

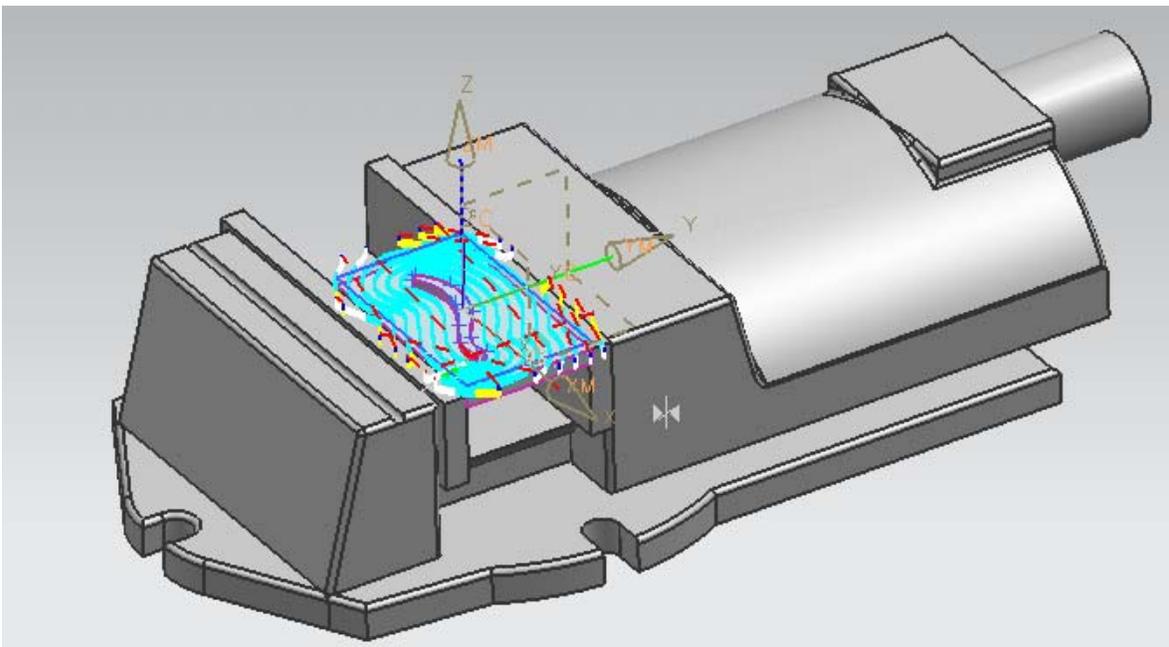


DATOS GENERALES:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>CAMPO:</b>                 | DISEÑO MECANICO                                |
| <b>CURSO:</b>                 | DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDOS POR COMPUTADORA |
| <b>PRACTICA No. :</b>         | 0007   |
| <b>NOMBRE DE LA PRACTICA:</b> | MANUFACTURA                                    |

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PRACTICA 7: MAQUINADO ALTO RELIEVE**



NOTA: ESTE DOCUMENTO CONSTA DE **20** HOJAS

|                |        |         |
|----------------|--------|---------|
| NOMBRE Y FIRMA |        |         |
|                | REVISO | ELABORO |



## Descripción

En esta práctica se realizará la manufactura de una pieza mediante el uso de una máquina herramienta de control numérico (CNC), en este caso un Centro de Maquinado Vertical (VMC) con controlador Siemens.

El proceso de manufactura consiste de una operación llamada desbaste, utilizando un cortador vertical recto, conocido como fresa de 1/2" de diámetro,

Con el fin de realizar la simulación de la manufactura de la pieza, se utilizará el ensamble de la prensa que se normalmente se encuentra montada en el VMC. Dicho ensamble está compuesto por dos piezas: la pieza Prensa y por la pieza Mordaza, esto para que el usuario tenga una mejor idea de los elementos involucrados en la sujeción y manufactura de la pieza y se obtendrá el código de control numérico.

## Objetivo

Mostrar los comandos básicos para realizar el maquinado de una pieza prismática y obtener el código G para el controlador Siemens, utilizando el módulo de manufactura de NX6.

## Desarrollo

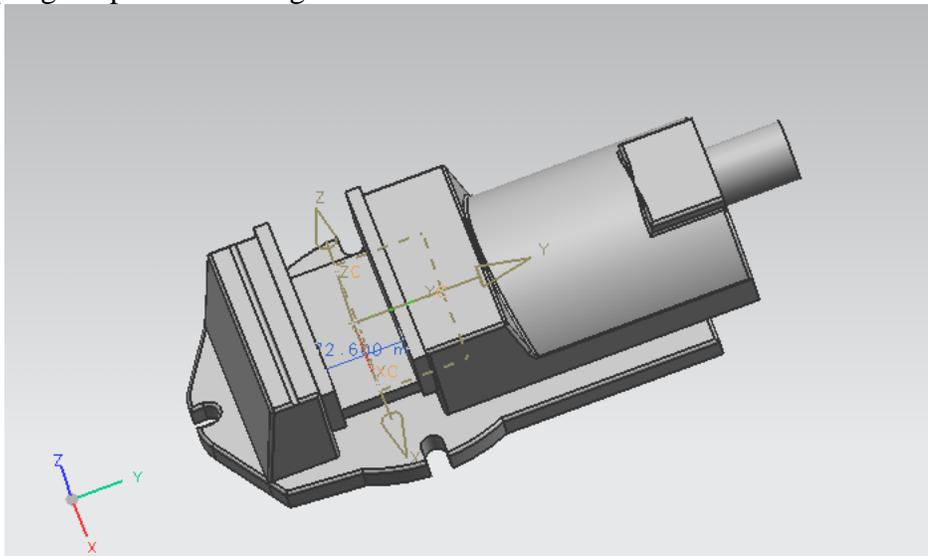
1. Abrir el archivo manufactura 2

<File> <Open...>

Nombre del archivo: **Manufactura 2**

Selecciona [OK]

Se despliega la prensa de la figura 1.



**Figura.- 1** Archivo Manufactura 2.

Se recomienda para la manufactura de la pieza, colocar el cero pieza en el centro y en la parte superior de la placa.



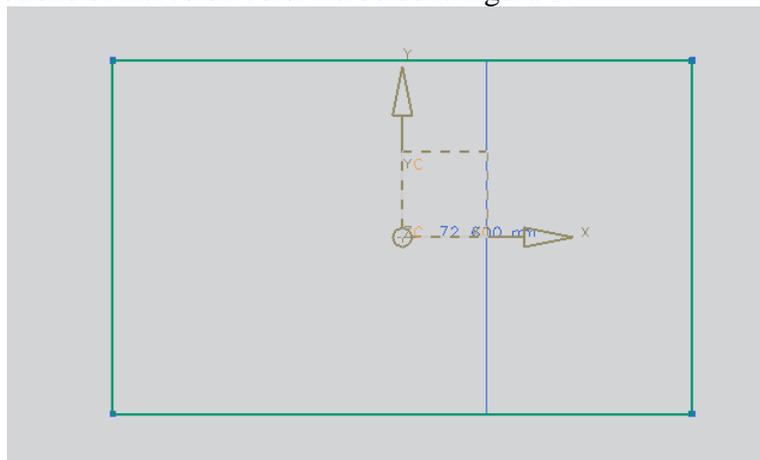
2. Generación del perfil de trabajo

Ya que se cuenta con la prensa de sujeción, es necesario dibujar el bloque a partir del cual se realizará la pieza a manufactura.

Selecciona el comando <Sketch> y dibuja el siguiente Sketch con los puntos que se muestran a continuación.

|         |          |          |
|---------|----------|----------|
| Punto 1 | XC=-59.7 | YC=36.3  |
| Punto 2 | XC= 59.7 | YC=36.3  |
| Punto 3 | XC= 59.7 | YC=-36.3 |
| Punto 4 | XC=-59.7 | YC=-36.3 |

Con lo que se obtiene el marco en color verde de la figura 2.



**Figura.- 2 Sketch 1 rectángulo.**

Selecciona <Finish Sketch>

Ahora se dibujará el perfil a manufacturar usando el plano de trabajo XY.

Selecciona el comando <Sketch> y con la opción de  dibuja los siguientes puntos.

|         |            |            |
|---------|------------|------------|
| Punto 1 | XC=-39.85  | YC=-2.476  |
| Punto 2 | XC= -22.78 | YC= 6.656  |
| Punto 3 | XC= 3.56   | YC=2.31    |
| Punto 4 | XC= 23.47  | YC= -11.00 |
| Punto 5 | XC= 38.75  | YC= -11.61 |



Después de dibujados los puntos, selecciona el comando

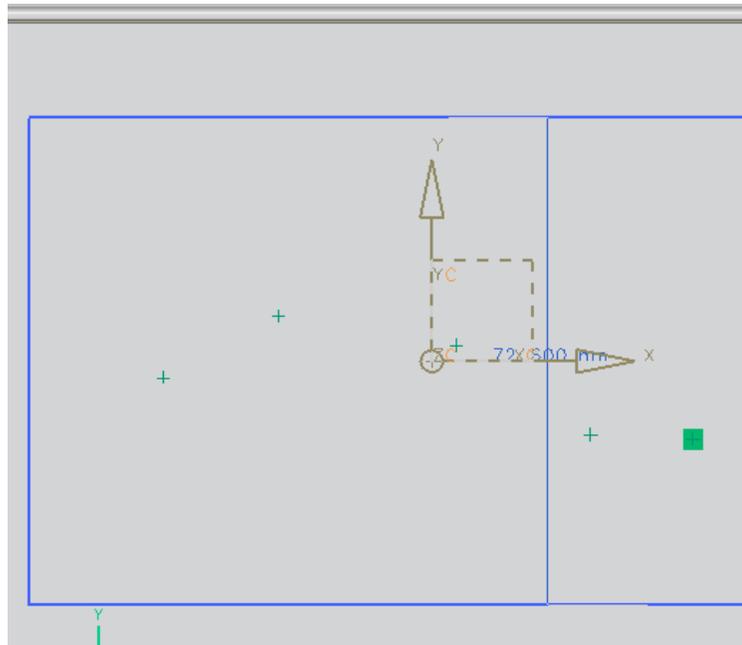


Figura.- 3 Creación de una curva **Spline** a partir de Puntos.

Aparece la ventana de diálogo (Fig.3) con el botón del ratón derecho selecciona cada uno de los puntos generados anteriormente (Fig.4).

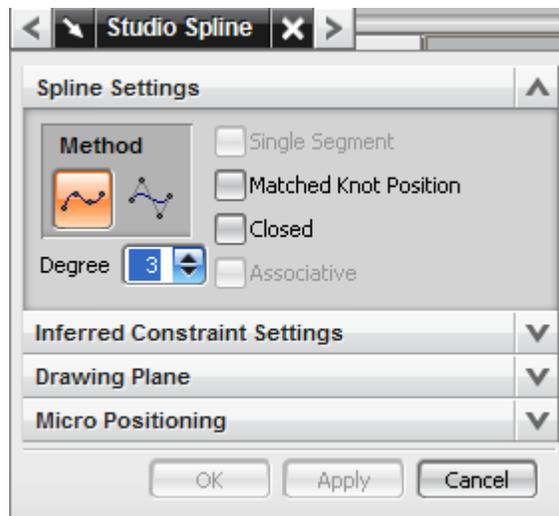


Figura.- 4 Parámetros para definir curvas **Spline**.



Selecciona **Apply** y la curva generada deberá ser como la que se muestra en la figura 5.

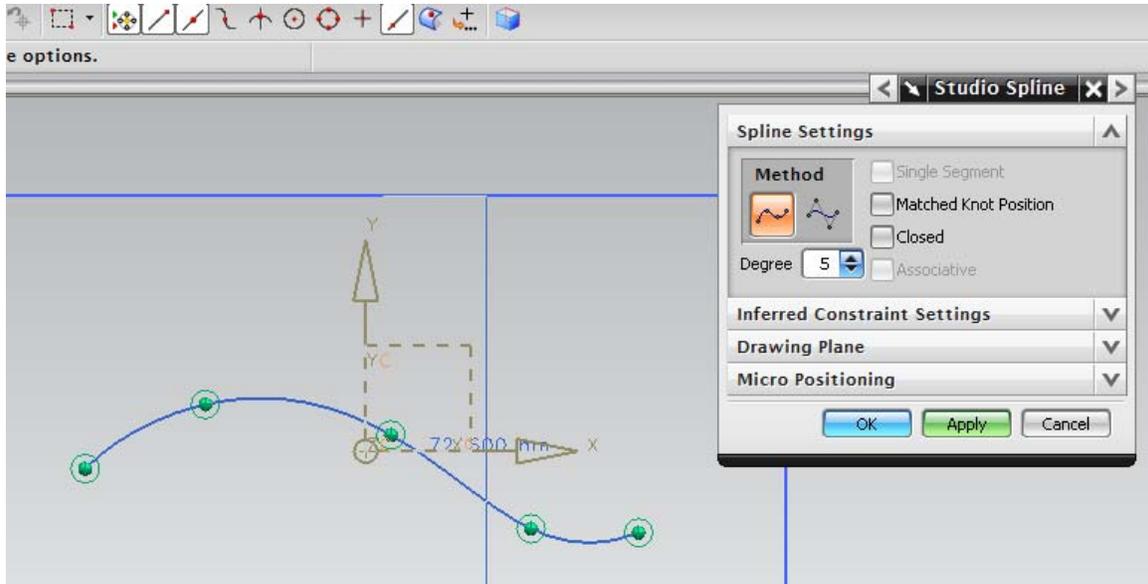


Figura.- 5 Curva final.

Selecciona **<OK>**

A continuación se generará una nueva curva mostrando un procedimiento diferente.

Selecciona el comando  y selecciona la opción **Point Constructor**

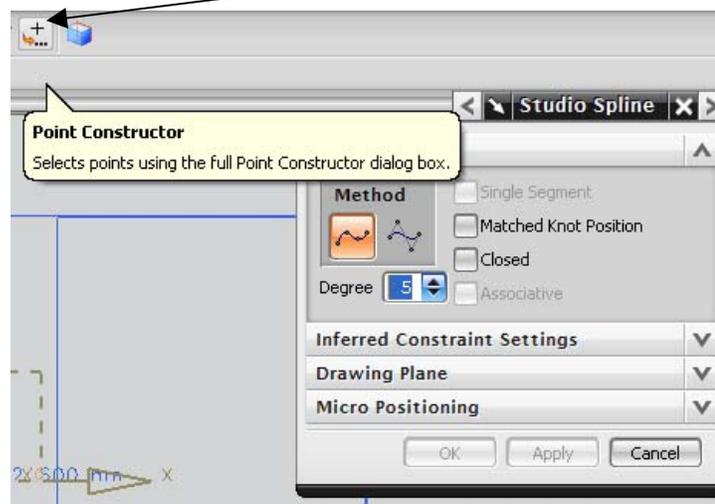


Figura.- 6



Con lo que aparecerá la ventana de la figura 7.

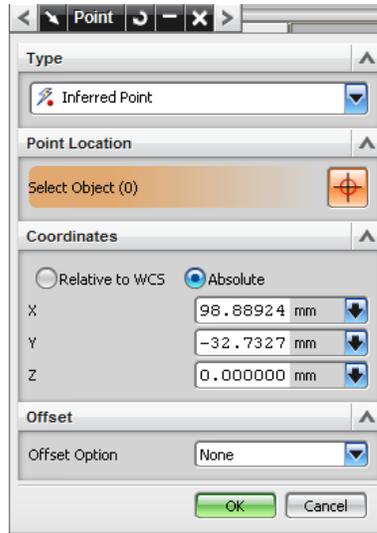


Figura.- 7

Introduce los valores de los puntos absolutos para generar el **Spline**, después de cada coordenada da clic en **OK**.

|         |            |            |
|---------|------------|------------|
| Punto 1 | XC= -37.38 | YC= -6.22  |
| Punto 2 | XC= -6.76  | YC= -0.97  |
| Punto 3 | XC= 10.45  | YC= -9.96  |
| Punto 4 | XC= 24.22  | YC= -17.14 |
| Punto 5 | XC= 39.049 | YC= -17.14 |

Finalmente utilizando una línea une las dos curvas **Spline** (Fig.8)

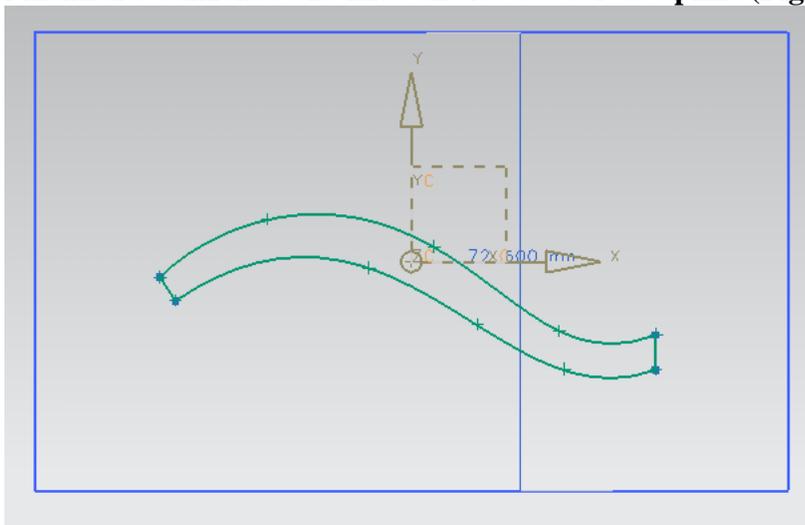


Figura.- 8 Perfil a manufacturar.



Selecciona <Finish Sketch>

### 3.- Generación de sólidos

Seleccionar el comando **Extrude** y seleccionar el **Sketch** del rectángulo e introduce los siguientes valores.

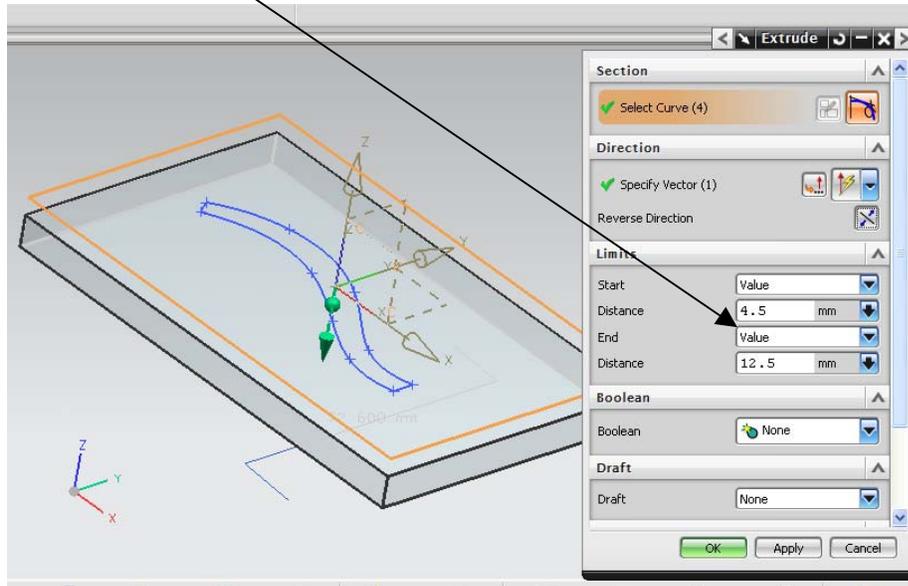


Figura.- 9 Extrusión de la base.

Selecciona <OK>

Crear el siguiente extrude con los valores de la figura 10.

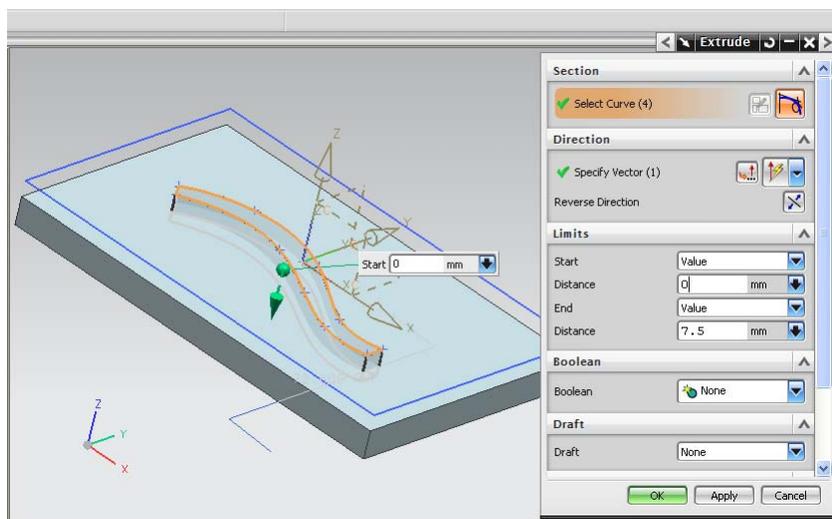


Figura.- 10 Sólidos no unidos.



Selecciona <OK>

Selecciona el comando Unite y une los dos sólidos creados.

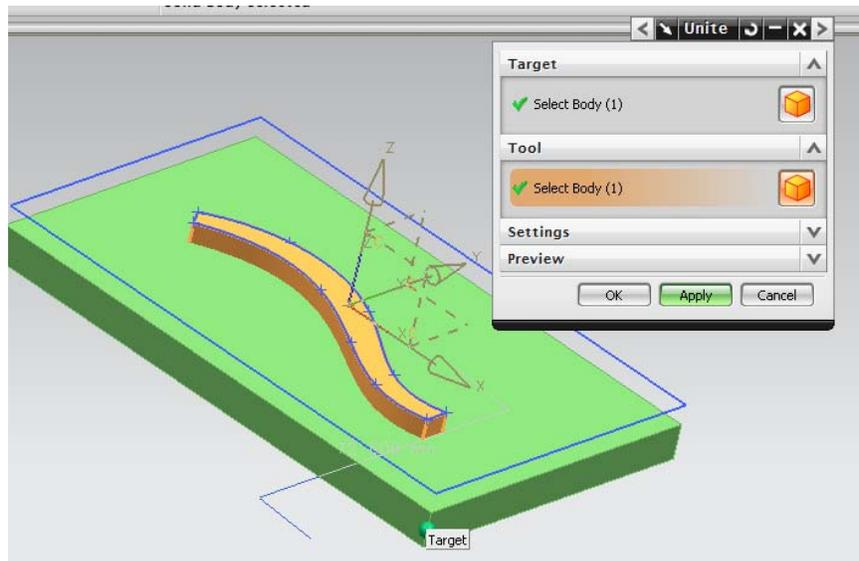


Figura.- 11 Sólidos finalizados

Selecciona <OK>

Con lo que la pieza a manufacturar queda montada en la prensa, como se muestra en la figura 12.

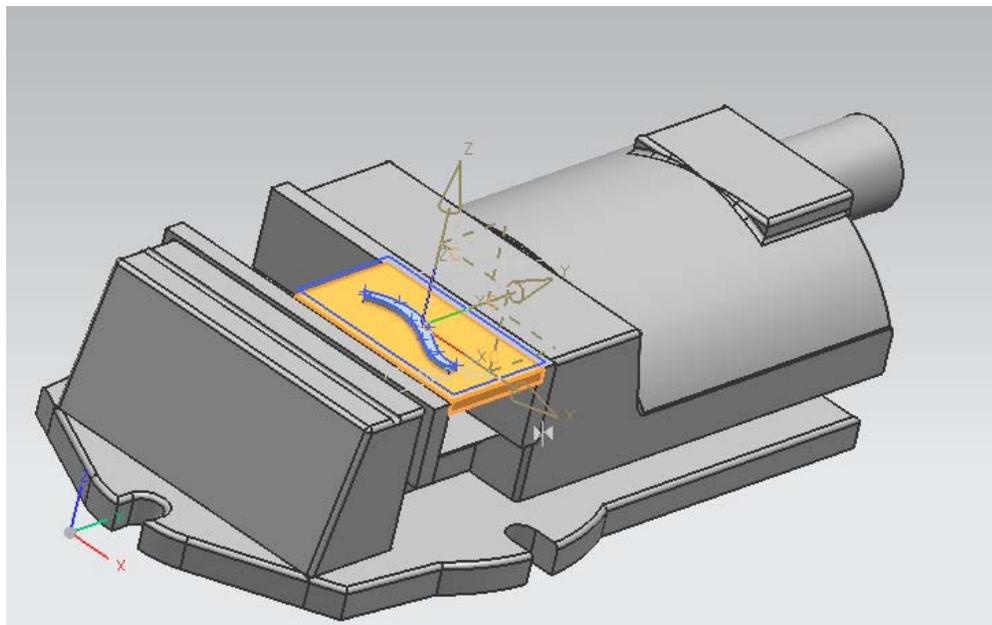


Figura.- 12 Pieza lista para manufacturar.



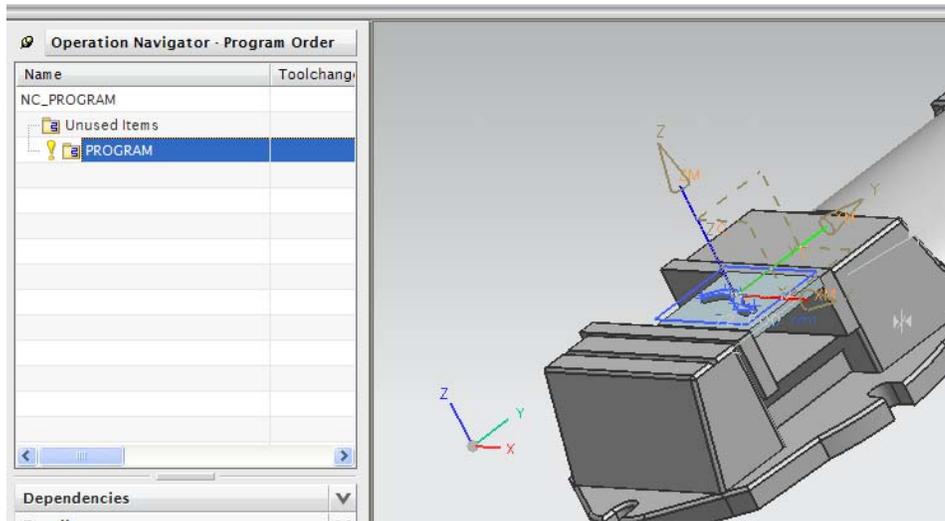
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**LIMAC**  
**UNIGRAPHICS NX6**

Como se observa en la figura 12 el sistema de coordenadas está en el centro de la pieza y en la parte superior.

Esto ayudará a visualizar el corte de la herramienta en la dirección Z, ya que será siempre negativa en el código de control numérico.

#### 4.- Manufactura

Para realizar la manufactura cambia de aplicación, seleccionando **<Start> <Manufacturing>**



**Figura.- 13 Módulo de manufactura.**

Para iniciar la manufactura se asignará la geometría a trabajar.



Seleccionar el comando **Geometry View**.

Seleccionar la opción **WORKPIECE**, con lo que despliega la ventana de la figura 14.



Para asignar la pieza a maquinar selecciona **Specify Part** a continuación da clic en a el sólido de la figura 15.

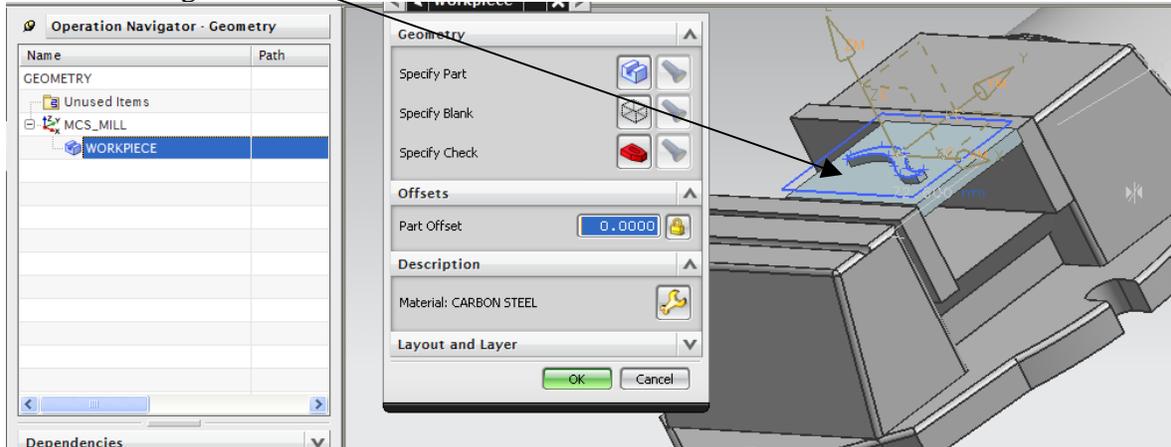


Figura.- 14

Selecciona <OK>

Ahora selecciona la materia prima a partir de la cual se obtendrá la pieza.

Selecciona **Specify Blank** y selecciona la opción **Autoblock**

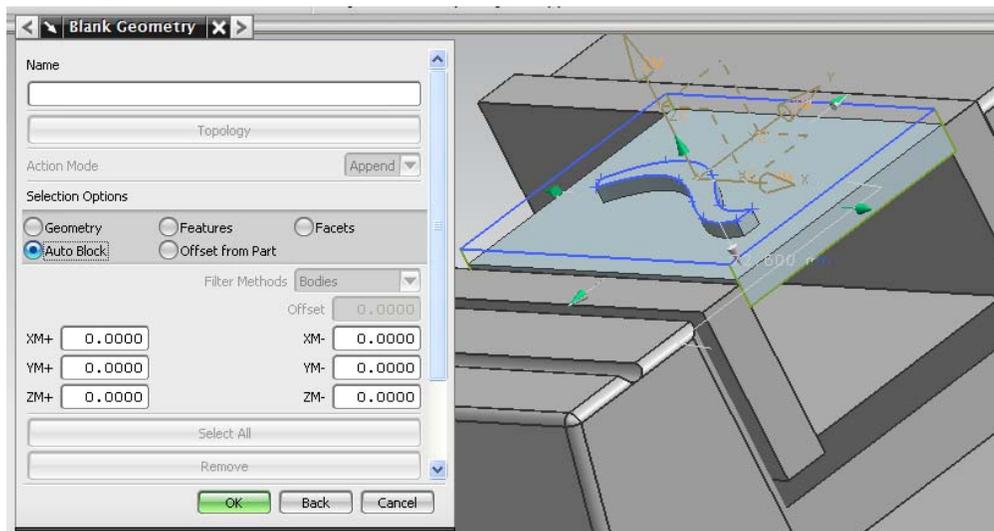


Figura.- 15

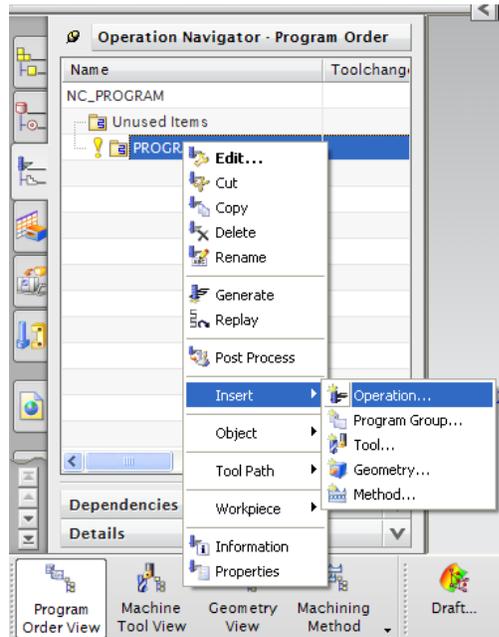
Selecciona <OK>



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
LIMAC  
UNIGRAPHICS NX6**

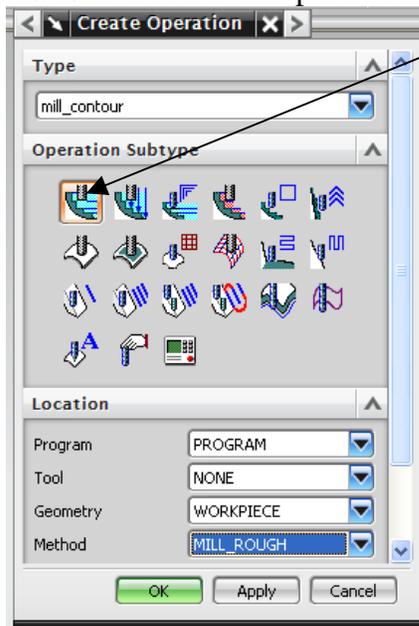
Ya que se tiene la geometría seleccionada, se crearán las operaciones de manufactura.

Selecciona **Program View** e inserta una operación como se muestra en la figura 18.



**Figura.- 16 Generación de operaciones de fresado.**

En la ventana **Create Operation** selecciona la opción de la figura 19.



**Figura.- 17 Selección tipo de proceso.**



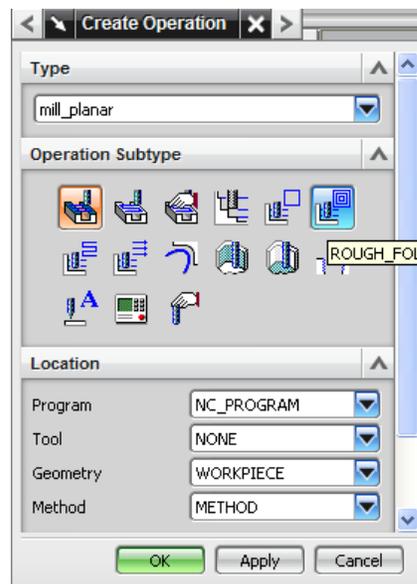
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**LIMAC**  
UNIGRAPHICS NX6

Selecciona <OK>

Aparece la ventana de **Cavity Mill**, esta operación se selecciona cuando se desea realizar operaciones de desbaste y acabado para fabricar cavidades en moldes de inyección de plásticos.

Para la manufactura de la pieza en esta práctica, estrictamente no es necesario utilizar la opción **Cavity Mill**, sin embargo, como la idea del curso es manufacturar moldes de inyección de plásticos se muestra la opción **Cavity Mill**.

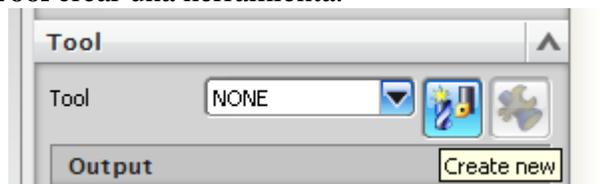
Otra opción de manufactura para la pieza es **ROUGH\_FOLLOW**, la cual permite realizar procesos de desbaste en superficies planas (Fig. 18).



**Figura.- 18** Proceso alternativo de manufactura.

Continuando con la práctica, ahora se seleccionará el cortador necesario para realizar la manufactura.

En la sección de **Tool** crear una herramienta.

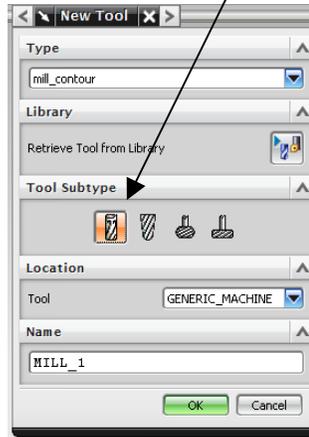


**Figura.- 19** Selección de las herramientas



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
LIMAC  
UNIGRAPHICS NX6**

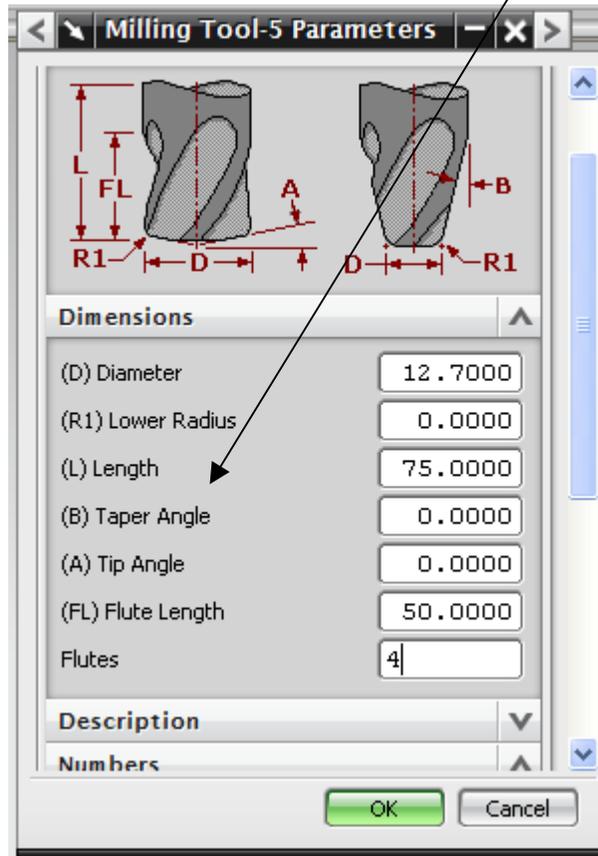
En la ventana de la figura 20 selecciona el subtipo de herramienta, llamado **End Mill** o cortador vertical recto.



**Figura.- 20 Selección del tipo de herramienta.**

Seleccionar <OK>

En la venta relacionada con la herramienta cambia el valor del diámetro como se muestra en la figura 21.



**Figura.- 21 Parámetros para definir herramienta de corte.**



Selecciona <OK>

La aplicación regresa a la ventana **Cavity Mill**, en esta ventana selecciona la opción **Path Settings**, e introducir los siguientes valores.

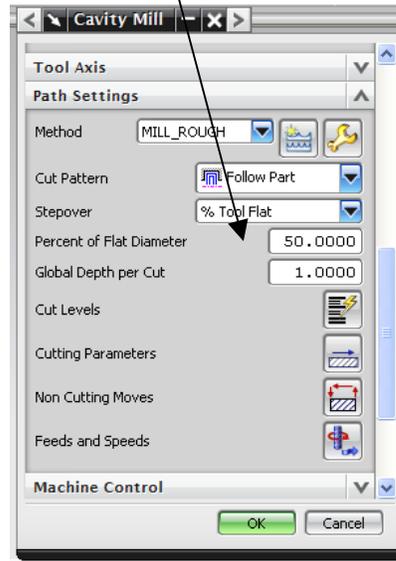


Figura.- 22 Asignación de los parámetros de corte.

Selecciona la opción **Cutting Parameters**.

En el caso de que se desee introducir valores de sobrematerial, para después realizar procesos de acabado, se utiliza las opciones de la pestaña de **Stock**. En este caso selecciona 1 mm de sobre material en la superficie inferior de la pieza.

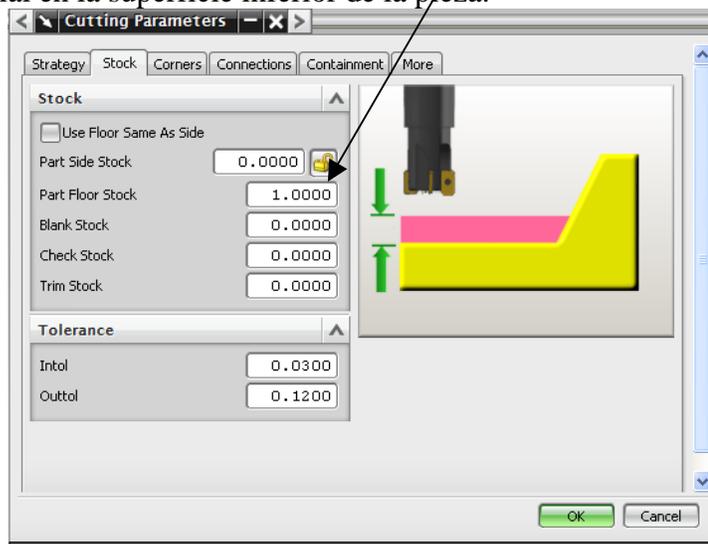


Figura.- 23 Parámetros de sobrematerial.



Selecciona <OK>

Ahora se seleccionarán los parámetros asociados a los movimientos que no implican corte de material, es decir movimientos rápidos G00.

Selecciona la pestaña **Non Cutting Moves**.

Para establecer la entrada del cortador en el material se utiliza la pestaña **Engage**.

En la sección **Closed Area** y en la opción **Engage Type** selecciona **None**.

Lo que implica que la herramienta penetrará de manera perpendicular al plano de trabajo.

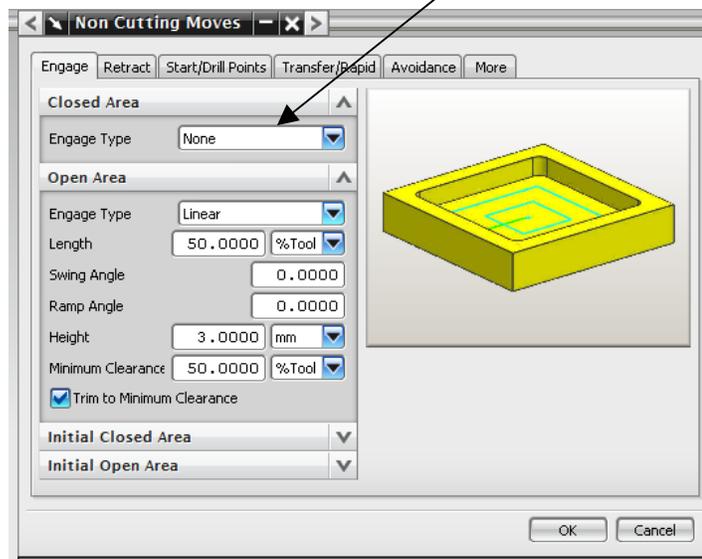


Figura.- 24 Definición de entrada del cortador a la pieza a manufacturar.

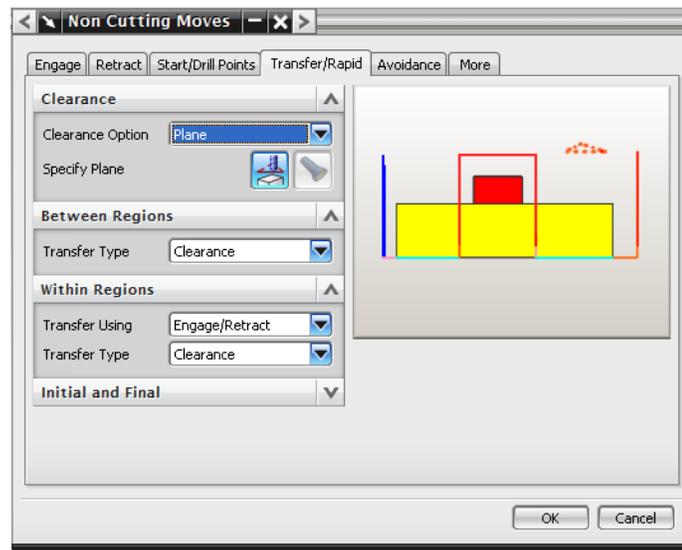


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
LIMAC  
UNIGRAPHICS NX6**

En el caso de realizar movimientos rápidos es necesario primero mover la herramienta en la dirección Z a un punto seguro, antes de cualquier movimiento en los ejes X y Y, para evitar colisiones con la pieza de trabajo o los elementos de sujeción (Prensa).

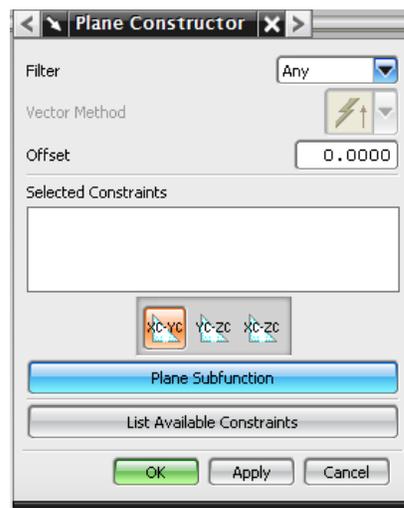
En la pestaña **Transfer/Rapid Plane** y en la sección **Clearance Option** selecciona **Plane**.

Ahora seleccionar el ícono **Specify Plane**



**Figura.- 25** Definición de plano de seguridad.

Aparece la venta de la figura 26, selecciona el botón **Plane Subfunction**



**Figura.- 26**



Finalmente se seleccionará el plano ZC y se da un valor en la dirección Z igual a 3.

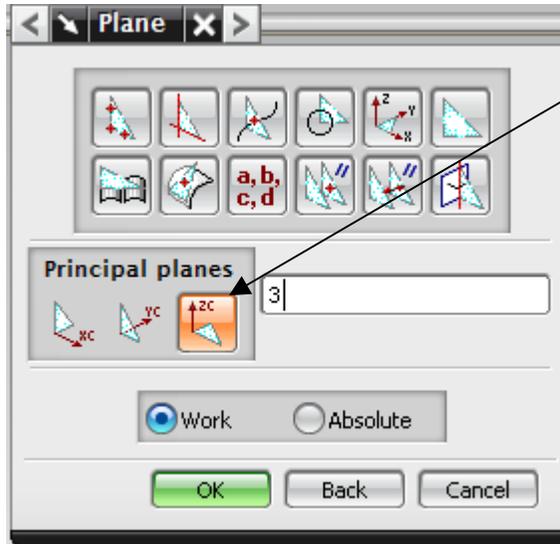


Figura.- 27

Selecciona <OK>

Selecciona <OK>

Para asignar los parámetros de corte, en la ventana de **Cavity Mill** selecciona la opción **Feeds And Speeds**, introduce los valores que se muestran en la figura 28.

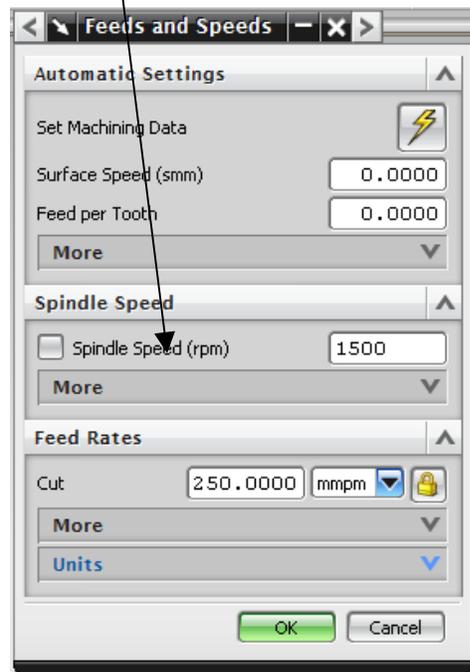


Figura.- 28 Asignación de la velocidad de corte y del husillo.



Selecciona <OK>

Para generar las trayectorias de maquinado, selecciona el ícono **Generate** (Fig.29).

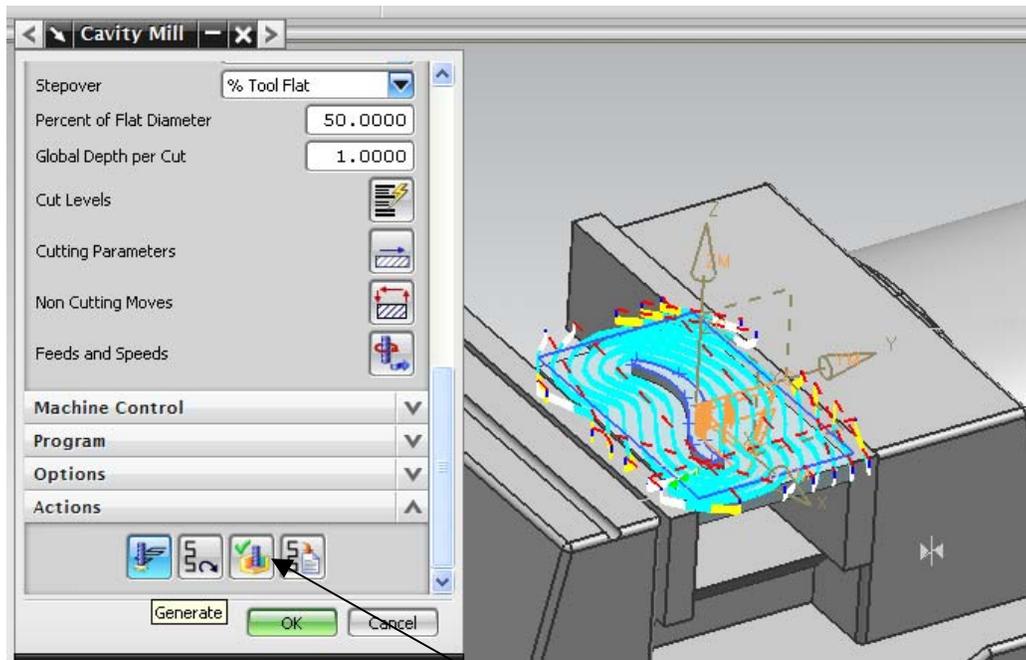


Figura.- 29 Generación de trayectorias.

Para visualizar el maquinado selecciona el ícono **Verify**.

Selecciona **Play** en al ventana de la figura 30.

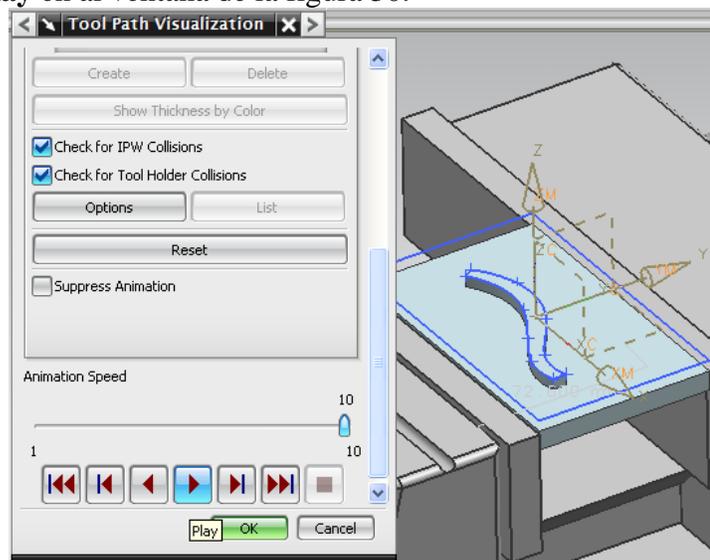


Figura.- 30 Verificación de maquinado.

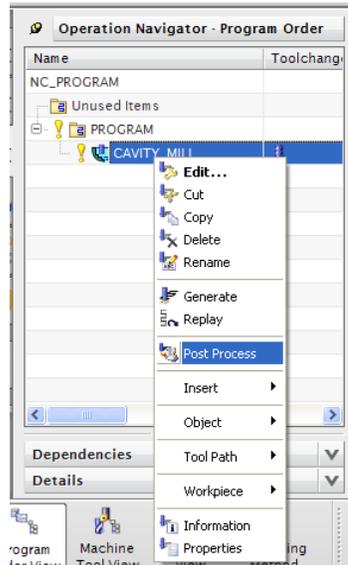


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**LIMAC**  
**UNIGRAPHICS NX6**

Selecciona <OK>

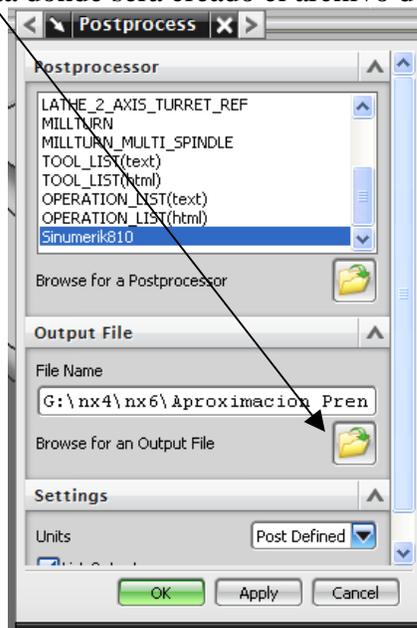
Selecciona <OK>

Ahora se generará el código de control numérico para el controlador Siemens, selecciona **Post Process**



**Figura.- 31**

Selecciona el post procesador **Sinumerik810** de la base de datos de post procesadores (Fig32) y da la ruta donde será creado el archivo del código de CNC.



**Figura.- 32 Selección de post procesadores de código G.**

