

Compensación de Radio de Herramientas

Tiene aplicación en máquinas de CNC

Máquinas Herramienta con arranque de viruta:

- Centros de Mecanizado, Tornos y Centros de Torneado, Alesadoras, Rectificadoras, EDM, Electroerosionadoras por hilo, Oxicorte, Cortadoras con agua, Láser, etc.

Además en:

- Máquinas de medir por coordenadas (CMM), Punzonadoras de torreta, Plegadoras, Máquinas de trazar, etc.

Compensación de Radio de Herramientas

Tiene aplicación en algunas operaciones

Mecanizado

- Taladrado y Alesado **NO APLICA**
- Fresado: Contorneado, Planeado, Superficies alabeadas,
- Fresado: Ciclos fijos (de vaciados, taladrado, etc). **VER**
- Torneado
- Rectificado
- Electroerosionado por hilo
- Cortes por agua, laser, plasma, oxicorte

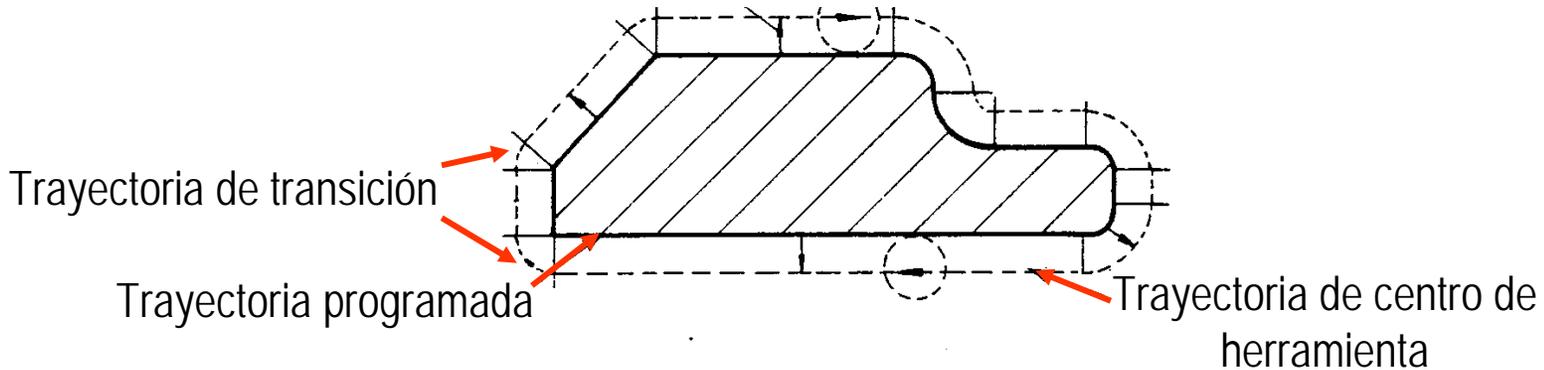
Otros procesos

- r Máquinas de medir por coordenadas (CMM)
- r Máquinas de trazar, etc.

Compensación automática de Radio de Herramientas

Fresadora

Fresado de contornos: se programan las trayectorias teóricas con los puntos del plano de la pieza, y el CNC calcula la trayectoria del centro o eje de la herramienta

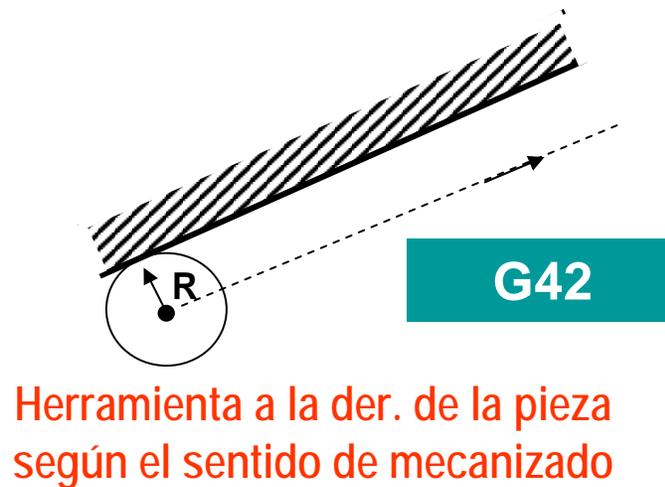
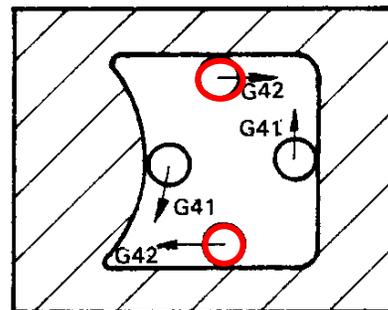
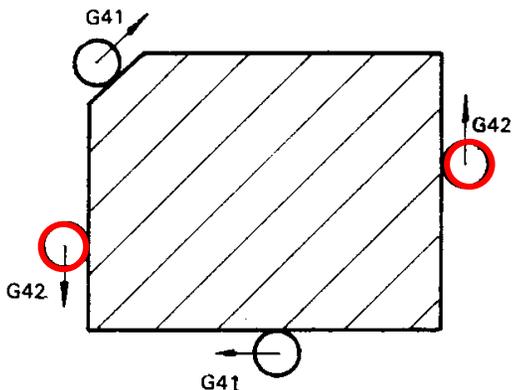


La trayectoria de centro de herramienta esta desplazada de la trayectoria programada una distancia igual al radio de la herramienta.

En los vértices de ángulo $> 180^\circ$ (con cambio brusco de trayectoria) el CNC genera una trayectoria de transición circular con radio igual al radio de la herramienta

Fresado de contornos de exterior e interior

Compensación a izquierda y derecha: Funciones G41 y G42

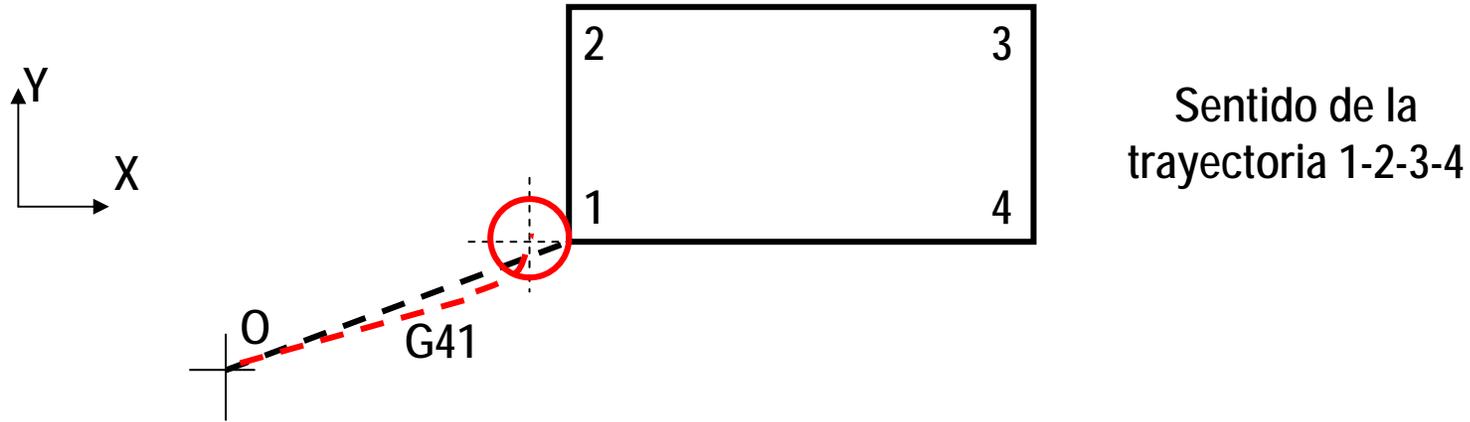


Función G40 : Anulación de Compensación de Radio de Herramienta

Selección e Inicio de la Compensación

- ❖ Se selecciona el plano de interpolación: G17, G18, o G19
- ❖ Se da el inicio con G41 o G42, estando activas las funciones G0 o G1
- ❖ En el mismo bloque o uno anterior se programa Txx.xx, el CNC toma el dato del radio de la Tabla de herramientas
- ❖ El CNC lee 4 bloques por delante, y calcula la trayectoria compensada con antelación
- ❖ La anulación G40 solo es válida en un bloque que tenga G0 o G1

Programación de las Funciones G41 /G42 / G40



Bloque anterior: Se posiciona la herramienta en un punto (O) que no pertenece a la trayectoria teórica

Bloque de inicio de la compensación: G17 G0 (ó G1) G41 (ó G42) X1 Y1 Txx.xx (trayectoria O-1)

La herramienta se ubica tangente a la trayectoria teórica 1-2, y su centro alineado con la cota Y1

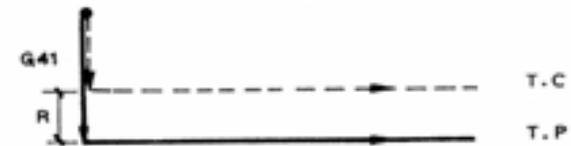
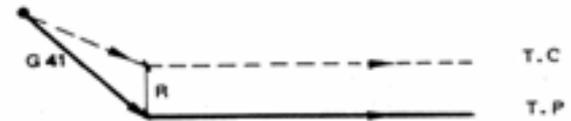
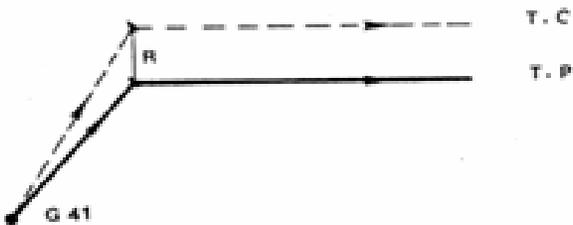
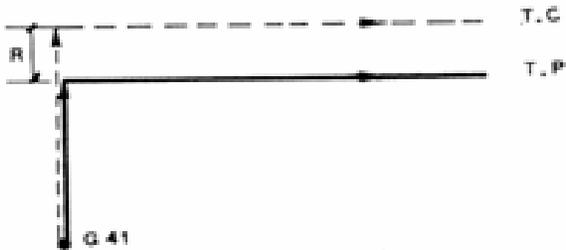
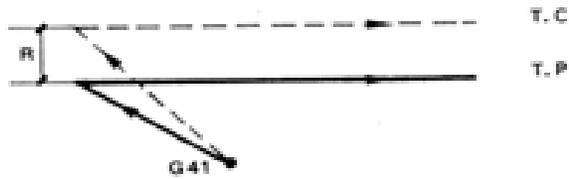
Bloque de anulación de la compensación: G0 (ó G1) G40 XO YO (trayectoria 1-O)

LAS FUNCIONES G41/42 Y G40 NO SE PROGRAMAN CON TRAYECTORIAS EN EL PLANO NORMAL AL DE INTERPOLACION

Casos de Inicio de Compensación de Radio

Trayectoria Recta-Recta

--- T.C. Trayectoria compensada
— T.P. Trayectoria programada

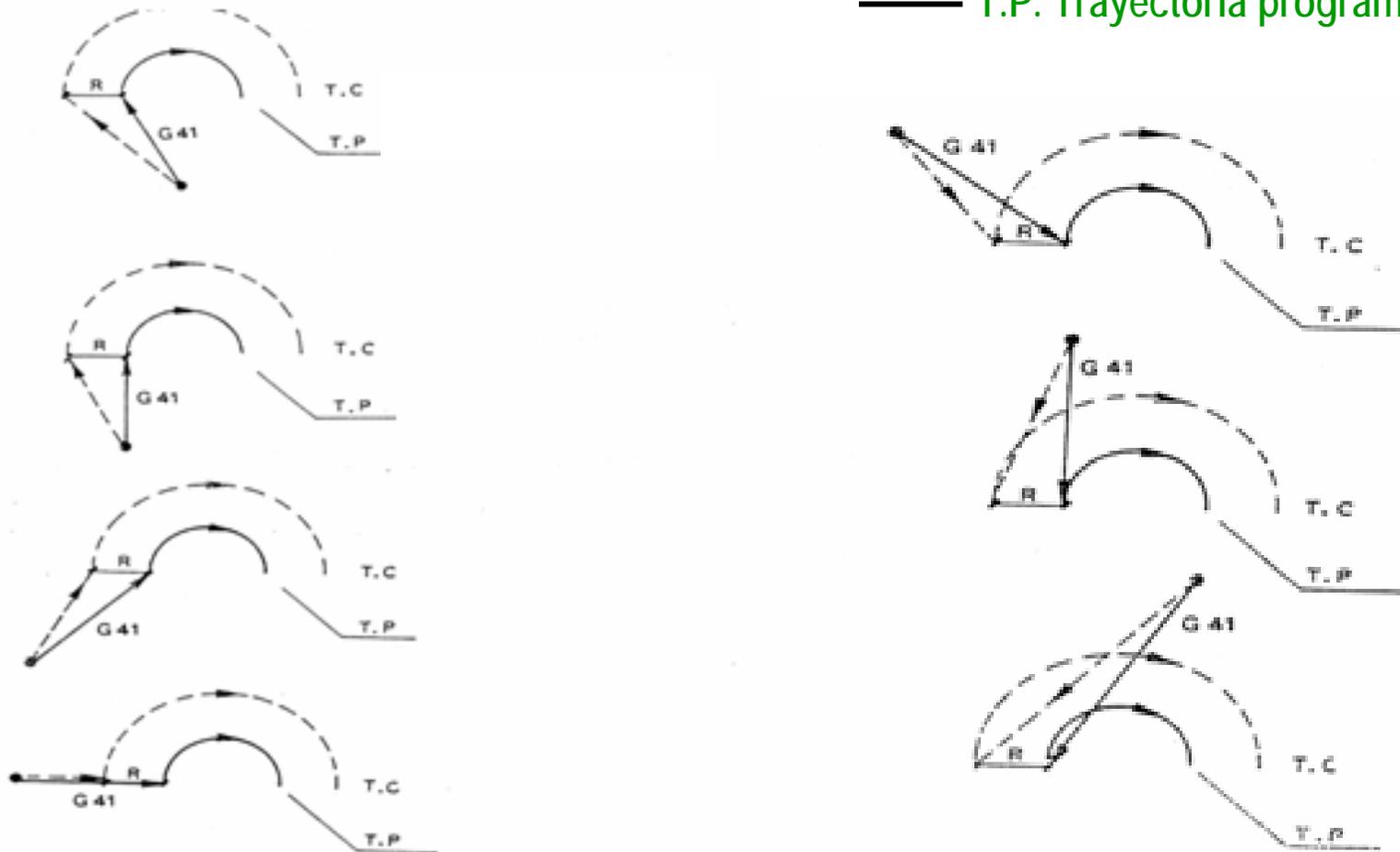


Algunas trayectorias solo son válidas con la herramienta en altura lejos de la pieza

Casos de Inicio de Compensación de Radio

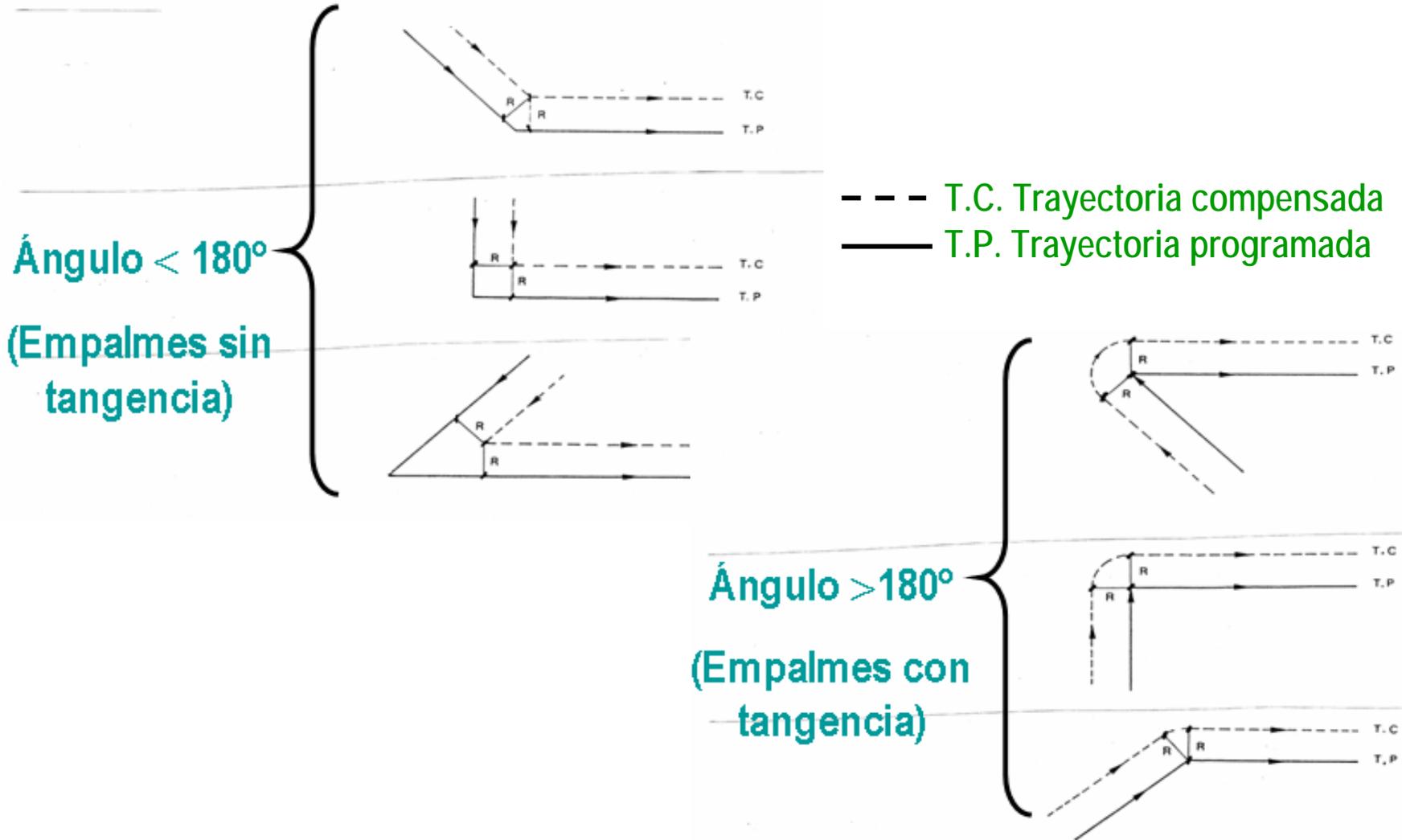
Trayectoria Recta-Curva

--- T.C. Trayectoria compensada
— T.P. Trayectoria programada



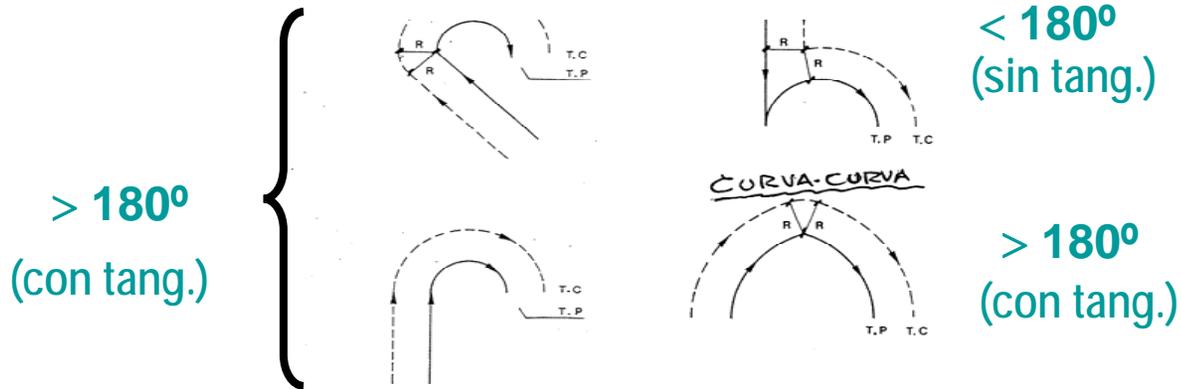
Trayectorias de centro de herramienta

Empalmes Recta-Recta



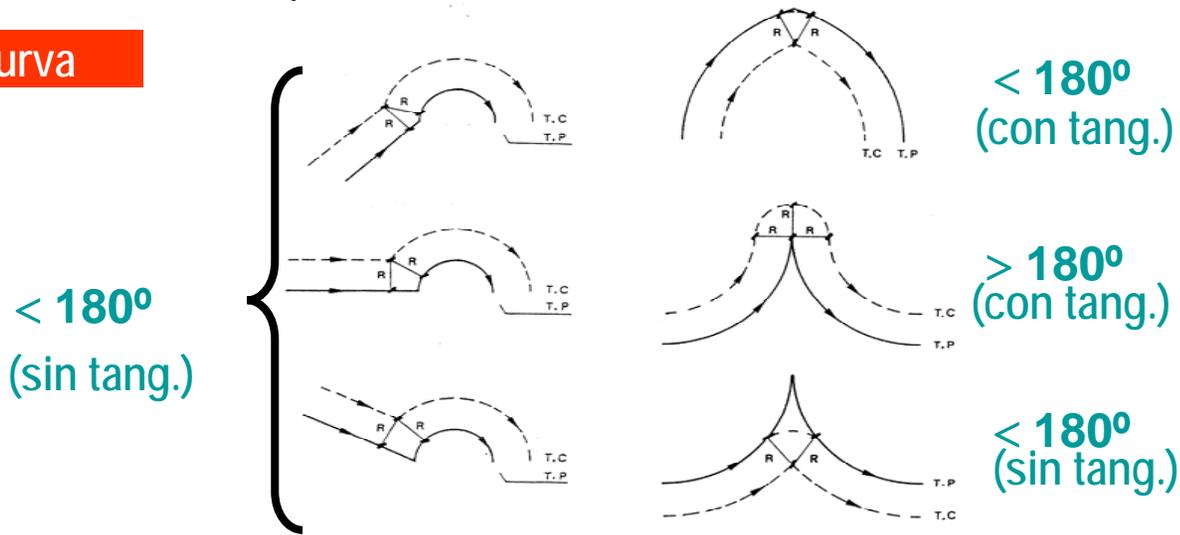
Trayectorias de centro de herramienta

3



Recta-Curva

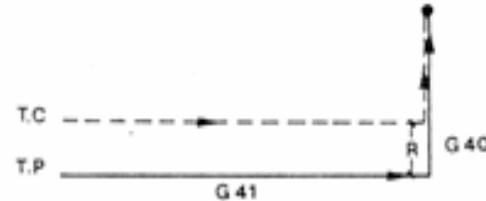
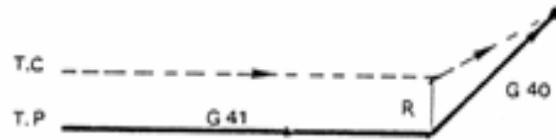
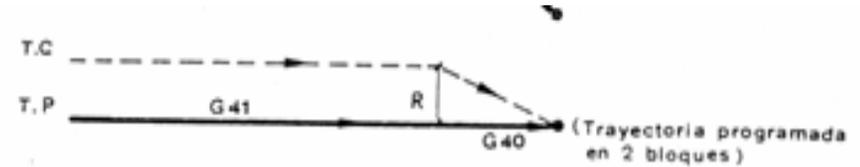
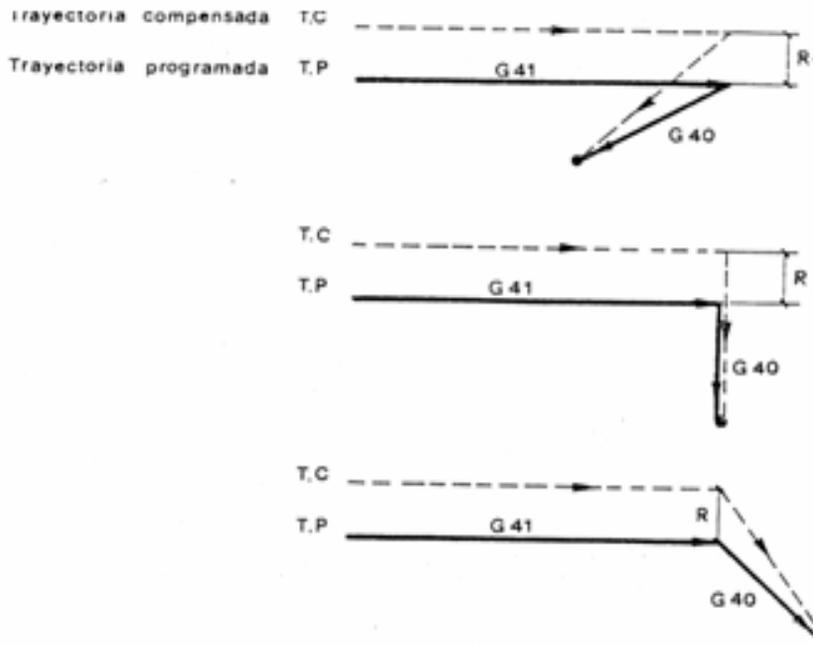
Curva-Curva



--- T.C. Trayectoria compensada
 — T.P. Trayectoria programada

Anulación de Compensación de Radio

Trayectoria Recta-Recta

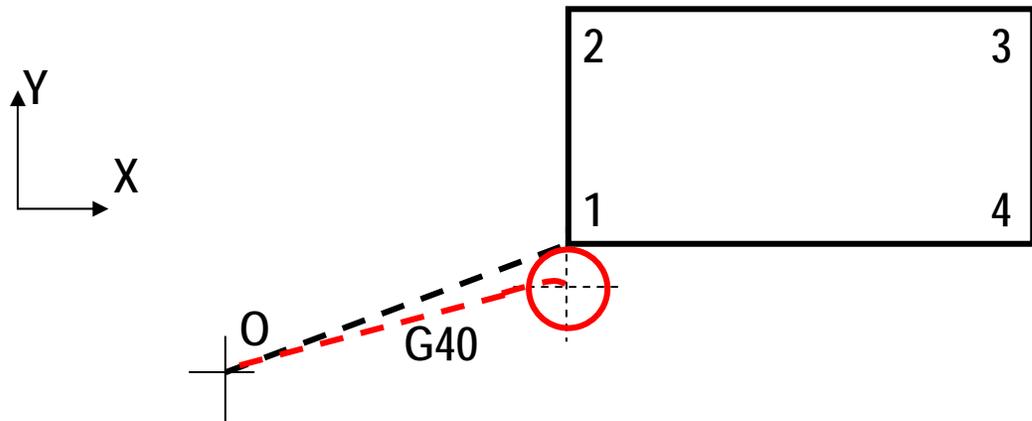
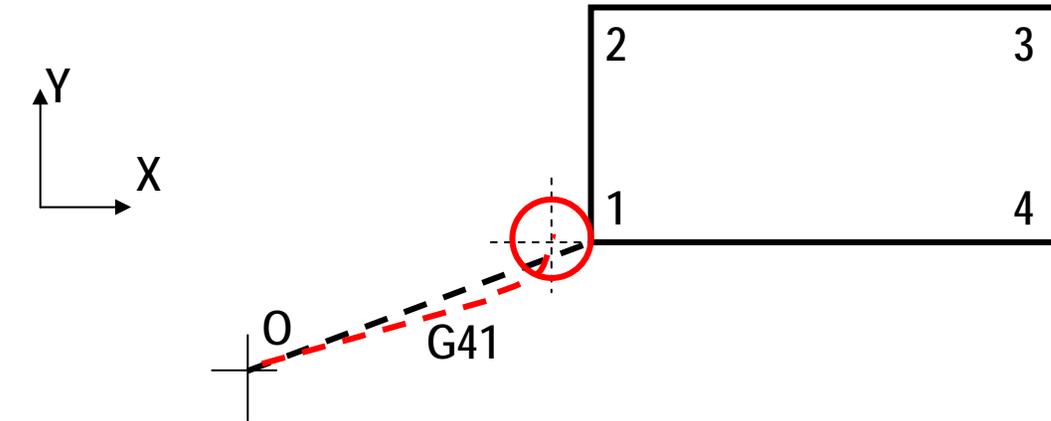


- - - T.C. Trayectoria compensada
- T.P. Trayectoria programada

Algunas trayectorias solo son válidas con la herramienta en altura lejos de la pieza

Compensación de radio de herramienta

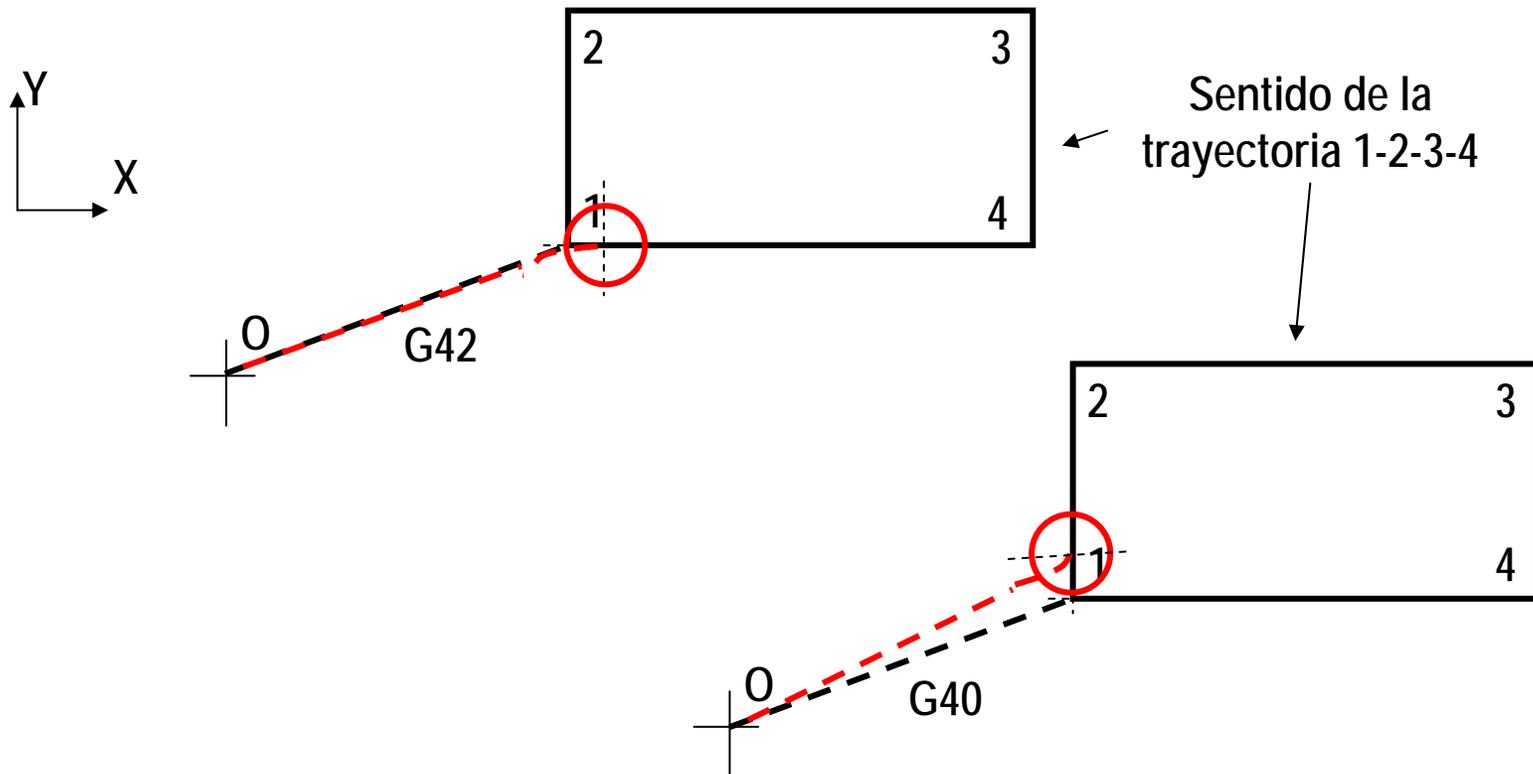
Contorneado exterior



Compensación de radio de herramienta

Contorneado interior (no incluye vaciado)

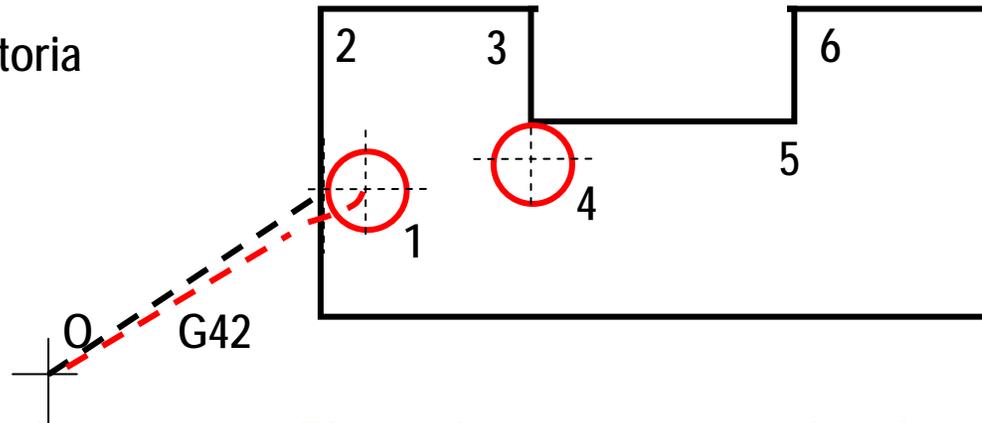
El inicio o anulación de la compensación se efectuará con movimientos de la herramienta a cierta altura, luego baja o se retira en un punto teórico de la trayectoria



Compensación de radio de herramienta

Contorneado interior

Sentido de la trayectoria
1-2-3-4-5- 6--



Puntos de inicio o anulación 1, 4 o 5: **El ángulo entre caras es igual o mayor a 180°**

El inicio o anulación de la compensación se hará en un punto donde el ángulo entre caras sea mayor a 180°

Compensación de radio de herramienta

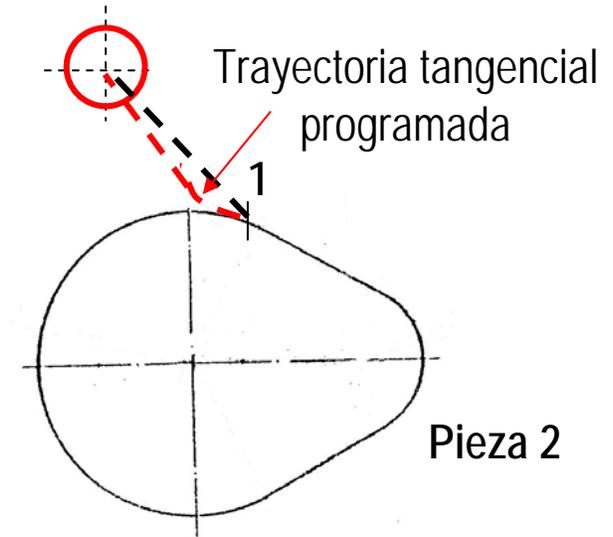
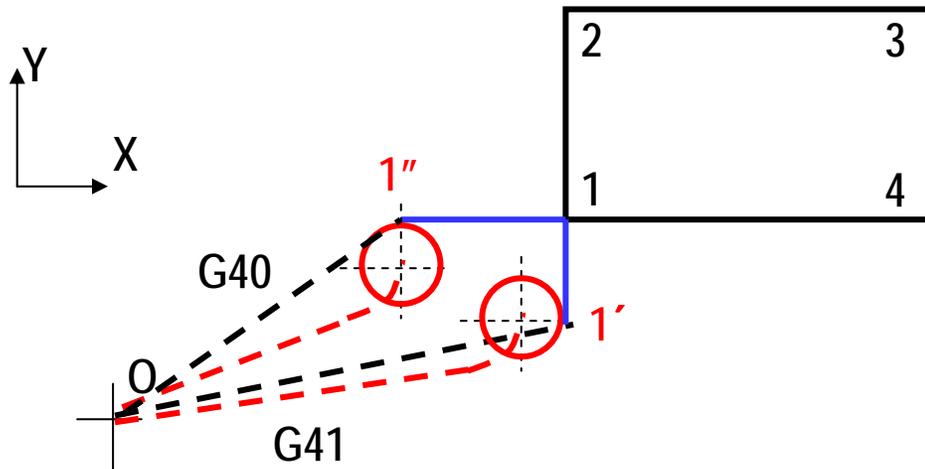
Otras consideraciones

Selección e Inicio de la Compensación

- Se selecciona el plano de interpolación: G17, G18, o G19
- Se inicia con G41 o G42, estando activas las funciones G0 o G1
- En el mismo bloque o uno anterior se programa la herramienta Txx.xx
- En la Tabla de Herramientas del CNC se debe verificar el dato del radio
- El CNC lee 4 bloques por delante
- La anulación G40 solo es válida en un bloque que tenga G0 o G1

- La compensación se efectúa en el plano (XY), sin movimiento del eje normal (Z)
- La longitud de las trayectorias de inicio y anulación deben ser suficientemente mayor al diámetro de la fresa (mayor a $2 \times D_{\text{fresa}}$) o genera error
- En ciclos fijos debe estar desactivada las funciones G41/42, sino se desplaza y cambia la dimensión del contorno
- En el contorneado exterior pueden evitarse esquinas sin terminar o marcas de entrada y salida de herramienta. En el contorneado interior son inevitables las huellas de entrada y salida (excepto cuando hay vaciado previo)

Contorneado exterior con esquinas terminadas, sin marcas de entrada o salida de herramienta

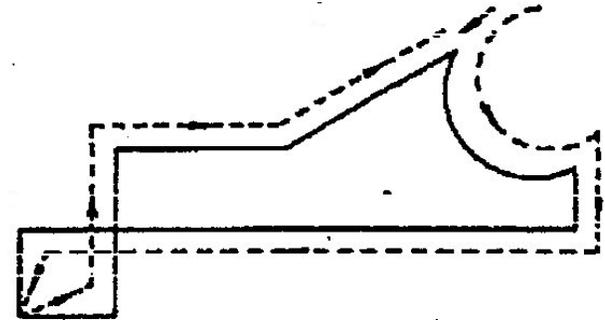


- La herramienta entra al material a la altura de trabajo (punta de la herramienta por debajo del punto mas bajo de la pieza)
- El punto de comienzo de la trayectoria teórica debe ser externo a la misma (punto 1'), con entrada tangencial de la herramienta
- El punto final de la trayectoria teórica debe ser externo a la misma (punto 1"), con salida tangencial de la herramienta
- En piezas sin esquinas (pieza 2) se debe generar un entrada tangencial empleando funciones de programación

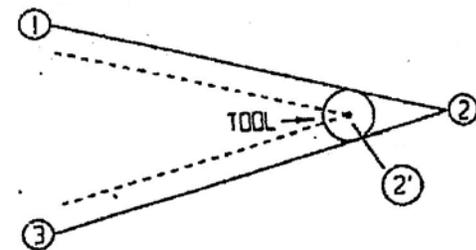
Trayectorias de centro de herramienta

Otras consideraciones

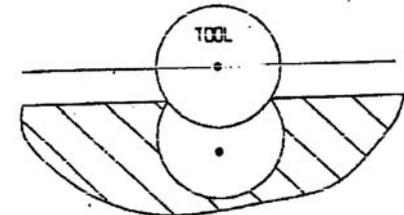
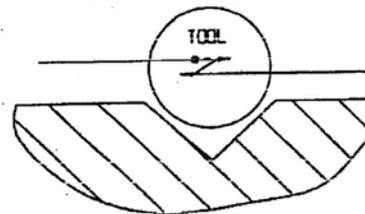
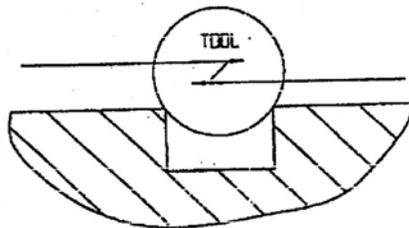
➤ Las trayectorias elementales del contorno deben intersectarse, o genera error



➤ El punto 2' está una distancia mayor del radio de herramienta. Deja una curvatura = radio



➤ Ninguna de las dimensiones de la pieza debe ser menor al radio de herramienta o genera error



Trayectorias de centro de herramienta

Otras consideraciones

➤ Pasadas de desbaste y terminación pueden hacerse cambiando el valor del radio de la herramienta. La diferencia entre radios es = al sobreespesor de material que deja el desbaste para la operación de acabado.

$$R_{\text{desbaste}} > R_{\text{acabado}}$$

➤ La función G41 es = G42 cuando el radio de la herramienta tiene un valor negativo y a la inversa.

Tabla de Herramientas: Txx R +/- 4.3 L +/- 4.3 I +/- J +/-

Compensación de longitud de herramienta en Fresadora

- ❖ Se aplica a todas las operaciones de la Fresadora o Centro de Mecanizado
- ❖ Funciones de Programación a emplear

Inicio y Anulación de la Compensación de Longitud: Funciones G43 y G44

- ❖ La función G43 es modal y se aplica al eje normal al plano de interpolación principal.

Si el plano de interpolación es XY (G17 activo), corresponde el eje Z

- ❖ El control adopta los datos de la tabla de herramientas:

L +/- 1000mm

K +/- 32,766mm

- ❖ Puede emplearse con los ciclos fijos