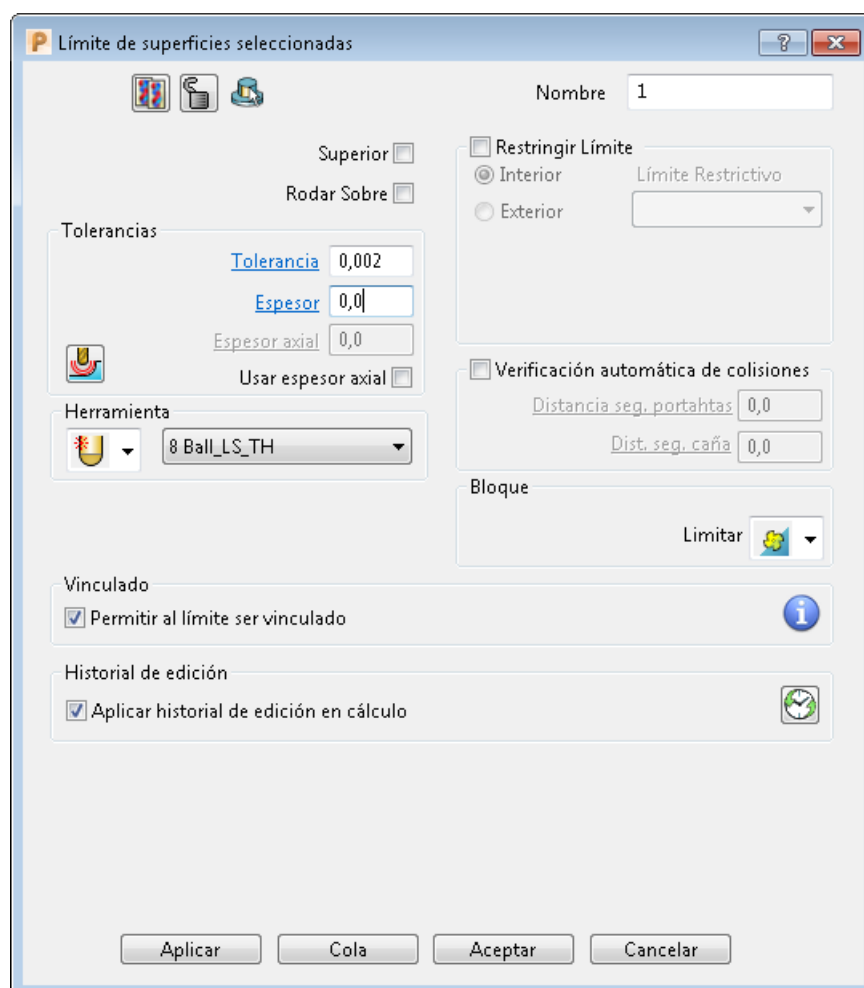
- 4 En el menú contextual de **Límites**, seleccionar **Crear Límite > Superficie Seleccionada**.



- 5 En el cuadro de diálogo **Límite de Superficie Seleccionada**, introducir:
- a En el campo de **Nombre**, introducir **Cavidad**.

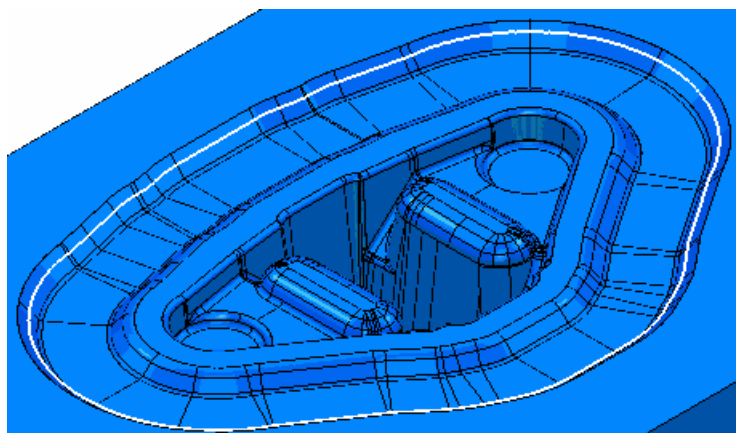


b En la lista de **Herramienta**, seleccionar **8 Ball\_LS\_TH**.



6 Hacer clic en **Aplicar**.

7 Se calcula el límite. Por defecto, se muestra en blanco.



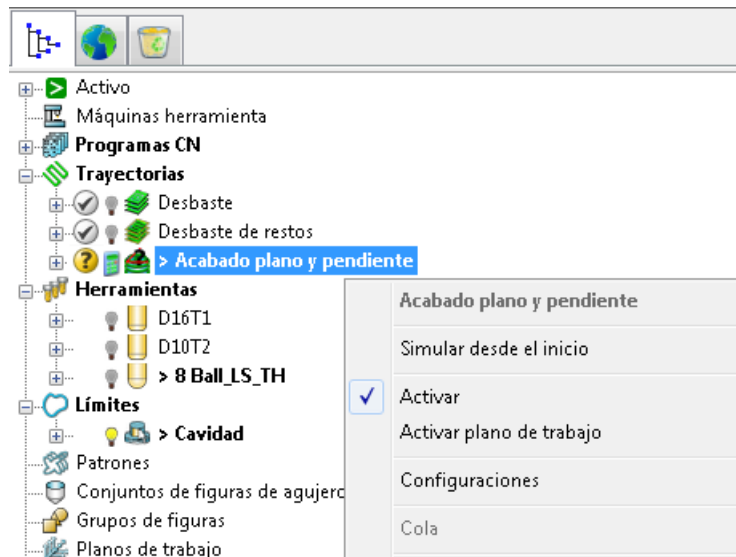
Los **Límites de Superficie Seleccionada** se vuelven a calcular si se modifican las superficies seleccionadas. Esto significa que se comportan como trayectorias en el sentido de que tienen en cuenta el estado de selección en el momento del cálculo.

- 8 Hacer clic en **Aceptar** para cerrar el cuadro de diálogo del límite.

## Completar y crear la trayectoria de acabado

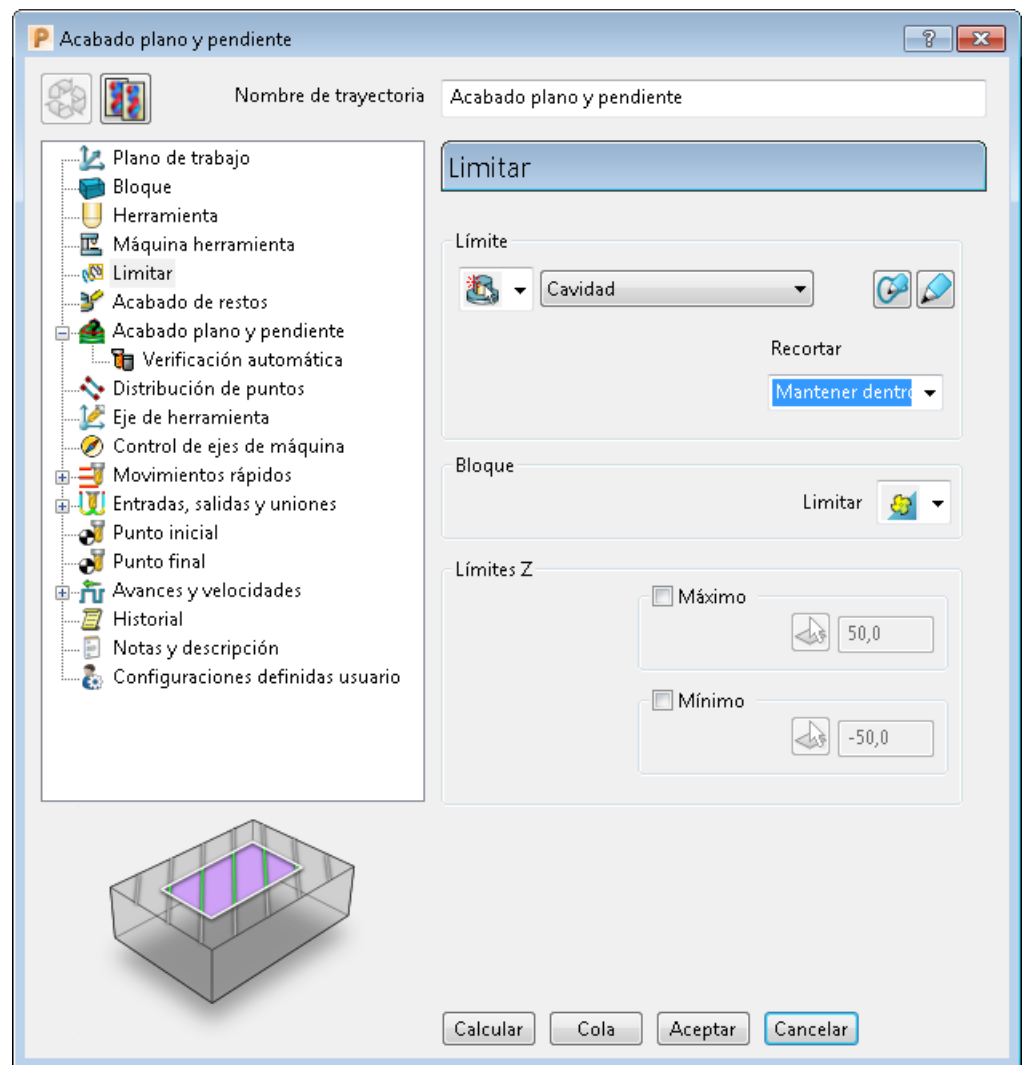
Ahora es necesario añadir el límite creado a la trayectoria de **Acabado plano y pendiente** junto con las entradas, salidas y uniones apropiadas.

- 1 En el explorador, expanda las **Trayectorias** y seleccione **Acabado plano y pendiente**.
- 2 Haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione **Configuraciones** desde el menú contextual.



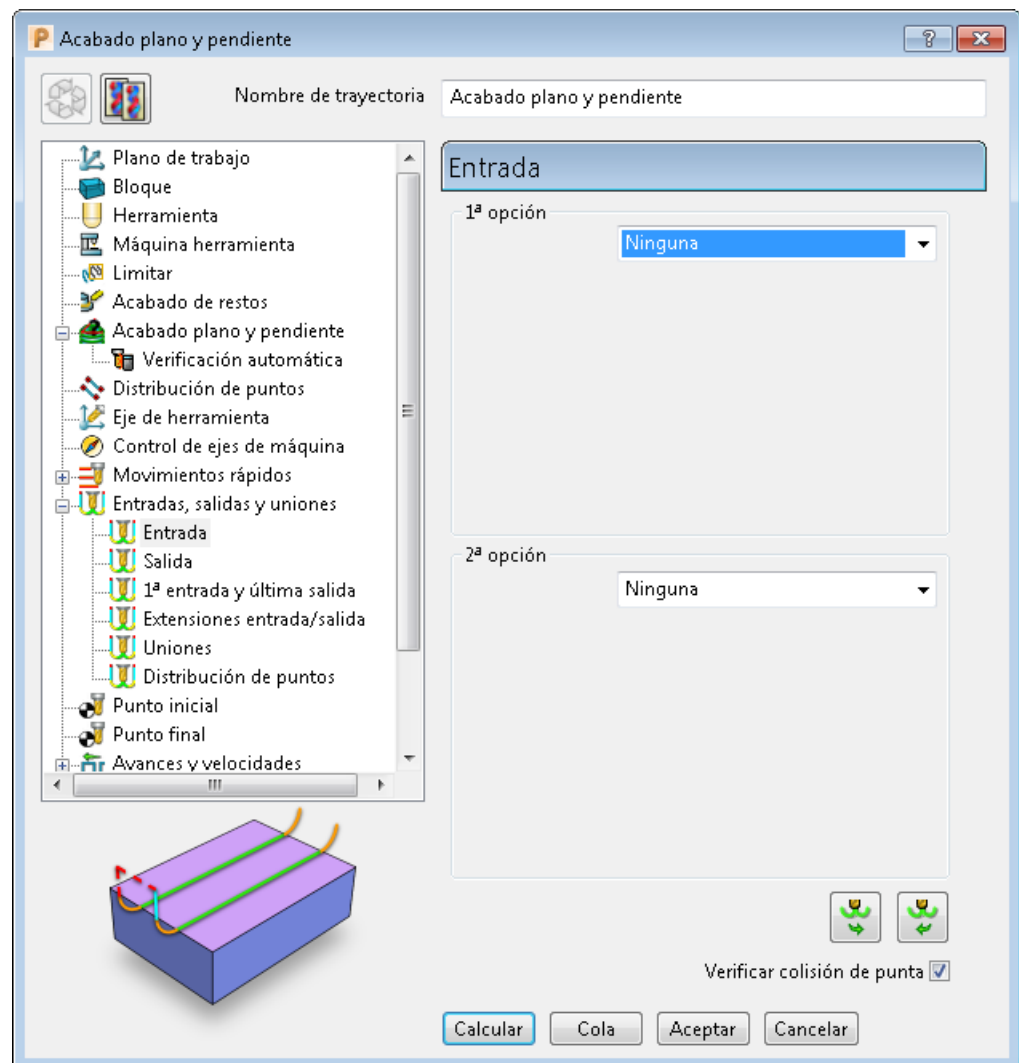
- 3 En el cuadro de diálogo de **Acabado plano y pendiente**:
  - a Seleccione la página de **Limitar** y:  
En la lista de **Límite**, seleccione **Cavidad**.

En la lista de **Recortar**, seleccione **Mantener dentro**.



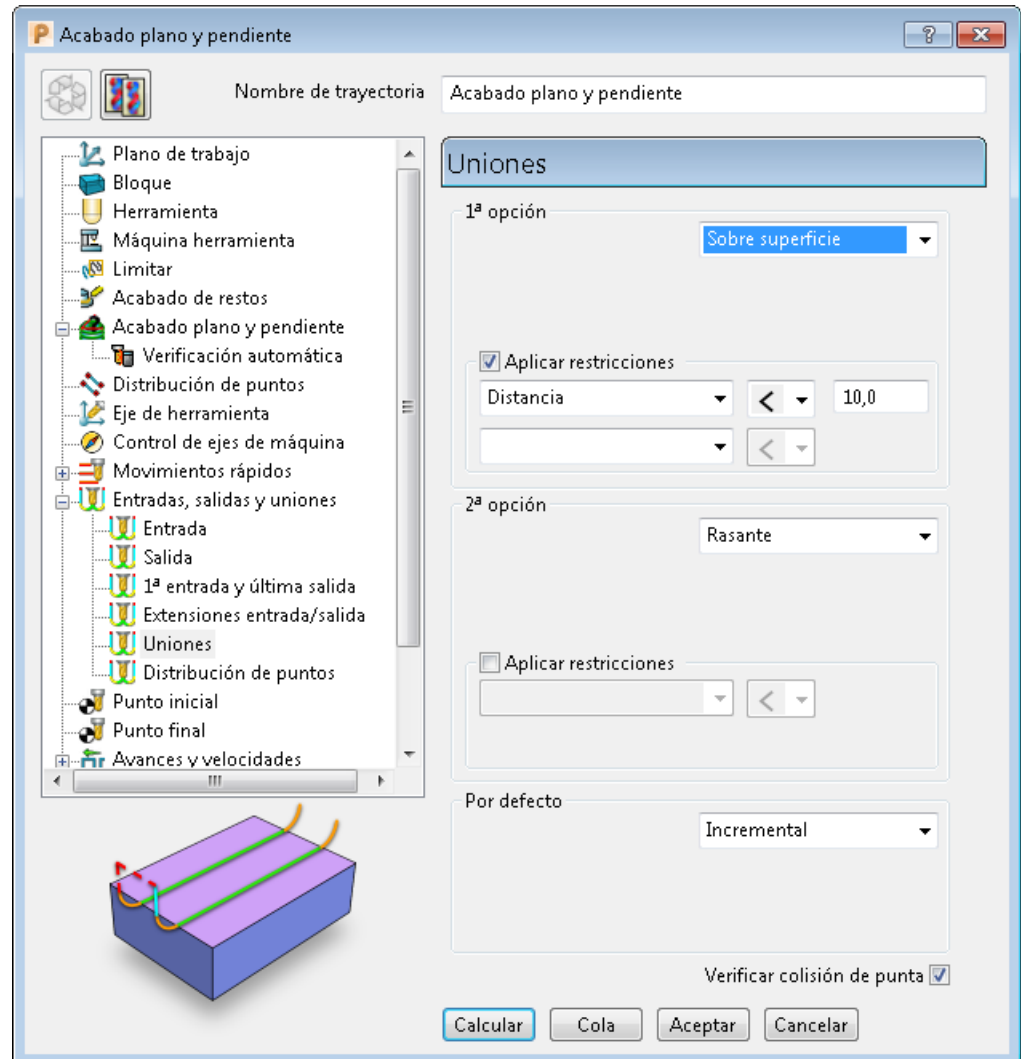
- b** Expanda la página de **Entradas, salidas y uniones**, seleccione la página secundaria de **Entrada** y:

En la lista de **1ª opción**, seleccione **Ninguna**.



- c Seleccione la página secundaria de **Uniones** para definir los movimientos de unión entre los movimientos de corte en la trayectoria y:

En la lista de **1ª opción**, seleccione **Sobre superficie** para definir el tipo de movimientos de unión utilizados para conectar las pasadas contiguas.



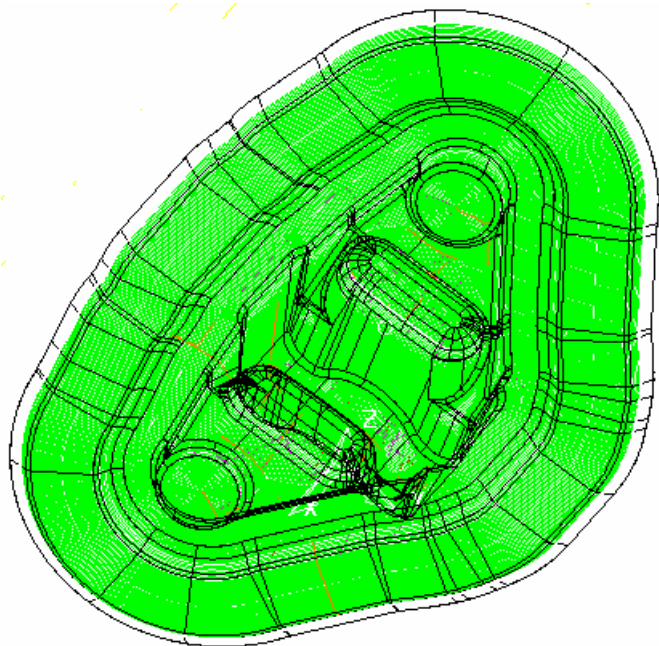
- 4 Hacer clic en **Calcular** para generar la trayectoria.


Se muestra el progreso en la barra de **Estado** en la parte inferior de la pantalla. La generación podría llevar un minuto o dos, dependiendo de la potencia de procesamiento del ordenador.

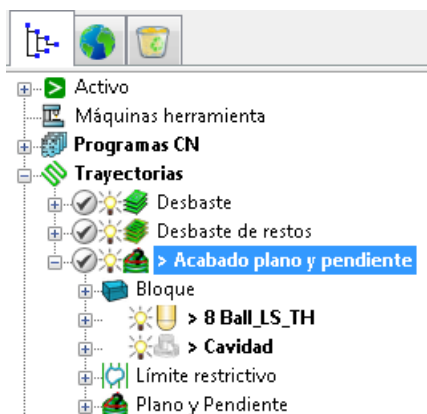
- 5 Después de haber generado la trayectoria, **Cerrar** el cuadro de diálogo de la estrategia.

## Mostrar la trayectoria de acabado

Cuando la trayectoria está generada, se muestra en la pantalla:



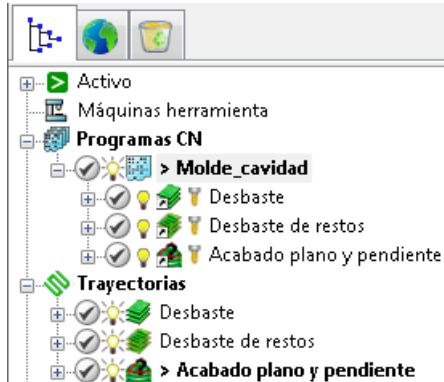
Hacer clic en el icono  para expandir la **Trayectoria** del explorador. La nueva trayectoria aparece en **negrita** y precedida por el símbolo **>** para indicar que está activa.



Para guardar los cambios del proyecto, haga clic  en la barra de herramientas **Principal**.

## Simular el programa CN con las trayectorias creadas

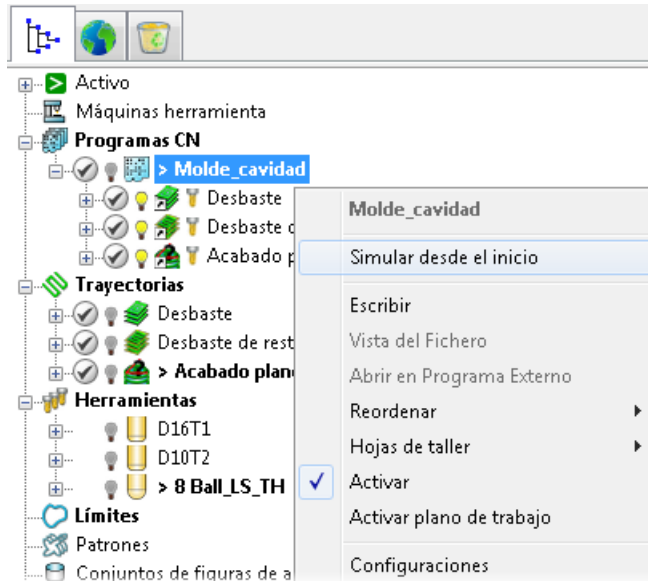
La nueva trayectoria se añade automáticamente al programa CN activo. Si por alguna razón, la trayectoria no está allí, usar el ratón para arrastrar la trayectoria bajo el programa CN manualmente.



### Para simular el programa CN:

- 1 Hacer clic en el botón **ISO1**  en la barra de herramientas de **Vista** para resetear la vista.
- 2 En la barra de herramientas de **ViewMill**, hacer clic en el botón **Activar/Desactivar ViewMill** . El icono se pone de color verde , y se activa la ventana de simulación que inicialmente muestra un bloque gris claro en el fondo actual.
- 3 Desde la **Barra de herramientas de ViewMill** , seleccionar la opción de **Imagen Sombreada Multicolor**  para que las diferencias entre las trayectorias se vean más fácilmente.

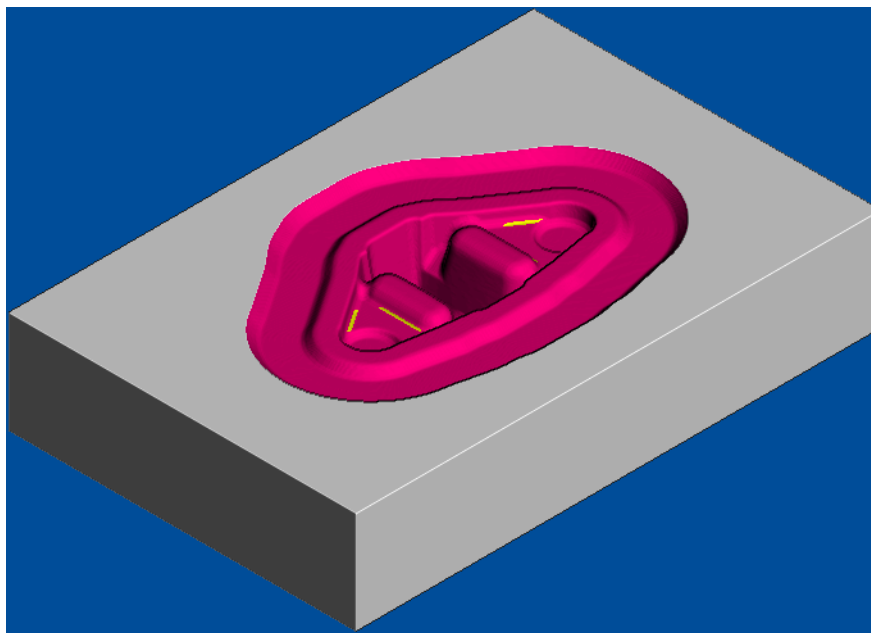
- 4 En el explorador, haga clic con el botón derecho del ratón en el Programa CN **Molde\_cavidad**, y seleccione en el menú contextual **Simular desde el inicio**.



El Programa CN se selecciona automáticamente en la **Barra de herramientas de Simulación**, y se activa el botón de **Ejecutar**.

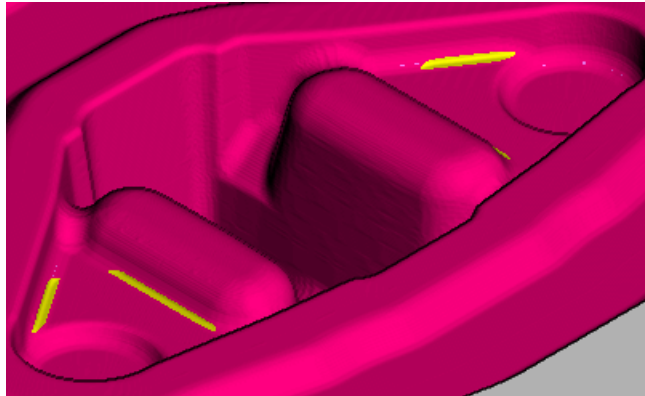


- 5 Haga clic en el botón de **Ejecutar** , y permita que la simulación se lleve a cabo hasta el final.





- 6 Acercarse a las áreas sin mecanizar. Se puede ver que algunas esquinas necesitan mecanizarse, particularmente entre las superficies no tangenciales.




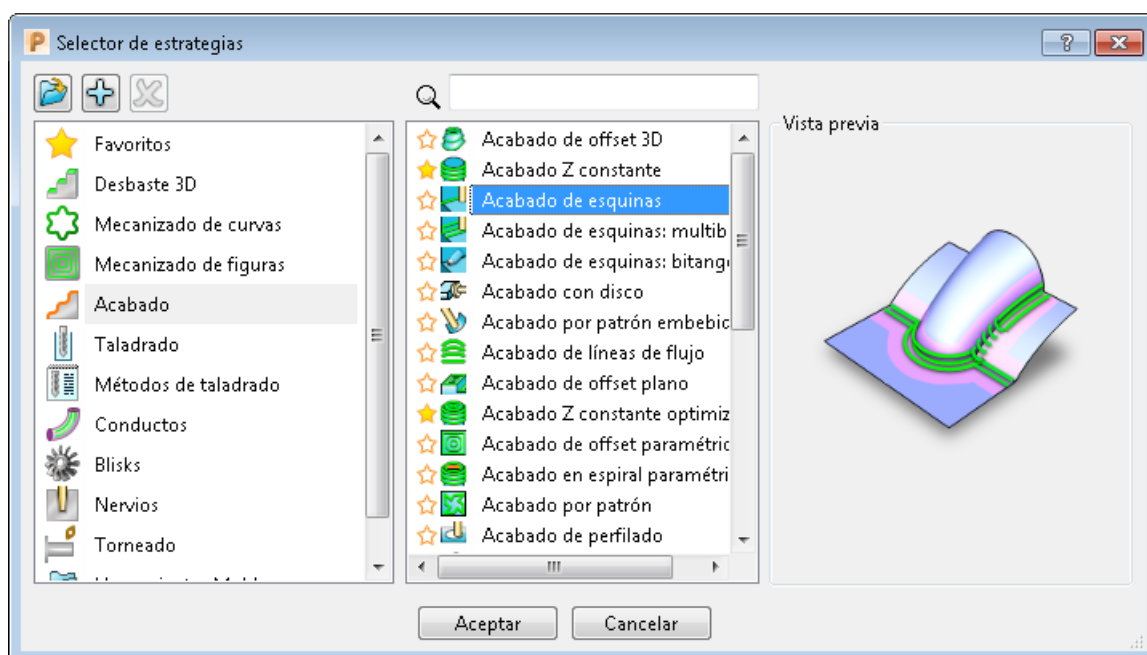
- 7 Hacer clic en el botón de **Salir de ViewMill** , y seleccionar **Sí** para parar la simulación. El botón de **Mostrar/Ocultar ViewMill** cambia de verde  a rojo , y se muestra la ventana de gráficos estándar de PowerMill.

# Crear la trayectoria de acabado de esquinas

La trayectoria de **Acabado de esquinas** utiliza una herramienta más pequeña para mecanizar las esquinas restantes, especialmente las que se dan entre superficies no tangenciales.

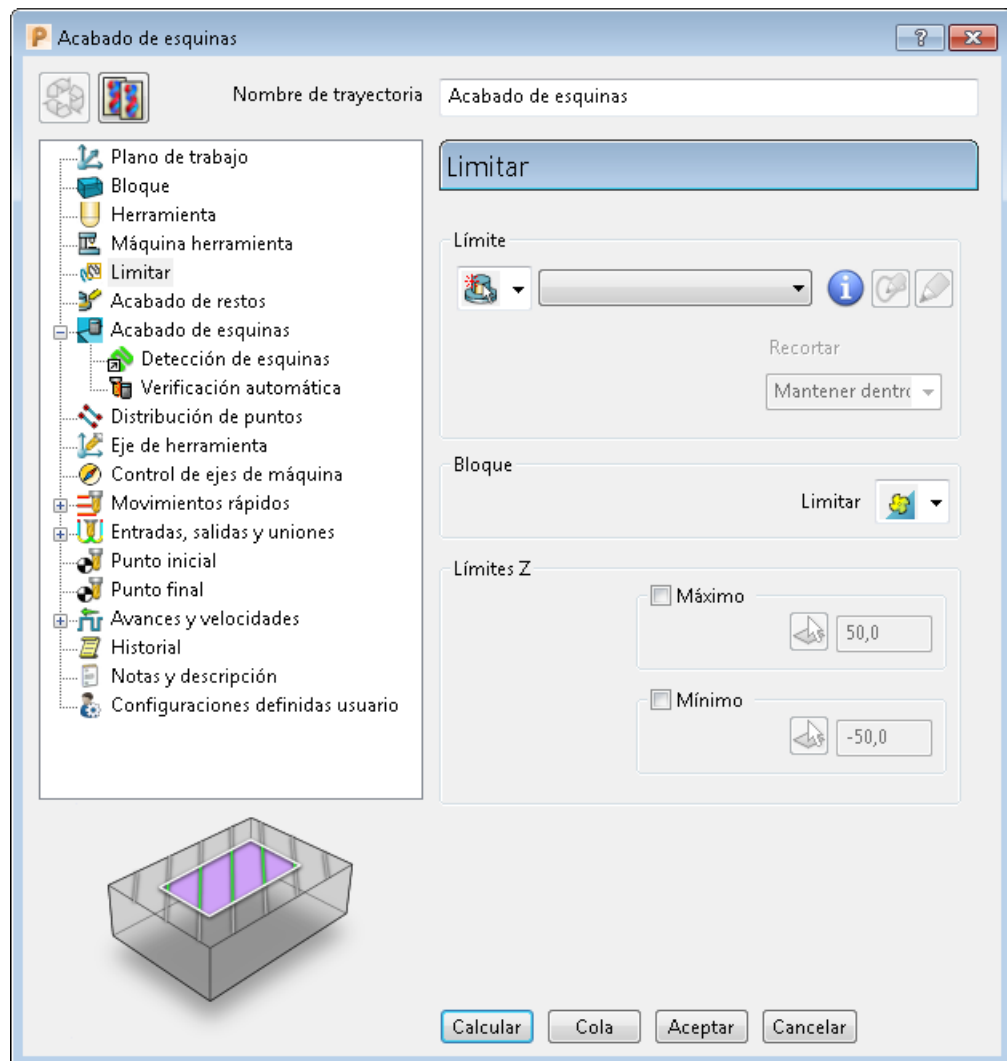
**Para crear la trayectoria de acabado de esquinas:**

- 1 Hacer clic en  en la barra de herramientas **Principal** para abrir el cuadro de diálogo **Selector de estrategias**.
- 2 Seleccionar la estrategia de **Acabado de esquinas** en la pestaña de **Acabado**, y hacer clic en **Aceptar**.





- 3 En el cuadro de diálogo **Acabado de esquinas**:
  - a En el campo de **Nombre de trayectoria**, introducir **Acabado de esquinas**.

- b Seleccionar la página de **Limitar** y seleccionar **Ninguno** desde la lista de límites.



## Definir geometría de la herramienta para el acabado de esquinas

Se puede basar la herramienta del **Acabado de esquinas** en la herramienta usada para la estrategia de **Acabado plano y pendiente**, aunque necesita tener un diámetro menor. Este ejemplo utiliza una herramienta tórica de 6 mm (1/8 pulgadas).

- 1 Seleccionar la página de **Herramienta** en el cuadro de diálogo **Acabado de esquinas**.
- 2 Desde la lista de herramientas, seleccionar **8 Ball\_LS\_TH**, y hacer clic en el botón de **Editar** .
- 3 En el cuadro de diálogo **Herramienta esférica**, en la pestaña de **Punta**, hacer clic en  para crear una nueva herramienta basada en la herramienta existente.

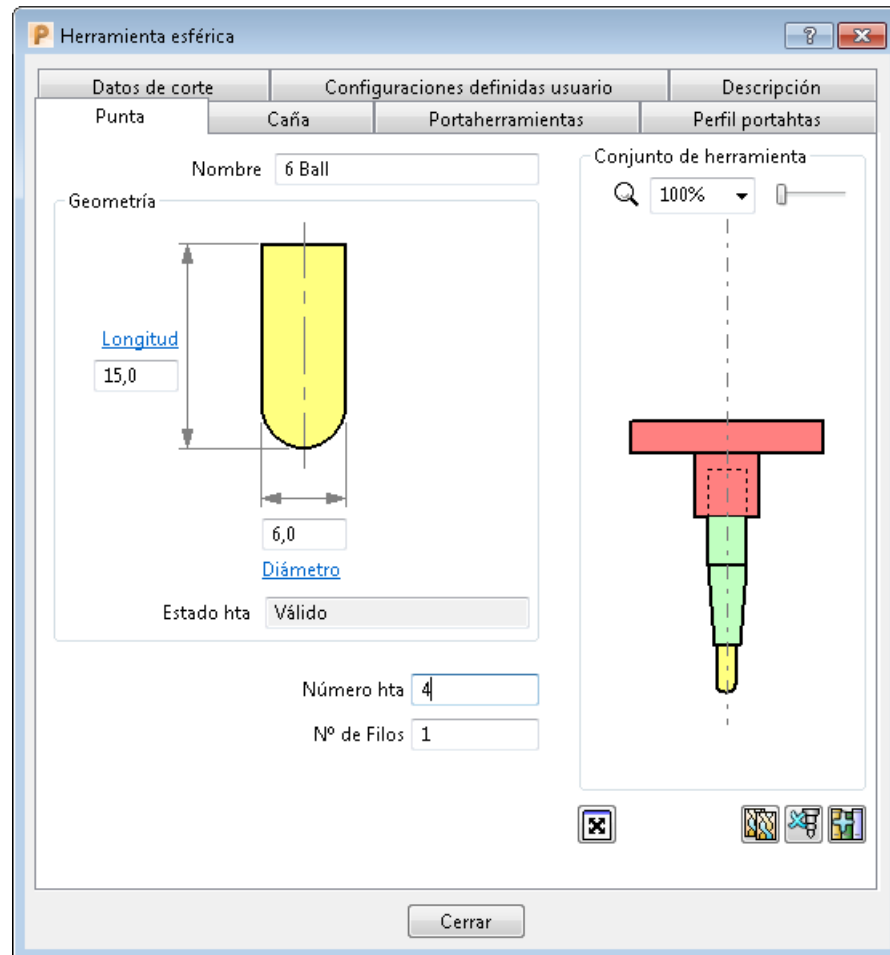
El nombre dado por defecto es **8 Ball\_LS\_TH\_1**.

**a** Renombrar la herramienta como **6 Ball**.

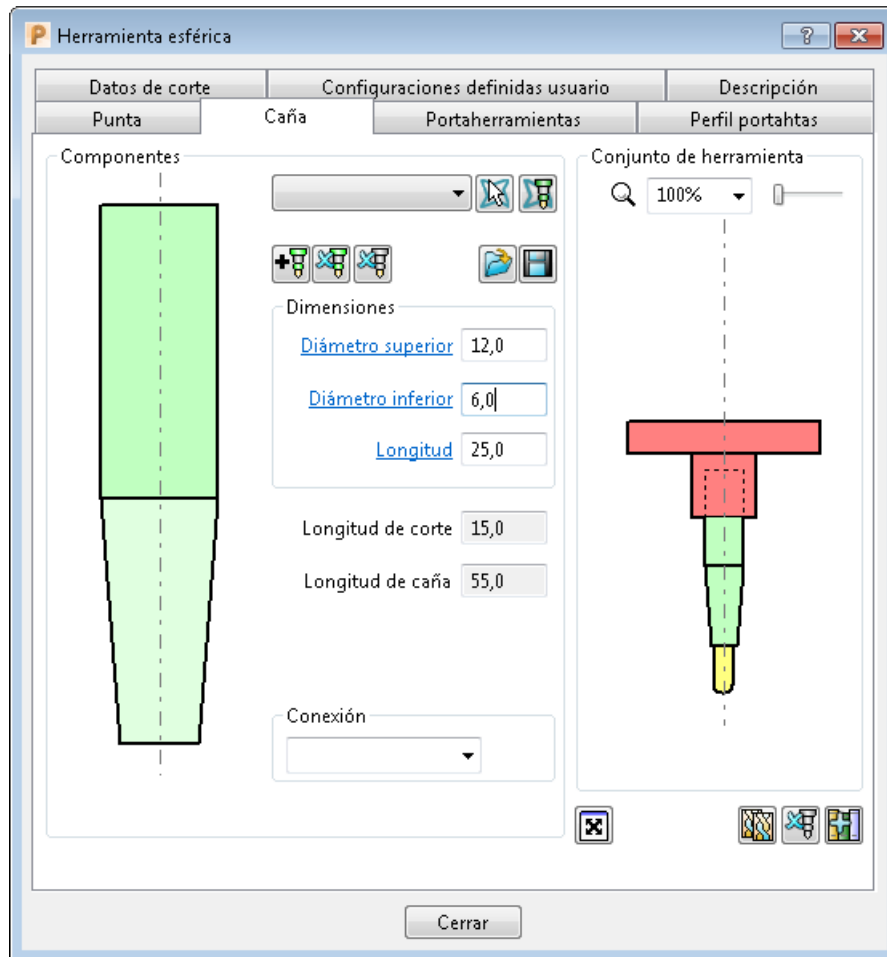
**b** Introducir una **Longitud** de **15 mm**.

**c** Introducir un **Diámetro** de **6 mm**.

**d** Introducir el **Número hta** de **4**.



- 4 Para ajustar la caña a la punta correspondiente, seleccionar la pestaña de **Caña**, hacer clic en el componente inferior de la caña (pasa a ser de color verde claro), e introducir un **6** en el campo de **Diámetro inferior**.



- 5 Se puede dejar el **Portaherramientas** como está. Hacer clic en **Cerrar** para actualizar el cuadro de diálogo de la trayectoria con la nueva herramienta.

La nueva herramienta aparece en el explorador, y en la barra de herramientas de la **Herramienta**, y también se dibuja en la ventana de gráficos donde se alinea automáticamente con el eje Z.

## Completar y crear la trayectoria de acabado de esquinas

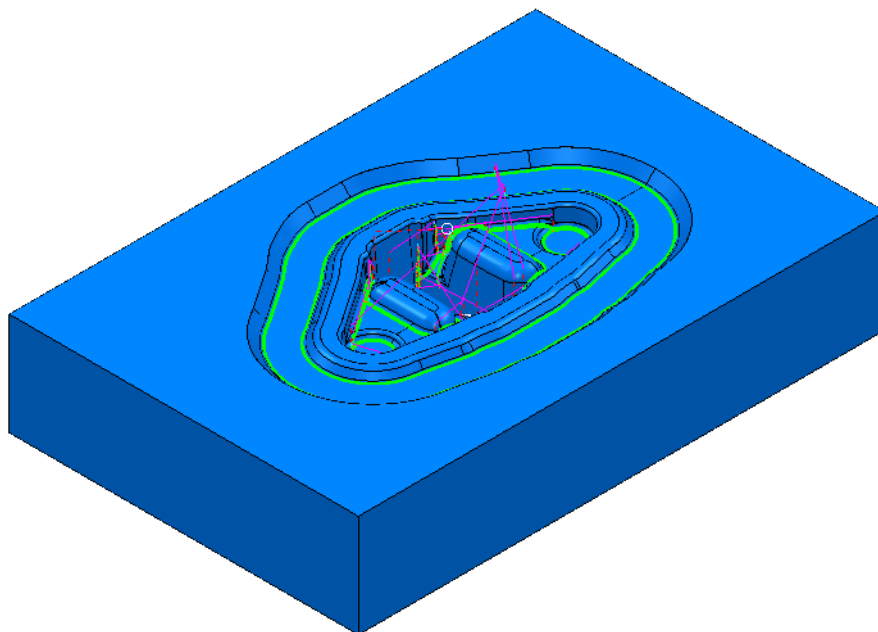
En el cuadro de diálogo de la estrategia de **Acabado de esquinas**:


- 1 Seleccionar la página de **Acabado de esquinas** y:
  - a Desde la lista de **Salida**, seleccionar **Ambos**. Se crean dos trayectorias distintas para las zonas planas y pendientes.

- b** Introducir un **Ángulo umbral** de **65**. Se especifica el ángulo, medido desde la horizontal, que determina la división entre las partes planas y pendientes de la inclinación de la superficie.
  - c** Introducir una **Cresta** de **0,01**. Se define la altura de cresta máxima permitida. El paso entre las pasadas de herramienta se calcula automáticamente a partir de este valor y la geometría de la herramienta y la pieza.
  - d** Desde la lista de **Dirección de corte**, seleccionar **Cualquiera**. Ésta usa ambos métodos de fresado, **Material a dcha** y **Material a izqda**.
- 2** Seleccionar la página de **Detección de esquinas**:
- a** Seleccionar **8 Ball\_LS\_TH** en la lista de herramienta de referencia. La trayectoria de **Acabado de esquinas** compara la herramienta actual con las anteriores, y automáticamente mecaniza las esquinas que la herramienta anterior no pudo acceder.
  - b** Introducir un **Solape** de **0,5**. Aquí se indica la distancia que recorre la trayectoria fuera de los límites de la zona sin mecanizar. También se usa como el valor de solapamiento entre las partes planas y pendientes de la trayectoria.
  - c** Introducir un **Límite detección** de **165**. Esto especifica el ángulo con el que PowerMill encuentra las esquinas. Solo se mecanizan las esquinas con un ángulo *menor que* el ángulo especificado.
- 3** Hacer clic en **Calcular** para generar la trayectoria.
- Se muestra el progreso en la barra de **Estado** en la parte inferior de la pantalla. La generación podría llevar un minuto o dos, dependiendo de la potencia de procesamiento del ordenador.
- 4** Después de haber generado la trayectoria, **Cerrar** el cuadro de diálogo de la estrategia.

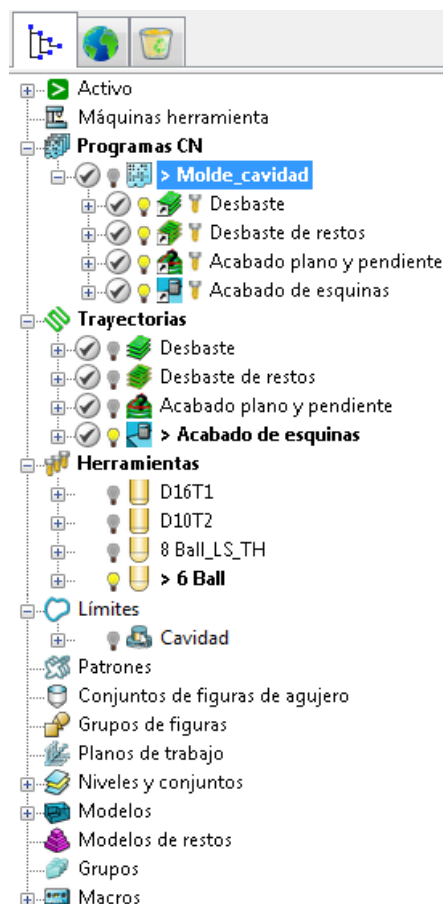
## Mostrar la trayectoria de acabado de esquinas

Cuando la trayectoria está generada, se muestra en la pantalla:



Hacer clic en el icono  para expandir la **Trayectoria** del explorador. La nueva trayectoria aparece en **negrita** y precedida por el símbolo **>** para indicar que está activa.

Si el programa CN **Molde\_cavidad** permanece activo, la trayectoria se añade automáticamente a él:



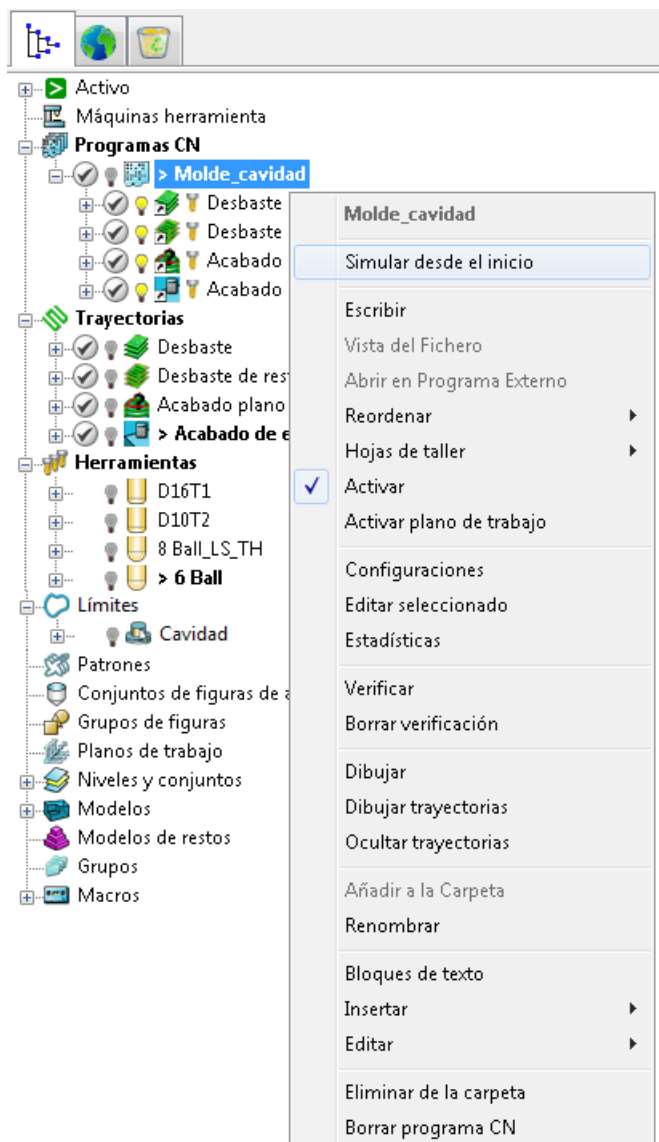
Para guardar los cambios del proyecto, haga clic  en la barra de herramientas **Principal**.

## Simular la trayectoria de Acabado de Esquinas

- 1 Hacer clic en el botón **ISO1**  en la barra de herramientas de **Vista** para resetear la vista.
- 2 En la barra de herramientas de **ViewMill**, hacer clic en el botón **Activar/Desactivar ViewMill** . El icono se pone de color verde , y se activa la ventana de simulación que inicialmente muestra un bloque gris claro en el fondo actual.
- 3 Desde la **Barra de herramientas de ViewMill** , seleccionar la opción de **Imagen Sombreada Multicolor**  para que las diferencias entre las trayectorias se vean más fácilmente.




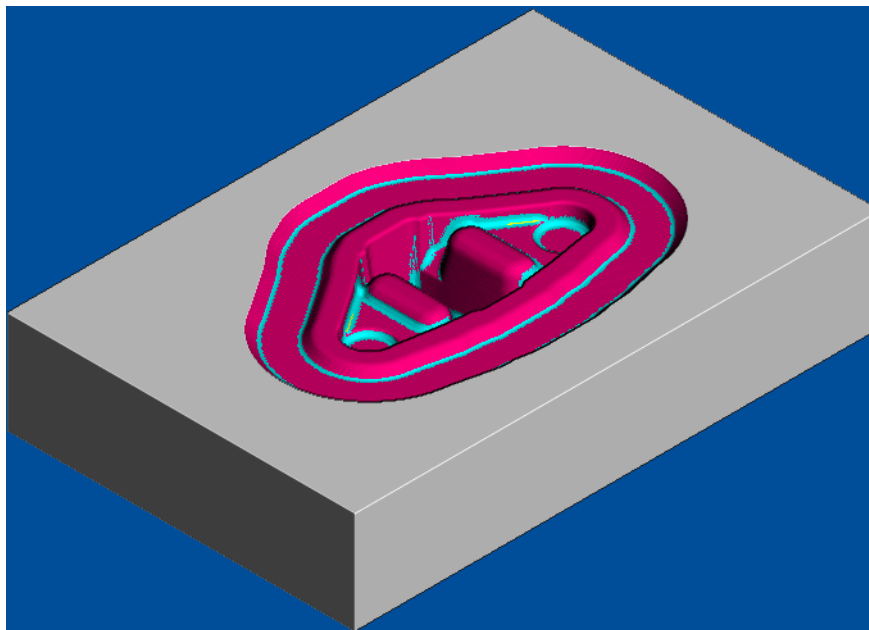
- En el explorador, hacer clic con el botón derecho del ratón en el Programa CN **Molde\_Cavidad**, y seleccionar del menú contextual **Simular desde el Inicio**.



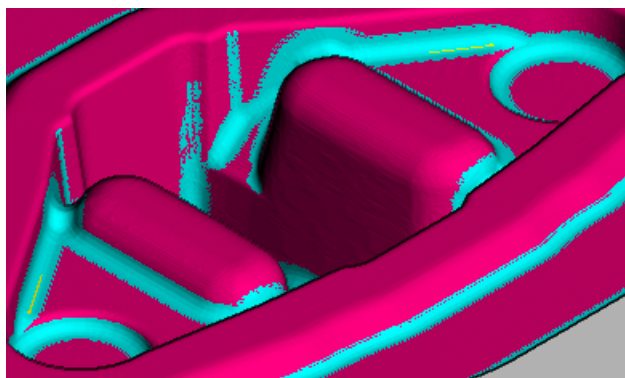
El Programa CN se selecciona automáticamente en la barra de herramientas de **Simulación**, y se activa el botón de **Ejecutar**.



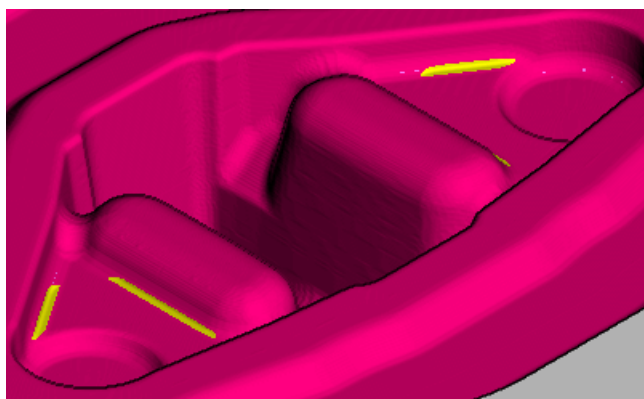
- 5 Hacer clic en el botón de **Ejecutar** , y permitir que la simulación se lleve a cabo hasta el final.



- 6 Acercarse en las zonas mecanizadas para ver el mecanizado de las superficies no tangenciales.



Se comparan con la trayectoria de acabado anterior que dejaron algo de material en las esquinas.



- 7 Hacer clic en el botón de **Salir de ViewMill** , y seleccionar **Sí** para parar la simulación. El botón de **Mostrar/Ocultar ViewMill** cambia de verde  a rojo , y se muestra la ventana de gráficos estándar de PowerMill.

---

## Escribir los programas CN

Cuando se crean las trayectorias, se pueden añadir a un Programa CN que se va a posprocesar como un fichero de salida para un controlador específico de la máquina. Pueden incluirse y reordenarse tantas trayectorias como sean necesarias, dependiendo de las limitaciones del posprocesador y la máquina CN determinada.

Por defecto, todas las trayectorias se guardan en un programa CN en un único fichero del programa. Los siguientes ejemplos muestran cómo:

- Escribir cada trayectoria como un programa CN distinto (en la página 87).
- Escribir dos ficheros del programa CN (en la página 89) con las trayectorias agrupadas según sus funciones.

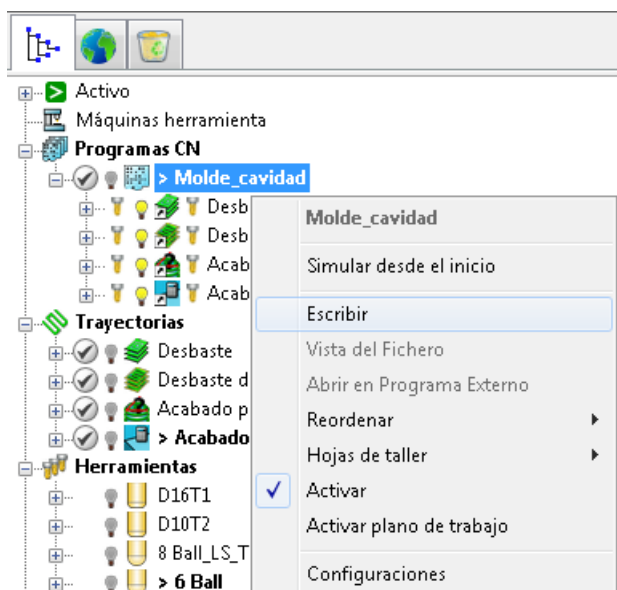
### Escribir cada trayectoria como un programa CN distinto


Este procedimiento muestra cómo crear ficheros de programa CN distintos para cada trayectoria en un programa CN.



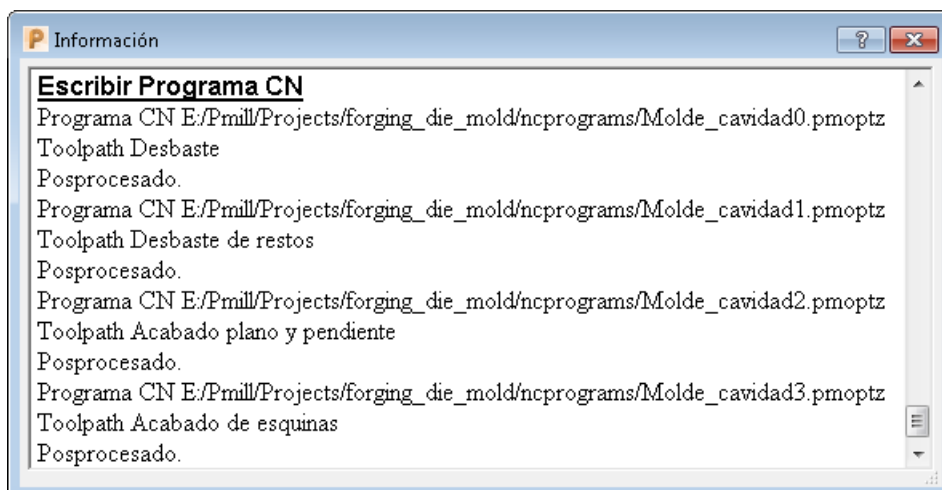
*Para tener ficheros de programa CN distintos para cada una de las trayectorias, hay que seleccionar la opción de **Escribir un fichero por trayectoria** en la pestaña de **Salida** disponible en **Herramientas > Opciones > Programas CN**.*




- 1 En el explorador, haga clic con el botón derecho del ratón en el Programa CN, **Molde\_cavidad**, y seleccione **Escribir** en el menú contextual.



El símbolo de la herramienta  junto a la trayectoria indica un cambio de herramienta. Siempre se muestra en la primera herramienta de la secuencia. También se muestra cuando se usa una herramienta distinta.

- 2 PowerMill posprocesa las trayectorias utilizando los parámetros especificados, y presenta una ventana de confirmación mostrando dónde se guardan los ficheros.

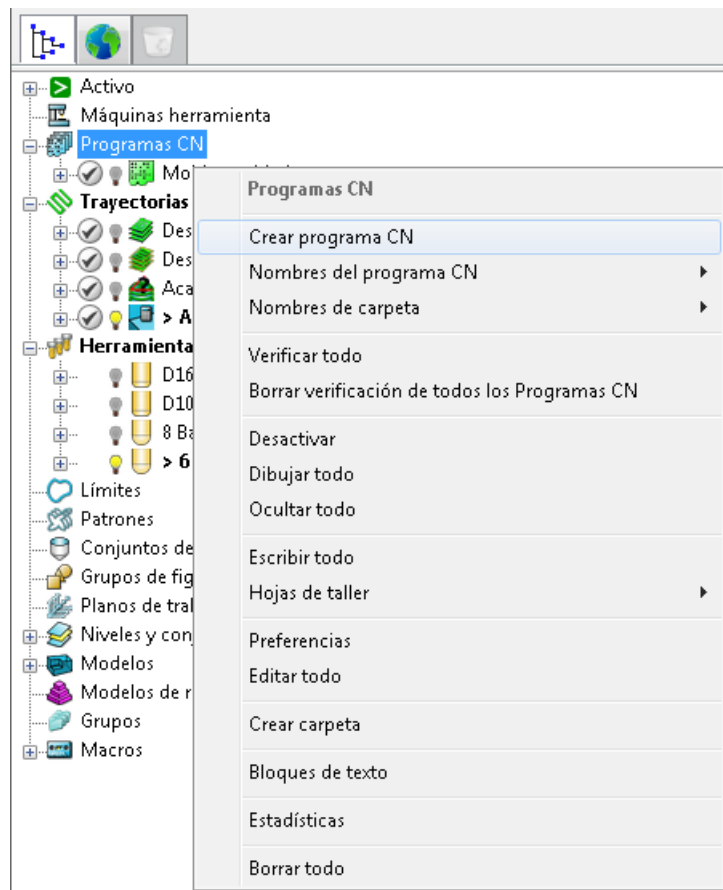


- 3 Haga clic en  para cerrar la ventana de **Información**.
- 4 El color del programa CN **Molde\_cavidad** en el explorador cambia a un color verde brillante,  **Molde\_cavidad**, para mostrar que ha sido calculado correctamente.
- 5 Para guardar los cambios del proyecto, haga clic  en la barra de herramientas **Principal**.


## Escribir dos ficheros del programa CN

En este ejemplo se explica cómo crear dos ficheros de programa CN, uno con dos trayectorias de desbaste y otro con dos trayectorias de acabado.

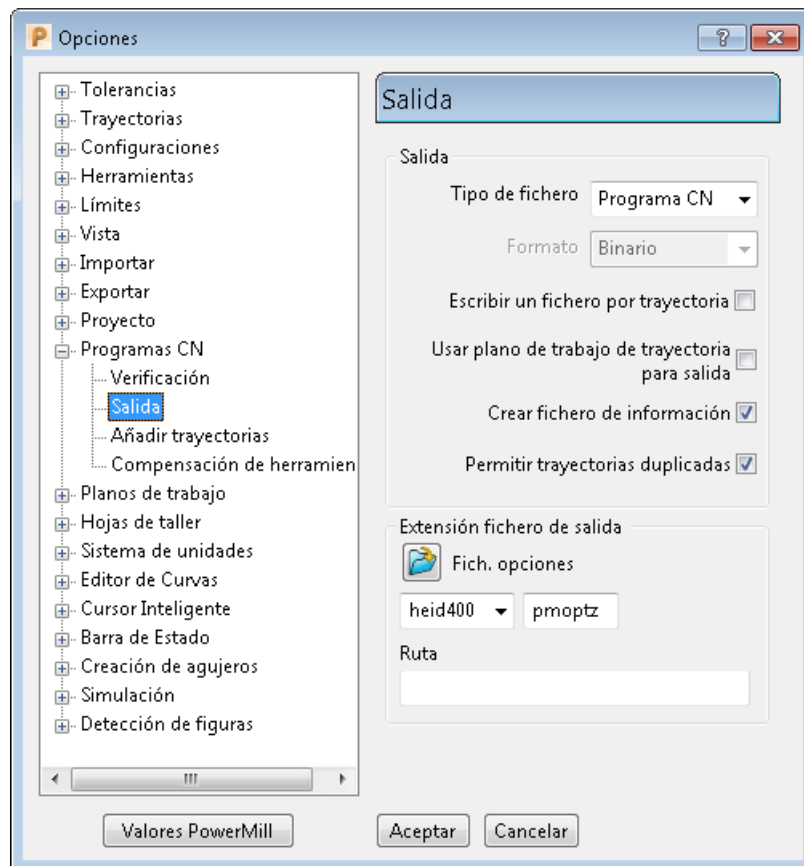
- 1 Desde el menú contextual del **Programa CN**, seleccione **Crear programa CN**.



Se abre el cuadro de diálogo de **Programa CN**.

- 2 En el campo de **Nombre**, introduzca **Desbaste\_cavidad**.
- 3 En el cuadro de diálogo de **Programa CN**, haga clic en el botón de **Opciones** . Se abre el cuadro de diálogo de **Opciones**.
- 4 En la pestaña de **Salida**:
  - a Si está seleccionada, desactivar la opción de **Escribir un fichero por trayectoria**. Como resultado, el **Fichero de salida** se muestra en la parte superior del cuadro de diálogo de **Programa CN**, en vez del **Nombre raíz**.
  - b Seleccione el **Fichero de opciones** como **heid400**.
  - c Introduzca la **Extensión fichero de salida** como **pmoptz**.

- d Haga clic en **Aceptar** para actualizar y cerrar el cuadro de diálogo de **Opciones**.

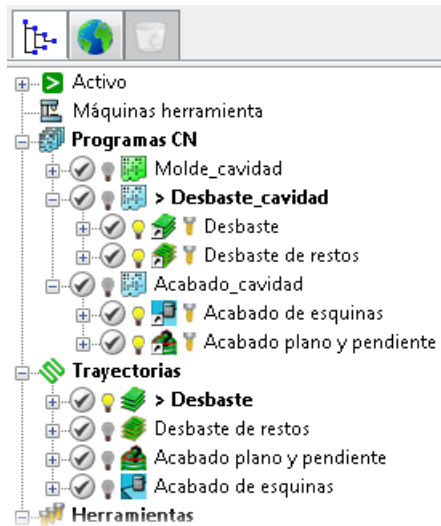


- 5 Haga clic en el botón de **Aceptar** en la parte inferior del cuadro de diálogo de **Programa CN** para crear un nuevo programa CN de desbaste.
- 6 En el programa CN individual, **Desbaste\_cavidad**, seleccione **Editar > Copiar programa CN** en el menú contextual.
- 7 Se añade una nueva entidad a la lista de **Programas CN** con el nombre por defecto de **Desbaste\_cavidad\_1**. Haga clic con el botón derecho del ratón en el nombre y **Renombrar** como **Acabado\_cavidad**.

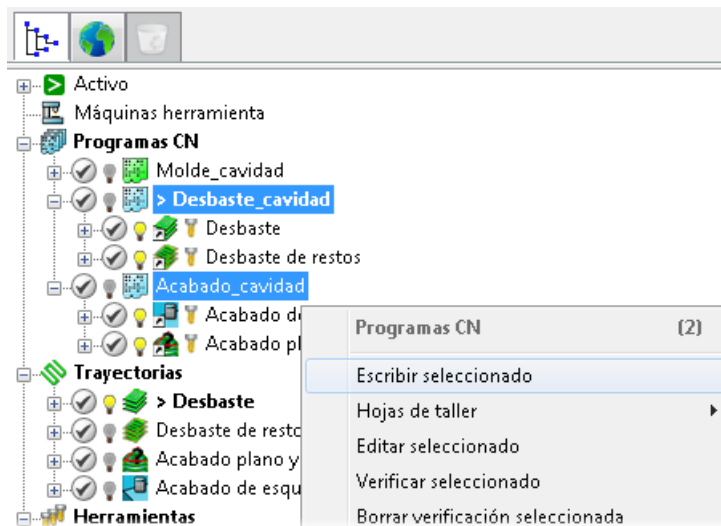


*Para identificar qué programa CN está activo en ese momento, expanda el nodo de **Programas CN** en el explorador; el programa activo está escrito **en negrita** y precedido por el símbolo >.*

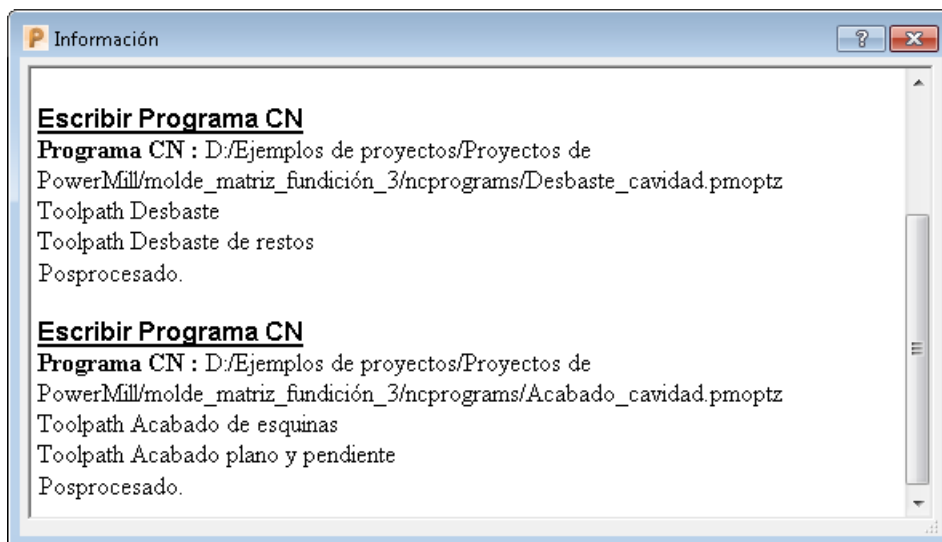
- 8 En el explorador, traslade las dos trayectorias de desbaste a **Desbaste\_cavidad** y las dos de acabado a **Acabado\_cavidad**.





- 9 Seleccione los programas CN **Desbaste\_cavidad** y **Acabado\_cavidad**. Haga clic con el botón derecho del ratón y seleccione **Escribir seleccionado**.



- 10 PowerMill posprocesa los programas CN con los parámetros especificados y abre una ventana de confirmación para seleccionar dónde se guardan los programas.



*Hay dos programas CN escritos: Se han escrito dos programas CN, **Desbaste\_cavidad.pmoptz**, con las trayectorias de desbaste, y **Acabado\_cavidad.pmoptz**, con las trayectorias de acabado.*

- 11 Haga clic en  para cerrar la ventana de **Información**.
- 12 Para guardar los cambios del proyecto, haga clic  en la barra de herramientas **Principal**.



# Índice

## A

Abrir

Modelos - 19

Proyectos - 58

Acabado de Esquinas - 78, 84

Ajustar tamaño - 26

Alturas de movimiento en rápido - 14, 15, 43

## B

Barras de Herramientas

Principal - 7, 35

## Ch

Chivatos - 14

## C

Crear objetos del árbol - See  
Entidades

## D

Definir bloque - 22

Desbaste

Geometría de la herramienta - 37, 52

Offset - 35, 50

Directorio de trabajo - 2

configuración de los directorios de  
trabajo - 2, 5

Crear una variable de entorno en  
Windows - 2

Especificar la zona del fichero  
temporal de PowerMill - 5

Especificar las rutas del directorio por  
defecto de PowerMill - 4

Disposición de la Pantalla - 7

## E

Ejemplo de una cavidad - 17

Entidades

Verificando - 59

## G

Geometría de la herramienta - 37, 52,  
61, 79

## H

Herramientas

Definiciones de la longitud - 41

Herramienta esférica - 61, 79

Punto inicial - 44

Tórica - 37, 52

## L

Límite de Superficies Seleccionadas -  
67

Longitud colisión - 41

Longitud de corte - 41

Longitud de la caña - 41, 52

Longitud de la punta de la herramienta - 41, 52, 79  
Longitud del portaherramientas - 41

## M

Milímetros - 6, 13  
Modelo de Alambre - 26, 46, 56, 67, 74, 83  
Modelos  
    Abrir - 19  
    Ajustar tamaño - 26  
    Sombreado - 26  
    Visualizar - 25, 26  
Molde de forja - See Ejemplo de una cavidad  
Mostrar Trayectorias - 46, 56, 74, 83  
Movimientos de cosido - 78  
Movimientos longitudinales - 78  
Movimientos offset 3D - 17  
Movimientos Z Constante - 17

## O

Offsetear contorno - 17, 57

## P

Paso - 43, 54  
Paso Vertical - 43, 54  
PowerMill  
    Arrancar - 6  
    Ayuda - 15  
    Barra de Estado - 15  
    Barras de Herramientas  
        Principal - 7, 35  
    Cerrar - 6  
    Chivatos - 14  
    Entidades - 13  
    Explorador - 59  
    Manuales - 16  
    Proyectos  
        Abrir - 58  
        Guardar - 24, 48  
    Unidades  
        Acerca de - 6, 13  
        Cambiar a pulgadas - 13  
        Ventana de inicio - 7  
Programas NC

Configurar preferencias - 30  
Crear - 30  
Escribir - 87, 90  
Pulgadas - 6, 13

## S

Saliente - 41  
Superficies  
    Mecanizado, no tangencial - 78  
    Seleccionar - 67

## T

Tolerancia - 43  
Trayectoria  
    Acabado - 60, 70, 78  
    Desbaste - 35, 50  
    Escribir - 87, 90  
    Mostrar - 46, 56, 74, 83  
    Simulación - 49, 57, 75, 84  
Trayectorias de Acabado  
    Geometría de la herramienta - 61, 79  
    Z Constante Intercalado - 60  
Trayectorias de desbaste  
    Desbaste - 35, 50  
    Geometría de la herramienta - 37, 52

## V

Ventana de Gráficos - 7  
Ventana de simulación - 49, 57, 75, 84  
ViewMill - 49, 57, 75, 84  
Vistas  
    Acercar y alejar - 28  
    Isométrica - 26  
    Modo Pan - 30  
    Posicionar - 28  
    Predefinido - 26  
Vistas isométricas - 26

## Z

Zona ficheros temporales - 5