



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)**

Formato para prácticas de laboratorio

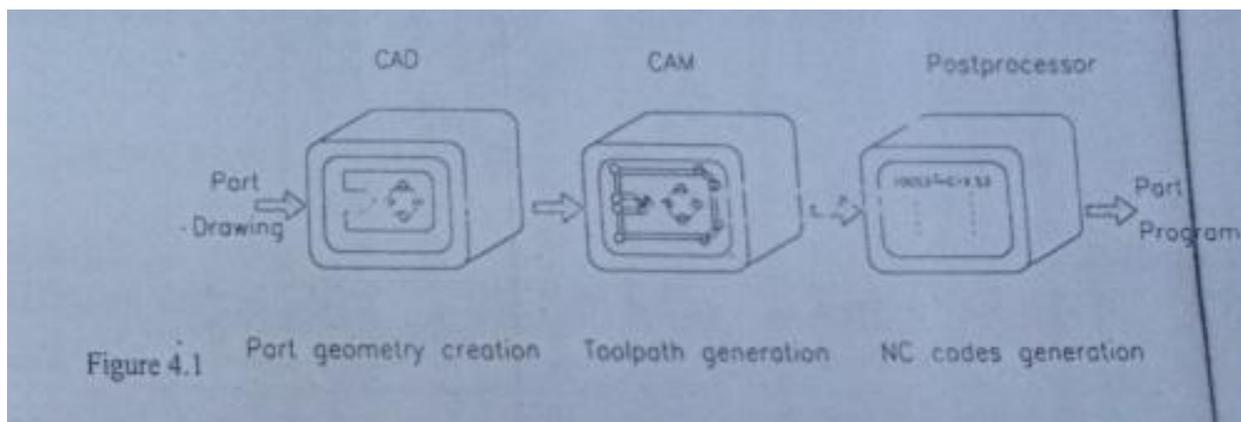
CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
Ing. Industrial	2007-1	9059	Manufactura Asistida por Computadora

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	Ingeniería Industrial	DURACIÓN (HORAS)
2	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	"Overview"	2

1. INTRODUCCIÓN

Esta practica consistirá es revisar los pasos requeridos para generar códigos NC en un sistema CAD/CAM. La programación CAD/CAM consiste es 3 principales componentes: CAD, CAM y un procesador. La figura 4.1 ilustra la entrada y salida de datos de la programación CAD/CAM.

Primeramente se necesita estudiar el dibujo de la pieza para después determinar las características de la parte que se va a producir y posteriormente determinar el tamaño del dibujo. Con esto podemos calcular cuando material necesita ser removido. El siguiente paso es crear el dibujo CAD. La principal tarea de la programación CAD es crear una figura geométrica de la parte final terminada.



Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
Nombre y Firma del Maestro	Nombre y Firma del Responsable de Programa Educativo	Nombre y Firma del Responsable de Gestión de Calidad	Nombre y Firma del Director de la Facultad

Código: GC-N4-017
Revisión: 3

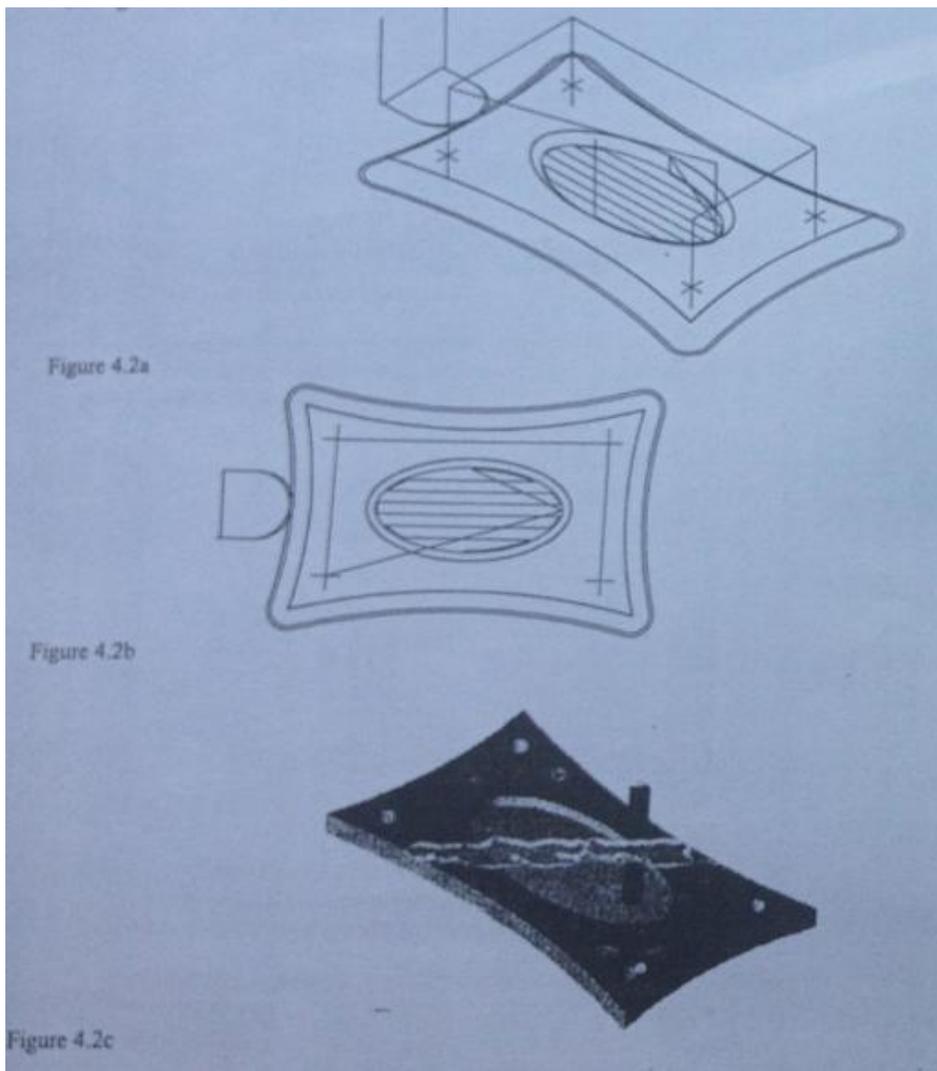


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formatos para prácticas de laboratorio

2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

El alumno comprenderá el proceso que se lleva a cabo en la programación CAD/CAM mediante la fabricación de una parte tal y como se muestra en la figura 4.2.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

3. FUNDAMENTO

El alumno practicara los comandos que le ayudaran a producir partes necesarias para futuras prácticas.

4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

A) EQUIPO NECESARIO

MATERIAL DE APOYO

- Computador con mouse.
- Sistema operativo Windows (XP SP3, Vista PS1, Windows 7).
- Plataforma: 32 bits o 64 bits.
- Procesador: 2.5GHz intel Pentium 4 o equivalente.
- Memoria Ram: 2GB.

B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Crear una figura geométrica

Procedure

1. Create a rectangle with 10" x 6" dimension
2. Create four arcs. Two arcs have a radius of 12" and the other two a radius of 20".
3. Delete the rectangle.
4. Create an ellipse at the center of the part. The major radius is 3" and minor radius 1.5".
5. Create 4 points at the four corners of the part.

Generating Toolpaths
These steps would be used to produce the part in this exercise.

Procedure

1. Use the contour function to generate the toolpaths for the outer profile with a 1" end mill.
2. Use the pocket function to generate the toolpaths for the ellipse with a 0.5" end mill.
3. Use the drill function to generate the toolpaths for drilling four holes with a 0.5" drill.
4. Set the NC parameters according to the following tooling and machining specifications:

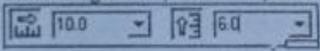
Tool No.	Tool Dia.	Feedrate	Plunge Rate	Spindle Speed
1	1.0"	15 ipm	7.5 ipm	1000 rpm
2	0.5"	10 ipm	7.5 ipm	1500 rpm
3	0.5"	10 ipm	7.5 ipm	2000 rpm



Formatos para prácticas de laboratorio

Paso 1: Crear un rectángulo

Select Create → Create Rectangle
 Click on the Fast Point icon , then enter (0,0,0) to specify the first corner
 Enter Length = 10, Width = 6, then click the check button



After the rectangle appears, click the Fit icon to fit the rectangle on the full screen
 Then click the Un-zoom button to half-size the figure.
 The rectangle appears as in Figure 4.3.

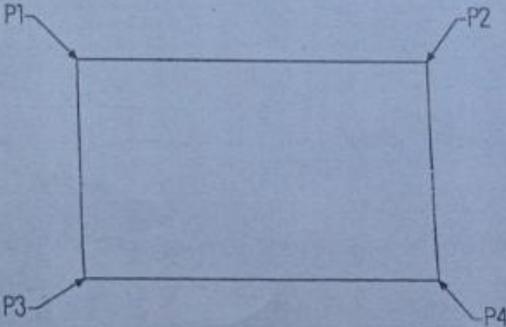


Figure 4.3

Paso 2: Crear 4 arcos.

Select Create → Arc → Create arc endpoints
 Pick P1 and P2
 Enter Radius = 20
 Click the bottom smaller arc to create the first arc

Pick P3 and P4, then click the top smaller arc to add the second arc

Pick P1 and P3
 Enter Radius = 12
 Click the right smaller arc

Pick P2 and P4, then pick the left smaller arc
 The four arcs are added as in Figure 4.4.

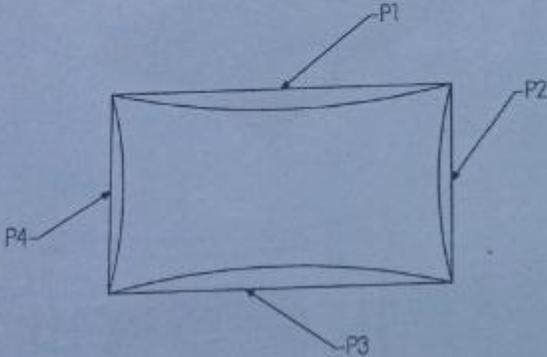
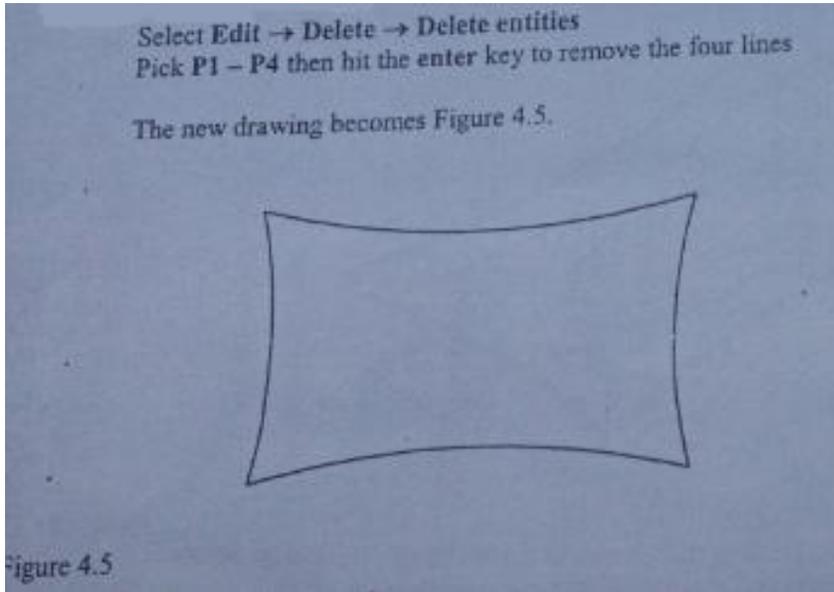


Figure 4.4

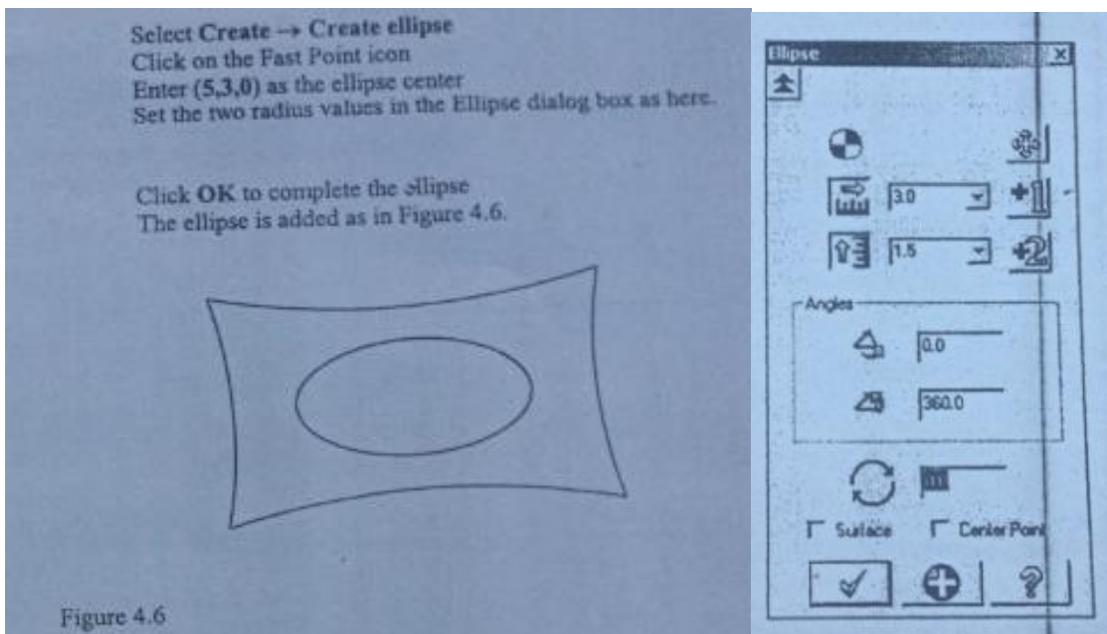


Formatos para prácticas de laboratorio

Paso 3: Borrar el rectángulo



Paso 4: Crear una elipse

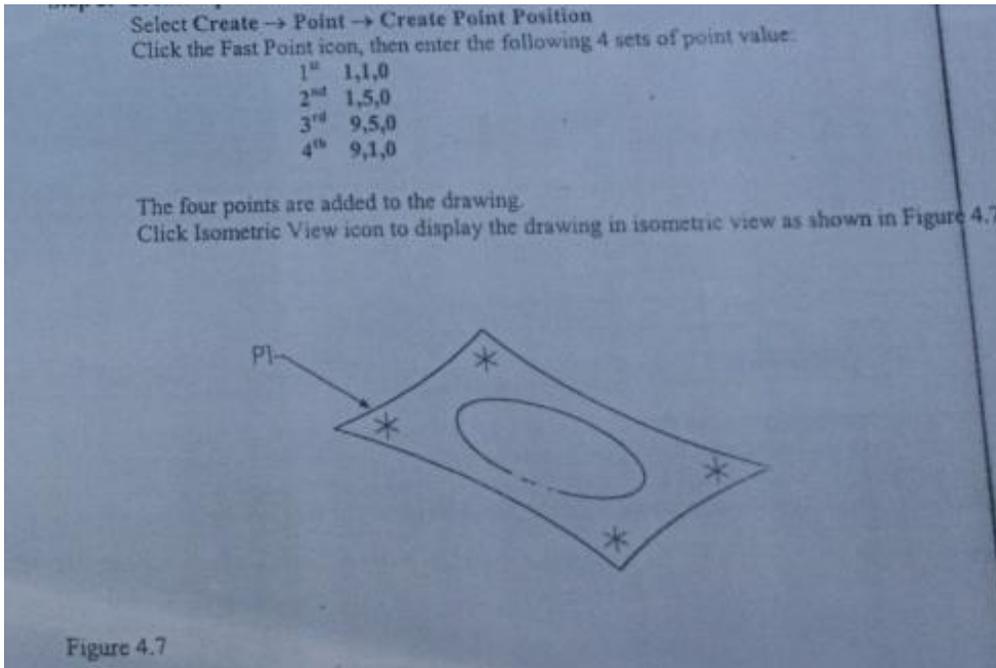




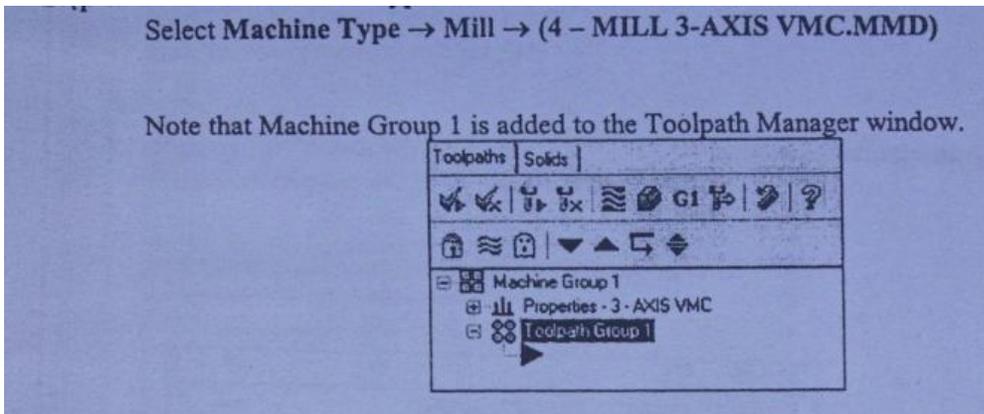
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

Paso 5: Crear 4 puntos



Paso 6: Seleccione el tipo de maquina





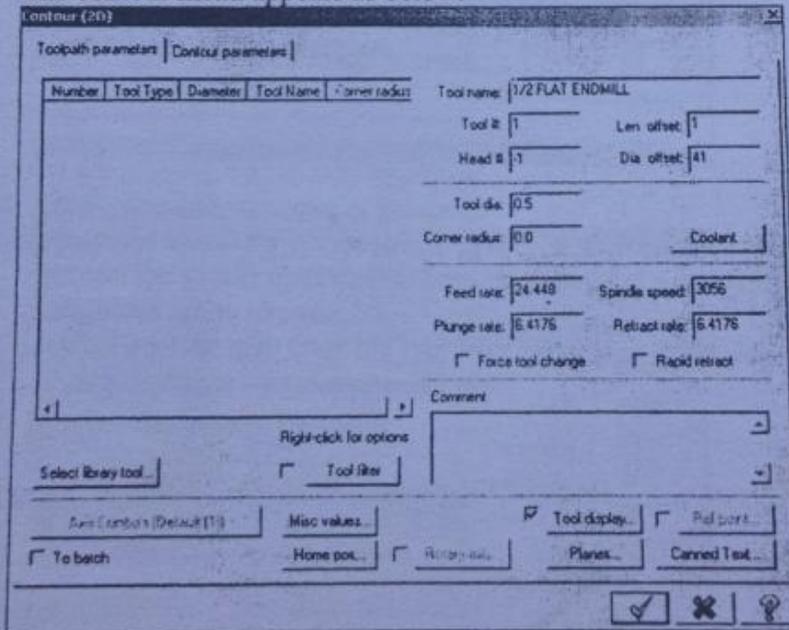
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

Paso 7: Iniciar función “contour”

Select **Toolpaths** → **Contour Toolpath**
The Chaining dialog box should appear.
Click **Chain** option from the dialog box.
Click the point **P1** as shown in Figure 4.7.
Click the **Check** button to complete the chaining of the contour.

The contour menu appears as below.



Paso 8: Select a 1” end mil from the tool library

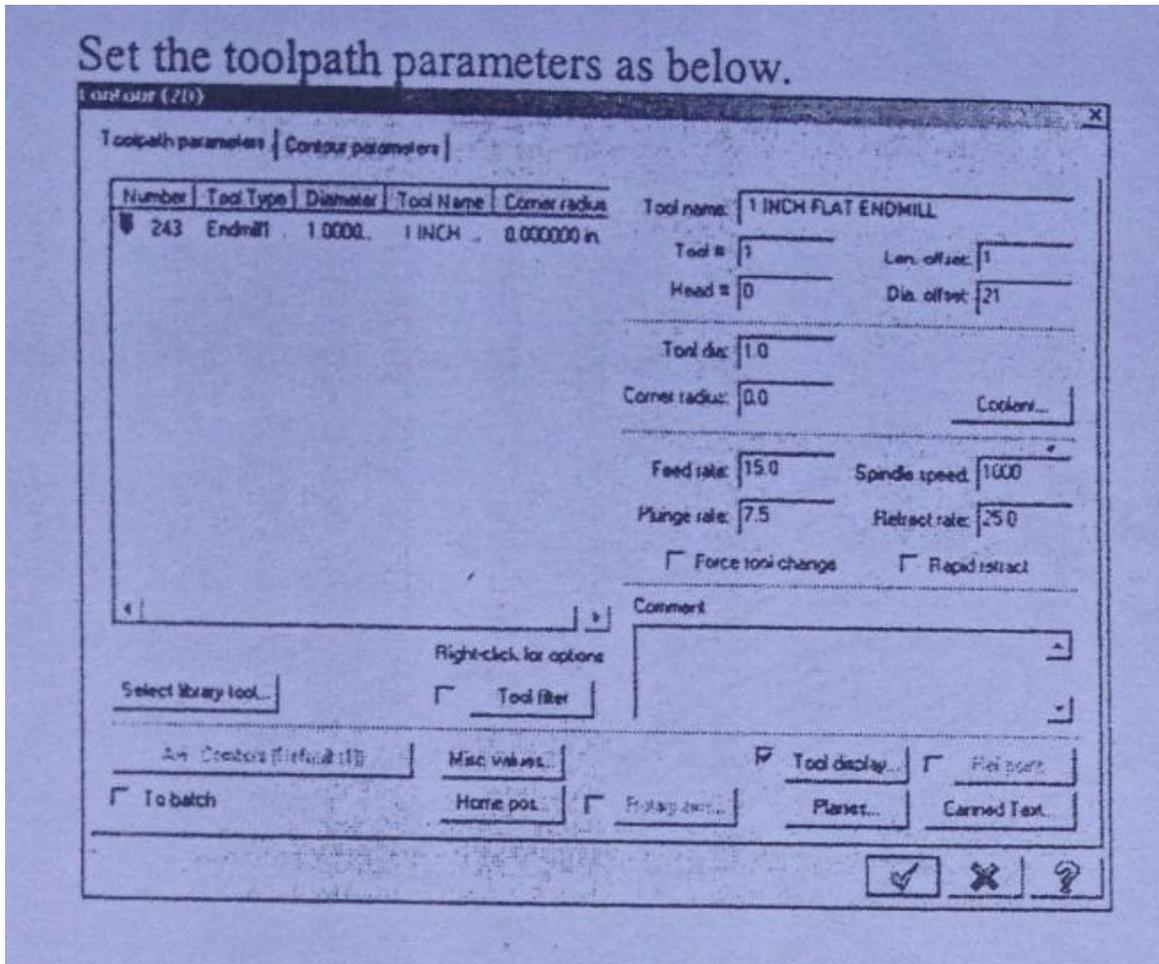
Click on the **Select Library Tool** button to open a separate **Tool Selection** window.
Scroll the bar to find tool number 243 (Endmill1 Flat 1”), then click the **Check mark**.

The 1” end mill tool is added to the toolpath parameters menu.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

Paso 9: Define contour parameters

Click on the Contour parameters tag to open the contour parameters menu. Set the parameters as below.

Toggle **Multi Passes** to On (with a check mark) to open its menu. Set its parameters as below.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

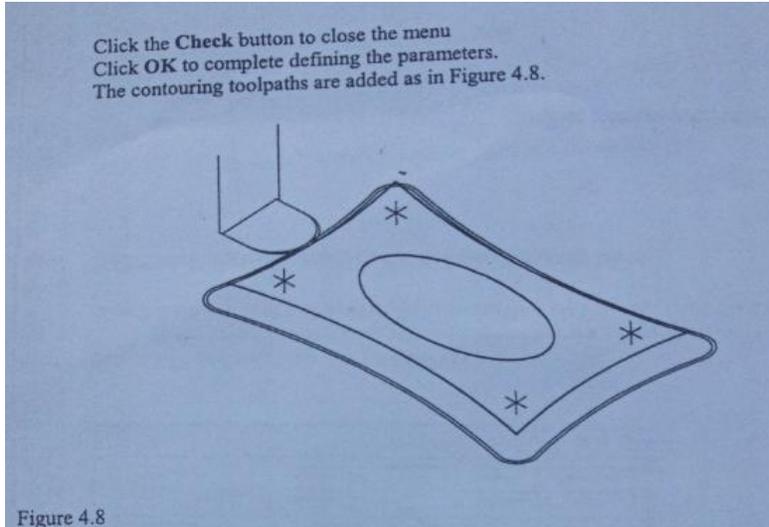
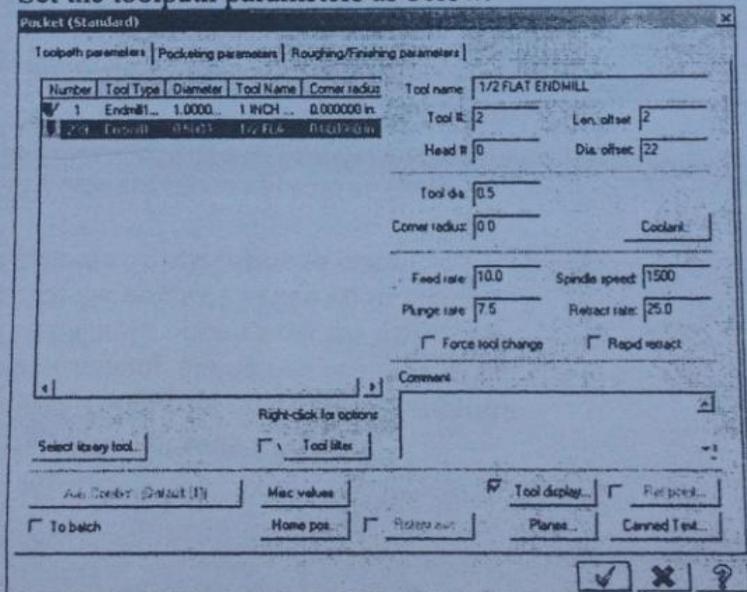


Figure 4.8

Paso 10: Iniciar función “pocket”

Select Toolpaths → Pocket Toolpath
 Pick the ellipse, then click the OK icon to confirm the selection
 The Pocket menu appears.
 Click on the Select library tool button to open the Tool Selection menu.
 Select tool number 239 (Endmill1 Flat 1/2”), then click on the OK icon
 The 1/2” end mill is added to the menu.
 Set the toolpath parameters as below.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

Paso 11: Set pocketing parameters

Click on the Pocketing parameters tag and set the parameters as below.

Pocket (Standard)

Toolpath parameters | **Pocketing parameters** | Roughing/Finishing parameters

Clearance... | 2.0
 Absolute Incremental
 Use clearance only at the start and end of operation

Retract... | 0.25
 Absolute Incremental

Feed plane... | 0.1
 Absolute Incremental

Top of stock... | 0.0
 Absolute Incremental

Depth... | -0.25
 Absolute Incremental

Machining direction
 Climb Conventional

Tip comp | Tip

Roll cutter around corners | Sharp

Linearization tolerance | 0.001

XY stock to leave | 0.0

Z stock to leave | 0.0

Create additional finish operation

Pocket type: Standard

Facing... Remachining... Open pockets...

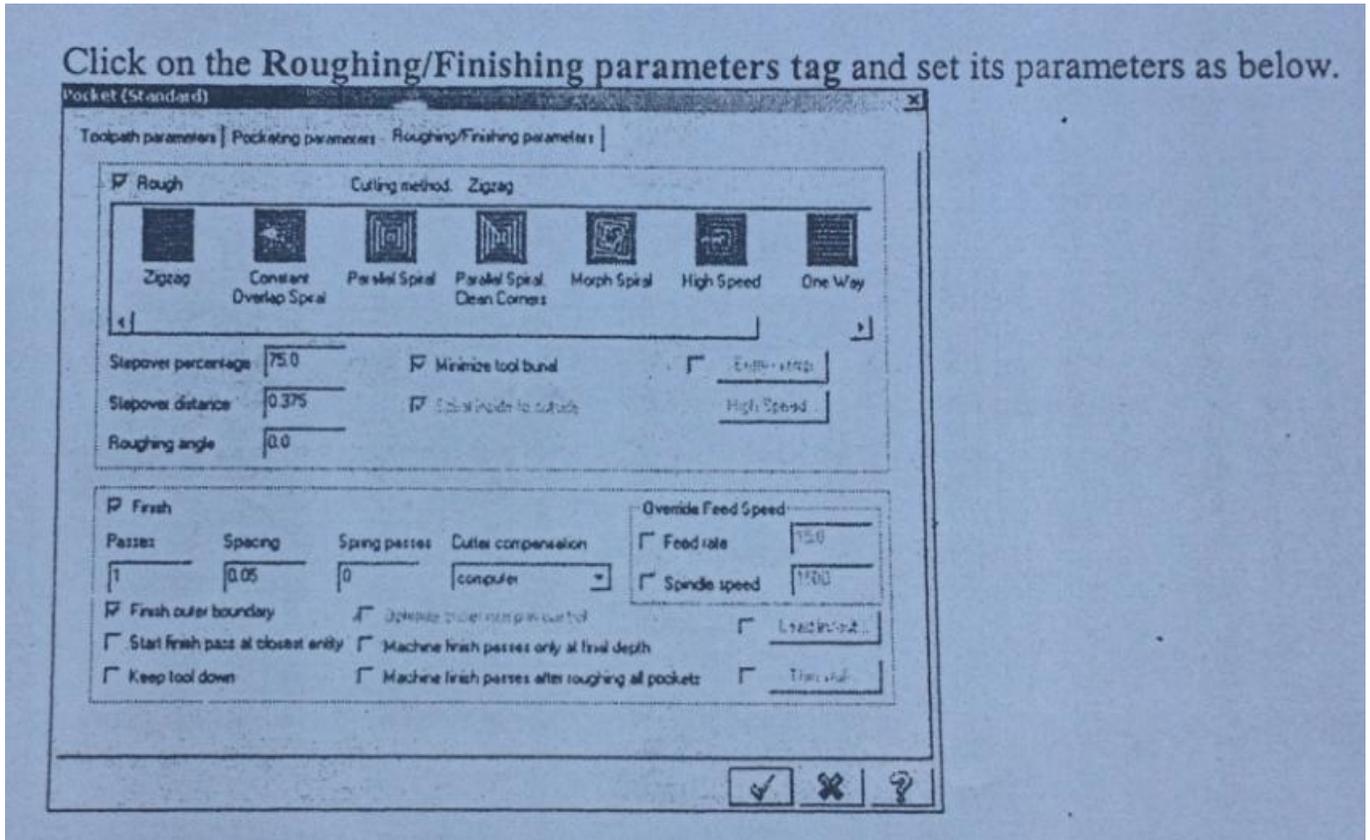
Depth cuts... Face...
 Break, thru... Advanced...

✓ ✕ ?

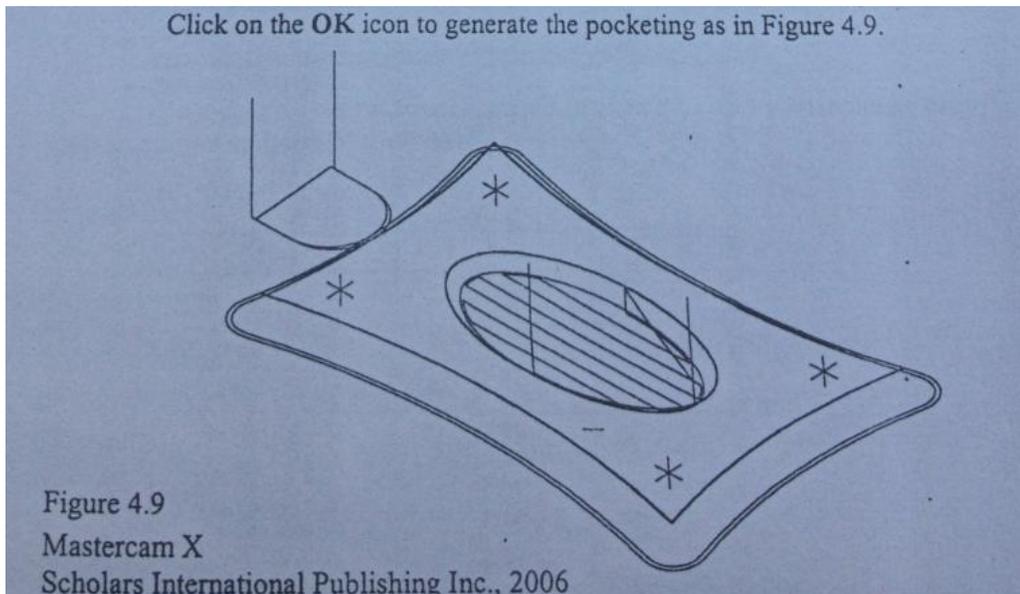


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
 FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
 DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formatos para prácticas de laboratorio



Click on the OK icon to generate the pocketing as in Figure 4.9.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formatos para prácticas de laboratorio

Paso 12: Iniciar la función “drill toolpath”
Seleccione los 4 puntos, después haga clic n OK.

Paso 13: Seleccione ½” drill.

Click on the “Select library tool” icon
Select tool number 141 (1/2” drill), then click OK

Set the toolpath parameters as below.

The screenshot shows the 'Simple drill - no peck' dialog box with the following parameters:

Number	Tool Type	Diameter	Tool Name	Corner radius
1	Endmill...	1.0000	1 INCH ...	0.000000 in
3	Endmill...	0.5000	1/2 FLA ...	0.000000 in
141	Drill	0.5000	1/2 DRI...	0.000000 in

Additional parameters and options shown in the dialog:

- Tool name: 1/2 DRILL
- Tool #: 4
- Len. offset: 4
- Head #: 0
- Dia. offset: 0
- Tool dia: 0.5
- Corner radius: 0.0
- Coolant: []
- Feed rate: 10.0
- Spindle speed: 2000
- Plunge rate: 4.2794
- Retract rate: 1.2794
- Force tool change
- Fast retract
- Comment: []
- Select library tool: []
- Tool filter
- To batch
- Misc values: []
- Home pos: []
- Planes: []
- Canned Text: []



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

Paso 14: Set drilling parameters

Click on the Simple drill – no peck tag

Set the drilling parameters as below.

Simple drill - no peck

Toolpath parameters | Simple drill - no peck | Simple drill custom parameters

Clearance... | 2.0 | Cycle

Absolute Incremental

Use clearance only at the start and end of operation

Retract... | 0.1

Absolute Incremental

Top of stock... | 0.0

Absolute Incremental

Depth... | -0.5

Absolute Incremental

Subprogram

Absolute Incremental

1st peck | 0.1

Subsequent peck | 0.1

Peck clearance | 0.1

Retract amount | 0.1

Dwell | 0.0

Spindle | 0.0

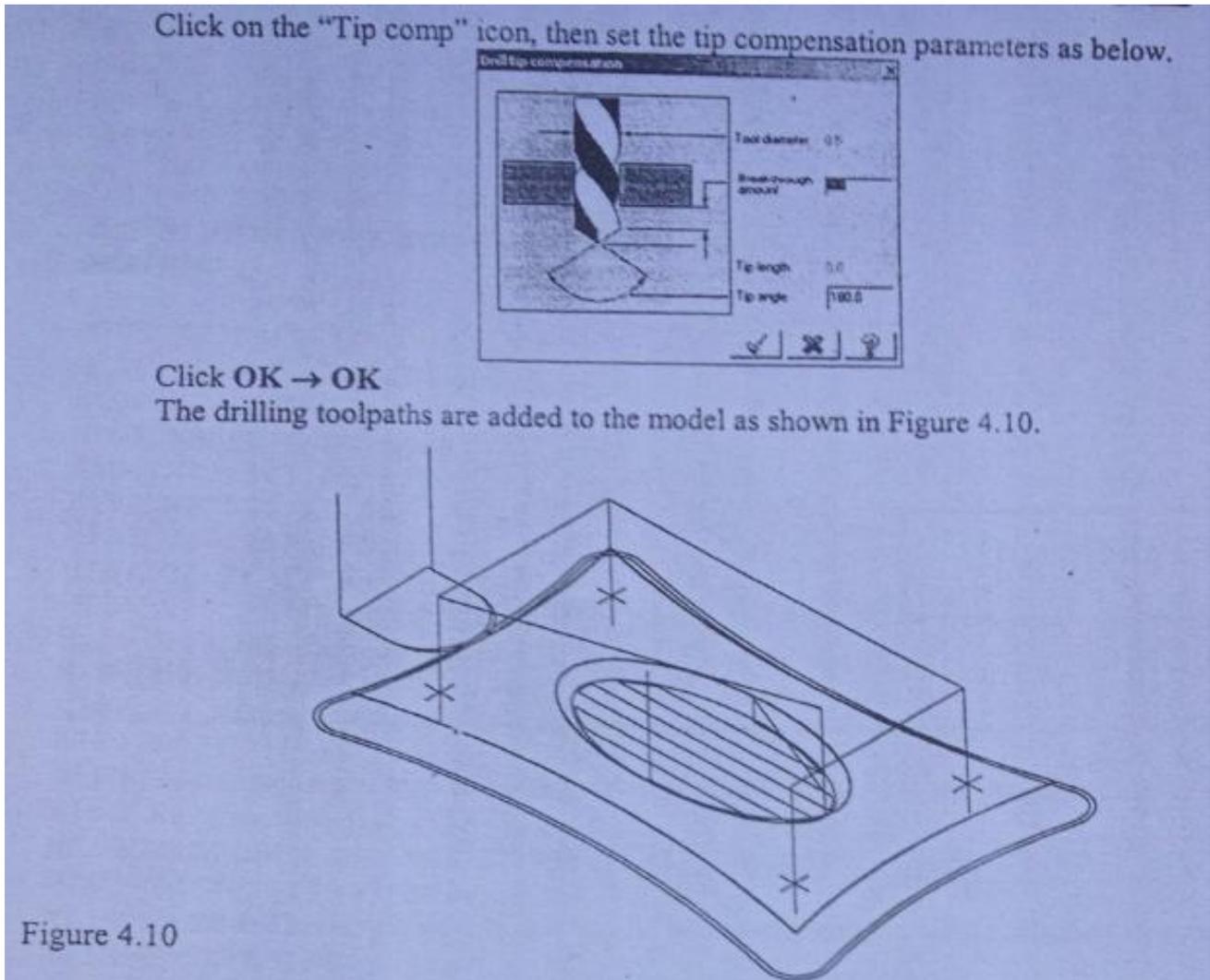
Tip comp.

✓ ✗ ?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formatos para prácticas de laboratorio





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

Paso 15: Verificación de “toolpaths”.

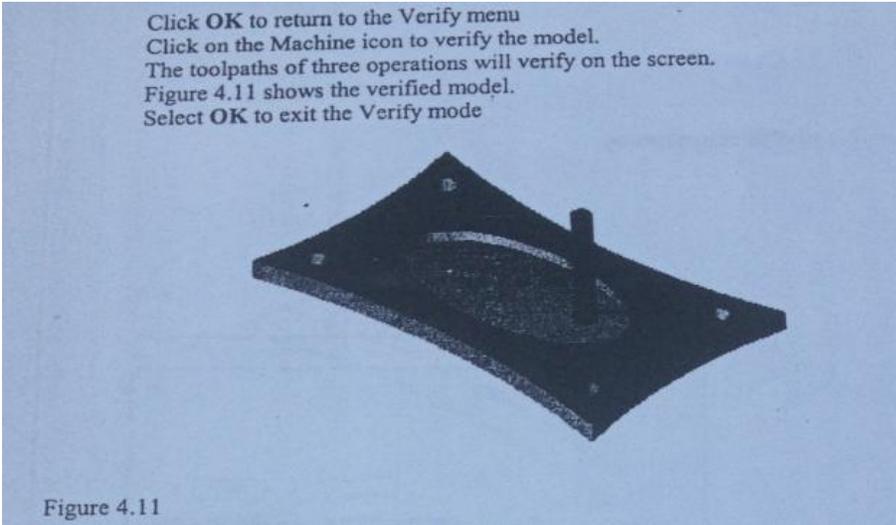
Click on the Select all operations icon in the toolpaths window
 Click on the Verify selected operations icon
 Click on the Configure icon
 Set the stock parameters as below.

Boundaries	Min point	Max point	Margins
Scan toolpath(s)	X 0.2	10.2	0.0
Use Stock Setup values	Y 0.2	6.2	0.0
Pick stock corners...	Z -0.5	0.0	0.0

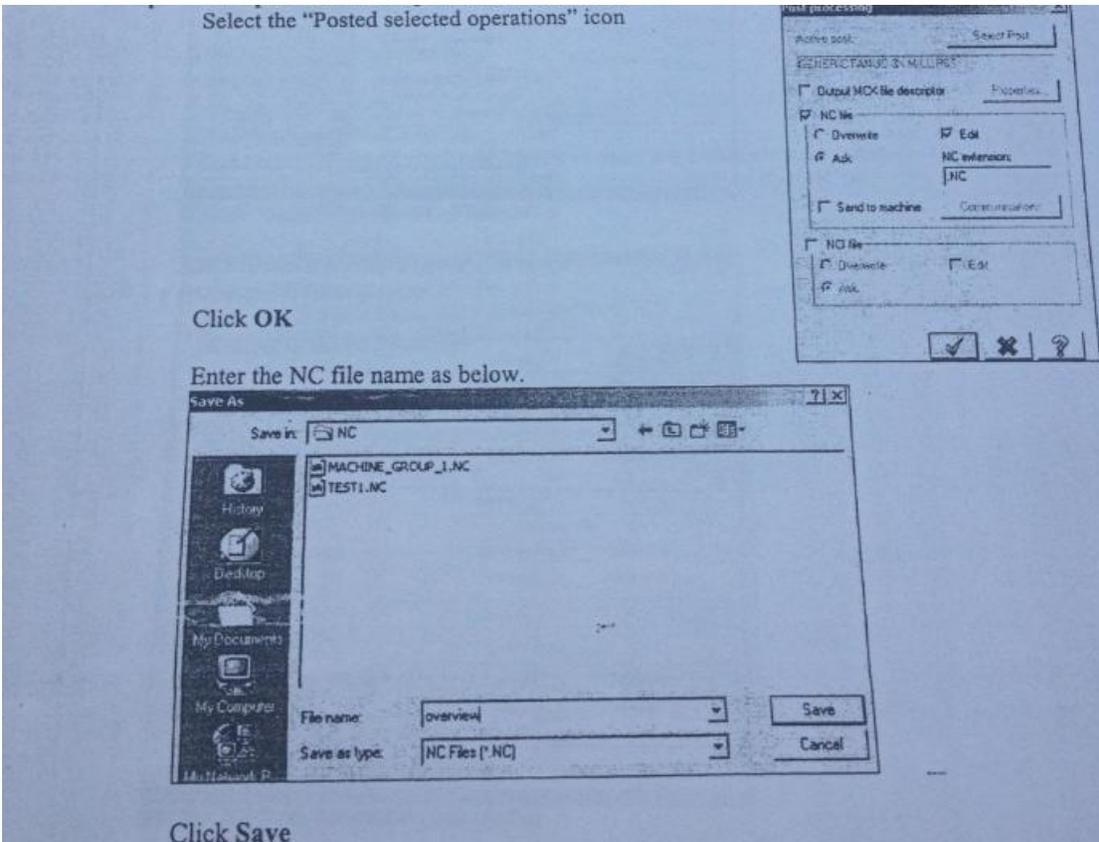


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio



Paso 16: Post process the toolpaths.





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

It will take a few seconds to generate NC codes. The NC codes will appear on the Mastercam X Editor.
Note: Due to different configurations in post processors, your program may be slightly different. (The partial part program generated from this process is listed below.)

```

O0000 (OVERVIEW)
( DATE=DD-MM-YY - 16-11-05 TIME=HH:MM - 11:47)
(MCX FILE - C:\MCAMX\MCX\OVERVIEW.MCX)
( NC FILE - C:\MCAMX\MILL\NC\OVERVIEW.NC)
(MATERIAL - ALUMINUM INCH - 2024)
( T1 | 1 INCH FLAT ENDMILL | H1 )
( T3 | 1/2 FLAT ENDMILL | H0 )
N100 G20
N102 G0 G17 G40 G49 G80 G90
/ N104 G91 G28 Z0.
/ N106 G28 X0. Y0.
/ N108 G92 X10. Y10. Z10.
N110 T1 M6
N112 G0 G90 X-2.219 Y2. S1000 M3
N114 G43 H1 Z2.
N116 Z.1
N118 G1 Z-.5 F7.5
N120 X-1.219 F15.
N122 G3 X-.219 Y3. R1.
N124 X-.5809 Y5.85 R11.4
N126 G2 X.15 Y6.5809 R.6
N128 G3 X9.85 R19.4
N130 G2 X10.5809 Y5.85 R.6
N132 G3 Y.15 R11.4001
N134 G2 X9.85 Y-.5809 R.6
- - -
N172 G1 X-2.119
N174 Z-.4 F15.
N176 G0 X-2.1189 Z2.
N178 X-2.119
N180 M5
N182 G91 G28 Z0.
N184 M01
N186 T3 M6
N188 G0 G90 X4.9677 Y1.8001 S1500 M3
N190 G43 H0 Z2.
N192 Z.1
N194 G1 Z-.25 F7.5
N196 X5.0031 F15.
N198 X5.211 Y1.804
N200 X5.4202 Y1.8156
N202 X5.6258 Y1.8349
N204 X5.8263 Y1.8613
N206 X6.0203 Y1.8946
N208 X6.2062 Y1.9343

```

Mastercam X
Scholars International Publishing Inc., 2006



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio

```

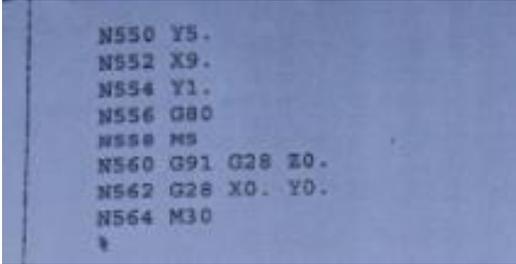
N210 X6.383 Y1.9797
N212 X6.5496 Y2.0301
N214 X6.7051 Y2.0849
- - -
- - -
N316 X5.4456 Y4.1824
N318 X5.2427 Y4.1948
N320 X5.0358 Y4.1999
N322 X5.0323
N324 X4.9969
N326 Z-.15 F25.
N328 G0 Z.25
N330 X7.7497 Y2.9988
N332 Z.1
N334 G1 Z-.25 F7.5
N336 X7.7469 Y3.0523 F15.
N338 X7.7386 Y3.1051
N340 X7.7245 Y3.159
N342 X7.7038 Y3.2146
N344 X7.6761 Y3.2721
N346 X7.6405 Y3.3316
N348 X7.5962 Y3.3931
N350 X7.5425 Y3.4563
N352 X7.4787 Y3.5208
N354 X7.4042 Y3.5863
N356 X7.3185 Y3.6522
N358 X7.2214 Y3.7178
N360 X7.1125 Y3.7826
N362 X6.9918 Y3.8458
N364 X6.8594 Y3.9067
N366 X6.7156 Y3.9646
N368 X6.5609 Y4.0188
N370 X6.3959 Y4.0687
N372 X6.2213 Y4.1135
N374 X6.0382 Y4.1528
N376 X5.8477 Y4.186
N378 X5.651 Y4.2126
- - -
- - -
N526 X7.6483 Y2.6806
N528 X7.6824 Y2.7399
N530 X7.7086 Y2.797
N532 X7.7278 Y2.8519
N534 X7.7407 Y2.9051
N536 X7.748 Y2.9581
N538 X7.7497 Y2.9988
N540 Z-.15 F25.
N542 G0 Z2.
N544 S2000 M3
N546 X1. Y1.-
N548 G98 G81 Z-.6 R.1 F10.

```



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

Formatos para prácticas de laboratorio



Paso 17: guardar trabajo

Clic **File** → **Save as**

Nombre del archivo: **Overview**

C) CÁLCULOS Y REPORTE

No aplica

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El alumno domina los comandos para crear una figura geométrica simple en 2D.

6. ANEXOS

No aplica

7. REFERENCIAS

Mastercam X Mill & Solid,
Su-Chen Jonathon Lin, Tony F. Shay
Scholars International Publishing Corp.