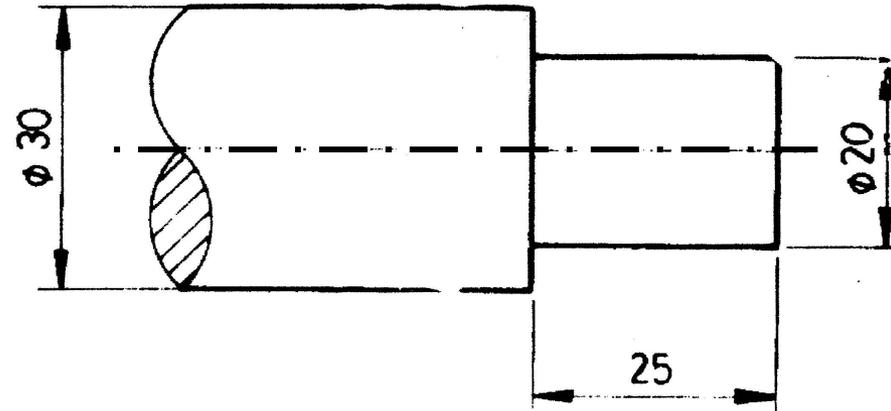


Torneado CNC - Cilindrado

Ejemplo: Reducción de diámetro en un segmento extremo de barra



Modos de programación posibles

Modo Convencional, trayectoria de la herramienta

--- Aplicación de **Subrutina Estándar G22**

--- Aplicación de **Salto o Llamada Incondicional G25**

Con **Ciclos Fijos G81 o G82**

MODALES

Programación de F y S

G94 (F en mm/min)

G95* (F en mm/rev)

G96 (**Vc=cte.**) **S** m/min (**rpm variable**)

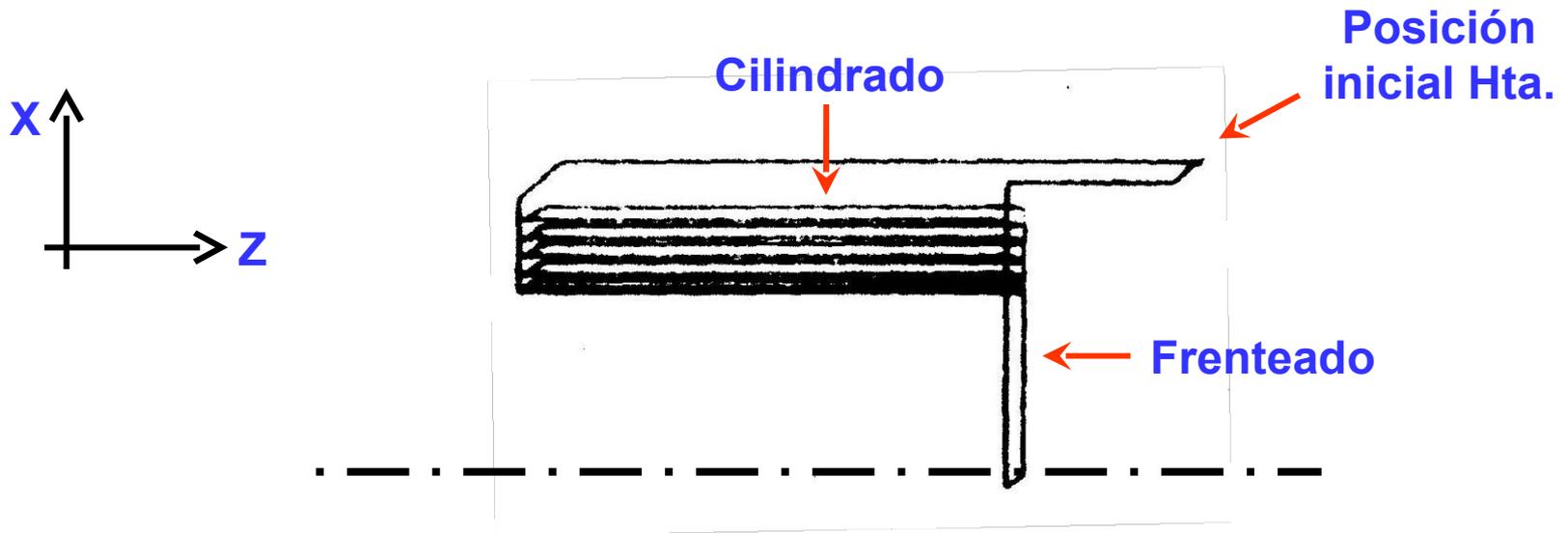
G97* (**Vc variable**) **S** rev/min (**rpm cte.**)

En el programa debe tenerse en cuenta compensación de herramienta 1

Modo de programación Convencional

(Análogo al procedimiento manual en un Torno Paralelo Convencional)

- ❖ **Frentado**: 3 bloques
- ❖ **Cilindrado de desbaste**: 4 bloques para c/u de las pasadas necesarias.
Acercamiento radial (G0), Cilindrado (G1), Retiro radial (G1), Vuelta a posición XZ (G0) para la pasada siguiente.
- ❖ **Cilindrado y escuadrado de acabado**: 4 bloques siguiendo el mismo orden



(Programación muy extensa, no se emplea en Tornos CNC)

Aplicación de Subrutina Estándar

- Los 4 bloques de c/pasada se incluyen en una subrutina
- Se ejecuta la subrutina la cantidad de veces necesarias

Si se desbasta hasta llegar al $\phi=20,5$

Nº de veces a repetir: $N=(28,5-20,5)/2 = 4$

Para punto de inicio (X32,5 Z1)

Bloques de la subrutina

N... G22 N1 (definición de la subrutina)

N... G91 G0 X-4

N... G90 G1 Z-24,9 F...

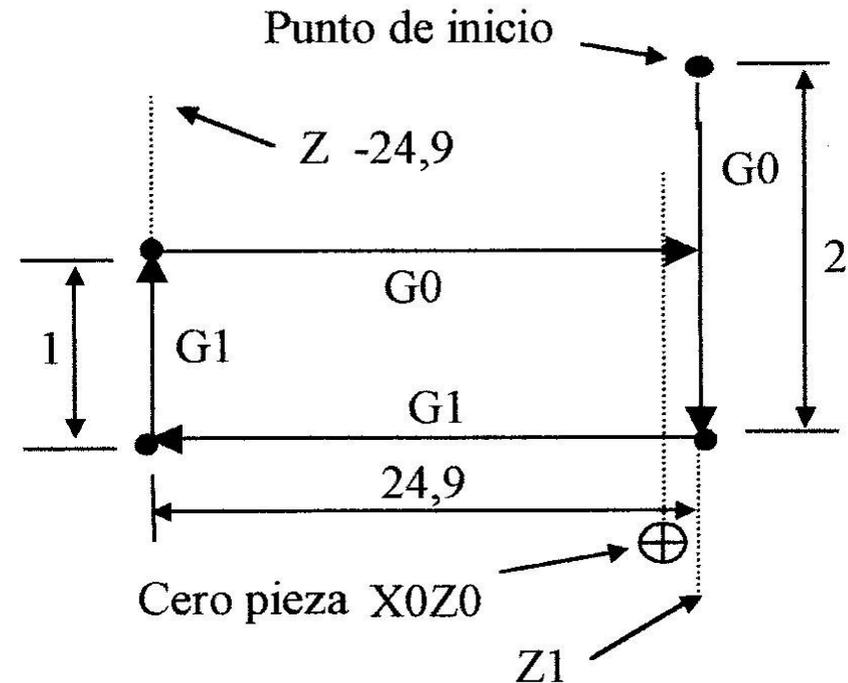
N... G91 X2

N... G90 G0 Z1

N... G24 (fin de la subrutina)

N... G20 N1.4 (llamado a la subrutina y cantidad de veces a repetir)

Finalmente se realizan las operaciones de acabado, programando las trayectorias bloque a bloque



Aplicación de Salto o Llamada Incondicional

- ✓ Se programan los mismos bloques de la **subrutina estándar que tienen movimiento**
- ✓ Luego con **G25** se ordena la repetición de los mismos, 4 veces

G25 N... 4

Ciclo Fijo: Cilindrado de tramos rectos - G81

Formato:

N4 G81 P0=K.. P1=K.. P2=K.. P3=K.. P5=K.. P7=K.. P8=K.. P9 = K..

N10 G0 X... Z... (punto de inicio: O)

N20 G81

P0: cota X punto A (en radios o diámetros)

P1: cota Z del punto A

P2: cota X punto B (en radios o diámetros)

P3: cota Z del punto B

P5: paso máximo

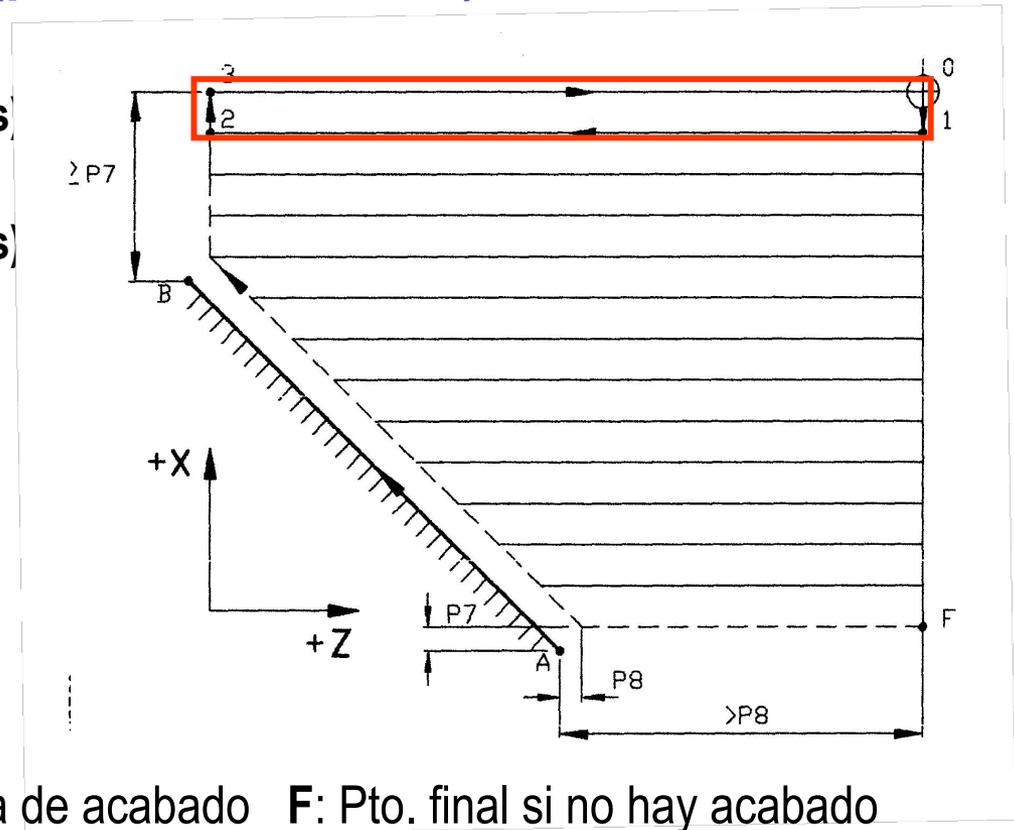
P7: demasía para el acabado en X (≥ 0)

P8: demasía para el acabado en Z (≥ 0)

P9: velocidad avance de acabado

1→2 y 2→3 avance programado

0→1 y 3→0 avance rápido



0: Pto. final del ciclo si hay pasada de acabado **F:** Pto. final si no hay acabado

Si $P9=0$ → no habrá pasada de acabado

Ciclo Fijo: Desbastado en el eje X - G68

Formato:

N4 G68 P0=K.. P1=K.. P5=K.. P7=K.. P8=K.. P9=K.. P13=K.. P14=K..

P0: cota X del punto A (en radios o diámetros)

P1: cota Z del punto A

P5: paso máximo

P7: demasía para el acabado en X (≥ 0)

P8: demasía para el acabado en Z (≥ 0)

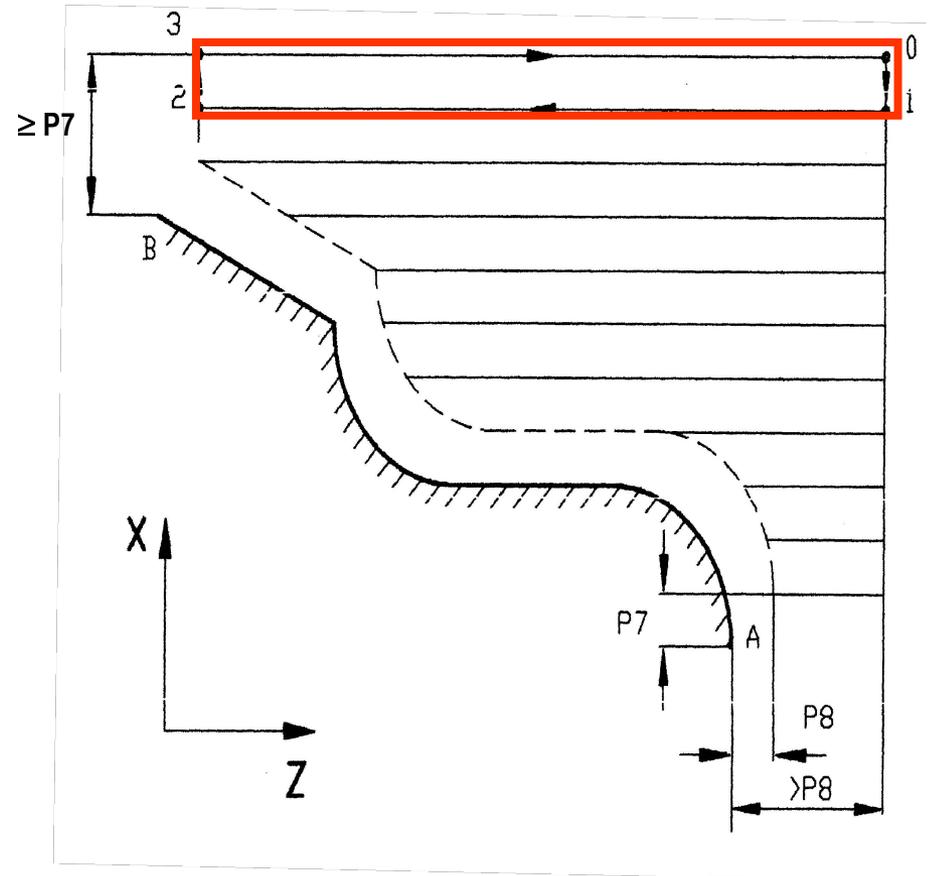
P9: velocidad avance de acabado

P13: Primer bloque del perfil

P14: Ultimo bloque del perfil (debe ser $>P13$)

1 \rightarrow 2 y 2 \rightarrow 3 avance programado

0 \rightarrow 1 y 3 \rightarrow 0 avance rápido



Definición del perfil: No se programa el punto A, porque está definido por P0 y P1₇

Ciclo Fijo: Desbastado en el eje Z - G69

Formato: N4 G69 P0=K P1=K P5=K P7=K P8=K P9=K P13=K P14=K

P0: cota X del punto A (en radios o diámetros)

P1: cota Z del punto A

P5: paso máximo

P7: demasía para el acabado en X (≥ 0)

P8: demasía para el acabado en Z (≥ 0)

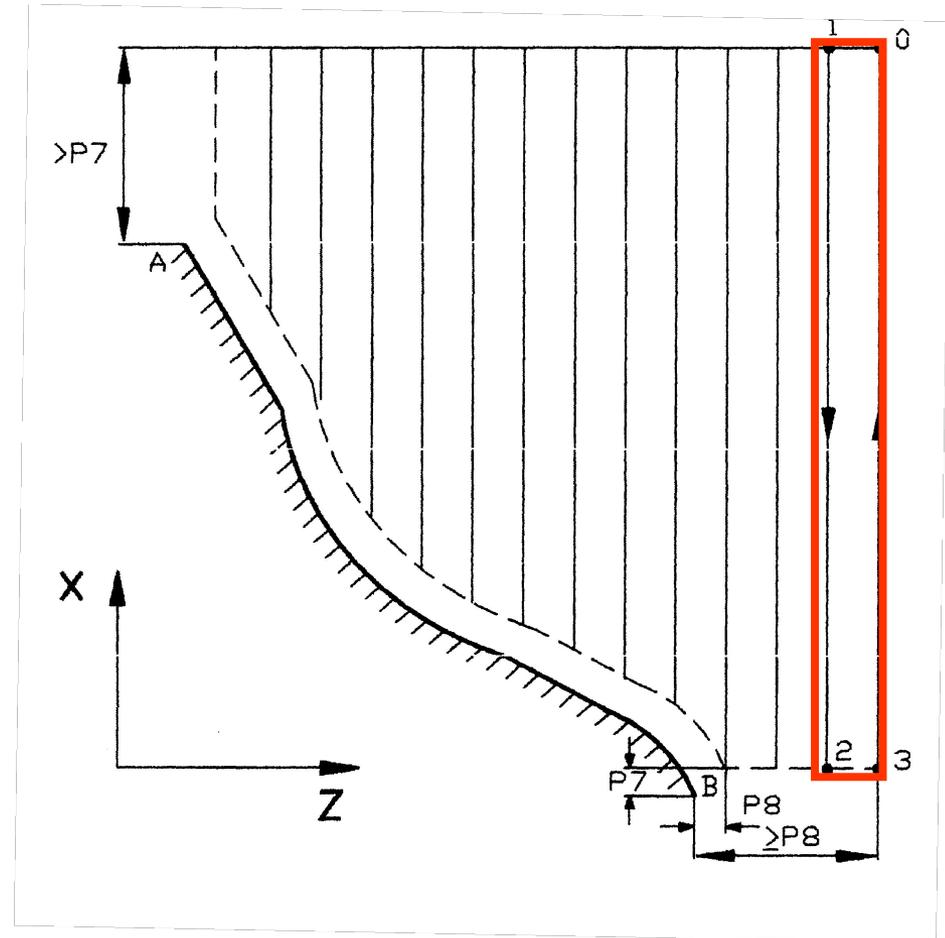
P9: velocidad avance de acabado

P13: Primer bloque del perfil

P14: Ultimo bloque del perfil (debe ser $>P13$)

1 \rightarrow 2 y 2 \rightarrow 3 avance programado

0 \rightarrow 1 y 3 \rightarrow 0 avance rápido



Definición del perfil: No se programa el punto A, porque está definido por P0 y P1.

Ciclo Fijo G66 - Seguimiento del Perfil

Formato:

N4 G66 P0=K P1=K P4=K P5=K P7=K P8=K P9=K P12 P13=K P14=K

P0: cota X del punto A (en radios o diámetros)

P1: cota Z del punto A

P4: sobrante de material (≥ 0 ó $\geq P7$, según P12 será sobrante en X o en Z)

P5: paso máximo (≥ 0 . Según P12 será en X o en Z)

P7: demasía para el acabado en X (≥ 0)

P8: demasía para el acabado en Z (≥ 0)

P9: velocidad avance de acabado

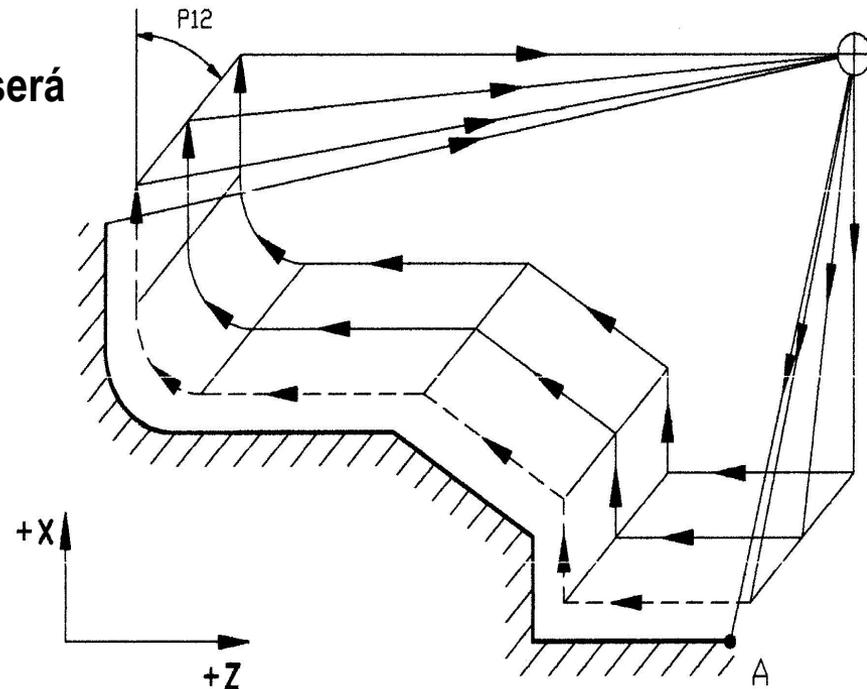
P12: Angulo de la cuchilla (0 a 90°).

($\leq 45^\circ$ → P4 sobrante en X, y P5 paso máx en X)

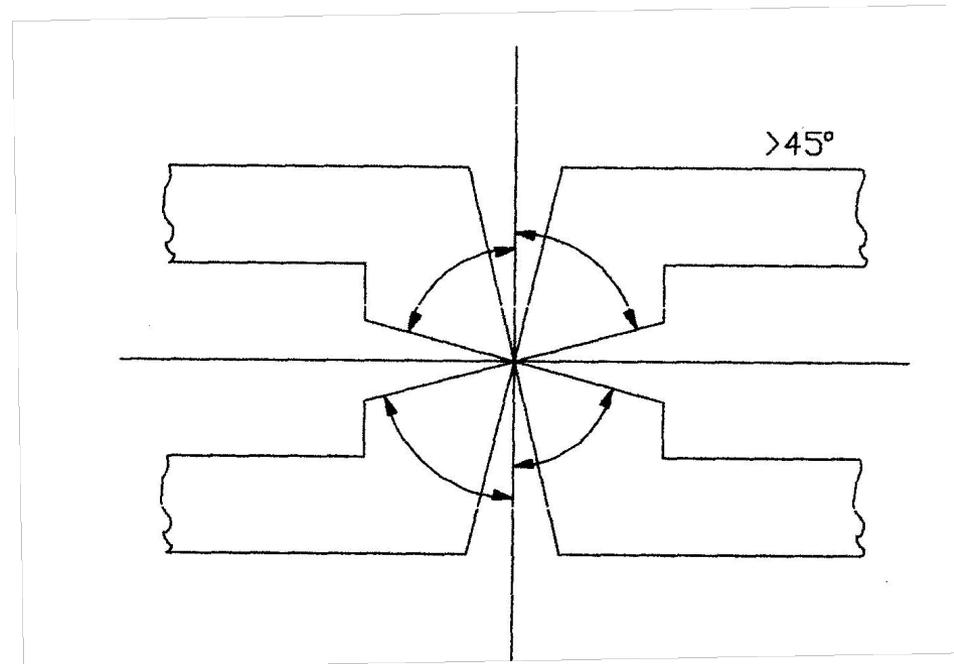
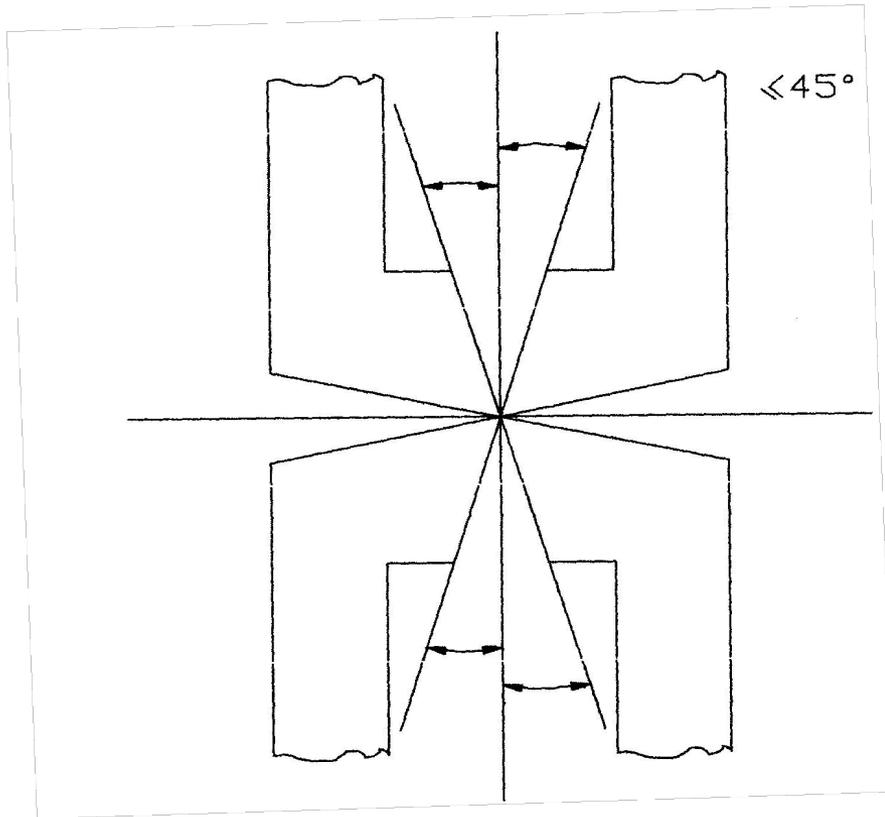
(> 45° → P4 sobrante en Z, y P5 paso máx en Z)

P13: Primer bloque definición del perfil

P14: Ultimo bloque definición del perfil



Angulo de la cuchilla - Ciclo Fijo G66 (Seguimiento del Perfil)



Ejemplo de Ciclo Fijo G66 - Seguimiento del Perfil

N100 —

N110 G90 G00 G42 X150 Z115

N120 G66 P0=K0 P1=K85 P4=K20 P5=K5 P7=K1

P8=K1 P9=K100 P12=K40 P13=K200 P14=K290

N130 G40 X160 Z135

N140 M30

N200 G36 R5 X50 Z85

N210 X50 Z70

N220 X40 Z60

N230 G36 R2 X40 Z50

N240 G39 R2 X60 Z50

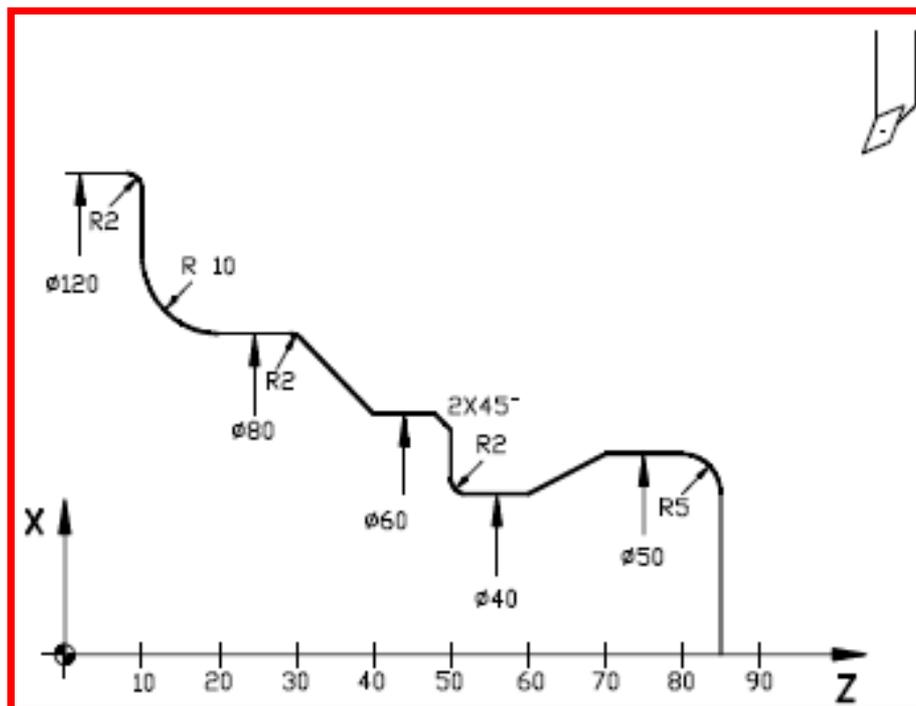
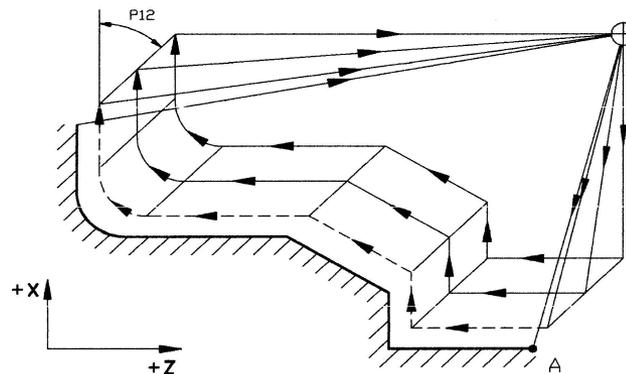
N250 X60 Z40

N260 G36 R2 X80 Z30

N270 G36 R10 X80 Z10

N280 G36 R2 X120 Z10

N290 X120 Z0



Ciclo Fijo G84

Torneado de tramos curvos

C: centro del arco

P0: cota X del punto A (en radios o diámetros)

P1: cota Z del punto A

P2: cota X del punto B (en radios o diámetros)

P3: cota Z del punto B

P5: paso máximo (≥ 0). El paso real será $\leq P5$

P7: demasía para el acabado en X (≥ 0)

P8: demasía para el acabado en Z (≥ 0)

P9: velocidad avance de acabado

P18: (I), en radios. Distancia del punto A al centro del arco según X

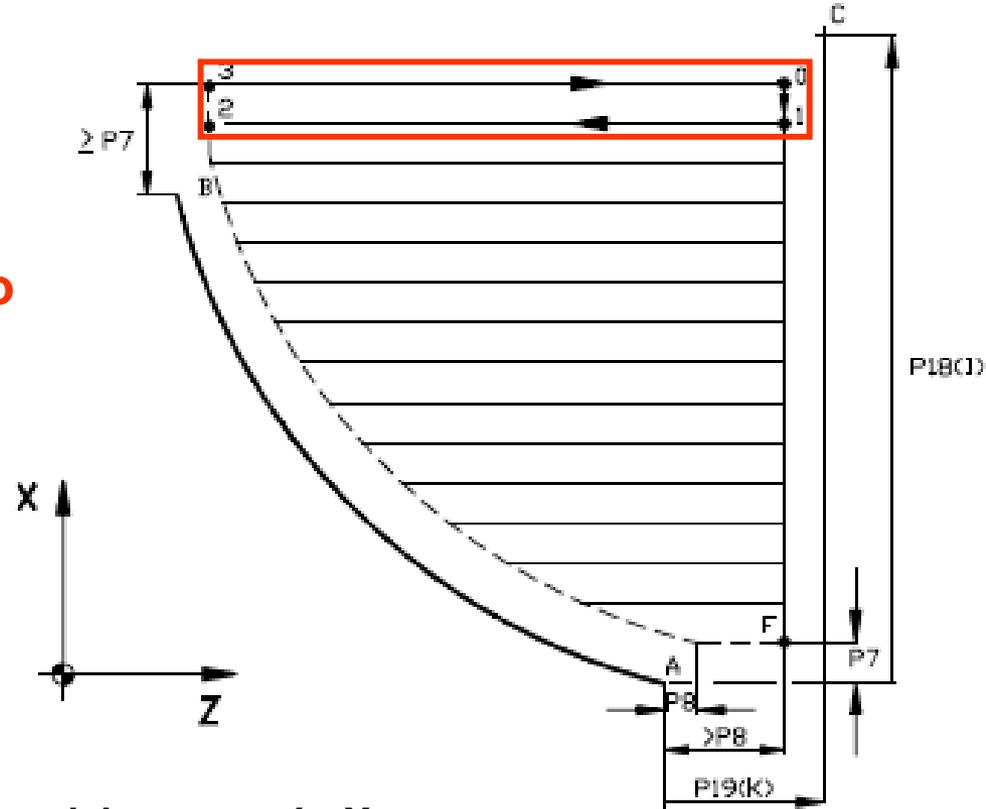
P19: (K). Distancia del punto A al centro del arco según Z.

1 \rightarrow 2 y 2 \rightarrow 3 avance programado

0 \rightarrow 1 y 3 \rightarrow 0 avance rápido

0: Pto. final si hay pasada de acabado F: Pto. final si no hay acabado

Si $P9=0 \rightarrow$ no habrá pasada de acabado



Formato: N4 G84 P0=K P1=K P2=K P3=K P5=K P7=K P8=K P9=K P18=K P19=K

Ciclo Fijo G85

Refrentado de tramos curvos

C: centro del arco

P0: cota X del punto A (en radios o diámetros)

P1: cota Z del punto A

P2: cota X del punto B (en radios o diámetros)

P3: cota Z del punto B

P5: paso máximo (≥ 0). El paso real será $\leq P5$

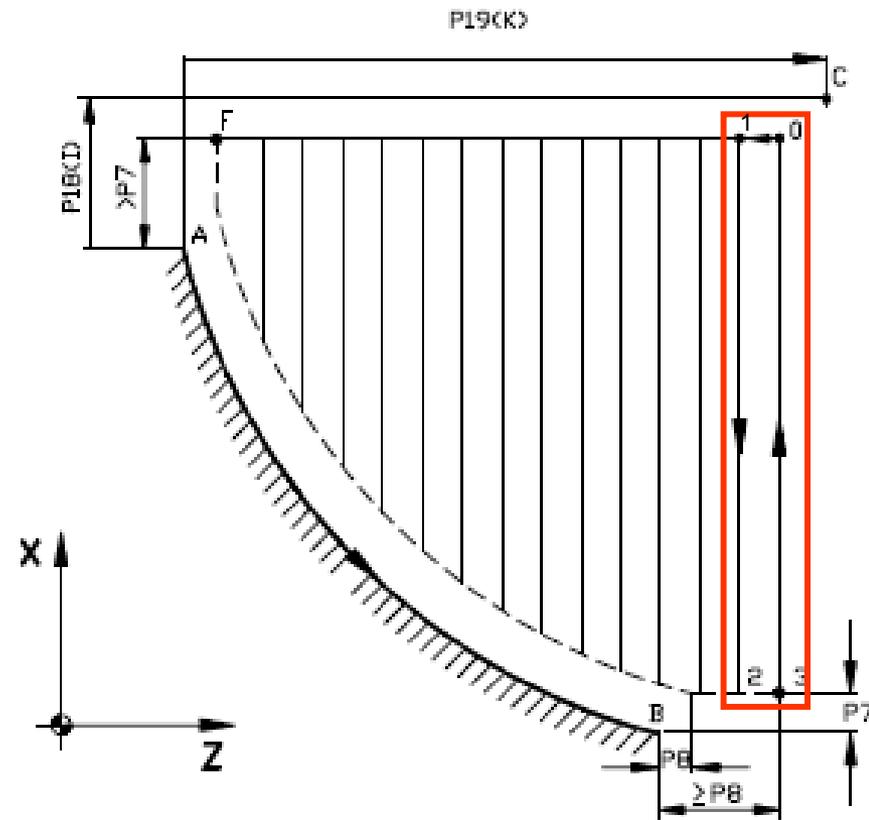
P7: demasía para el acabado en X (≥ 0)

P8: demasía para el acabado en Z (≥ 0)

P9: velocidad avance de acabado

P18: (I), en radios. Distancia del punto A al centro de

P19: (K). Distancia del punto A al centro del arco según Z.



1 → 2 y 2 → 3 avance programado

0 → 1 y 3 → 0 avance rápido

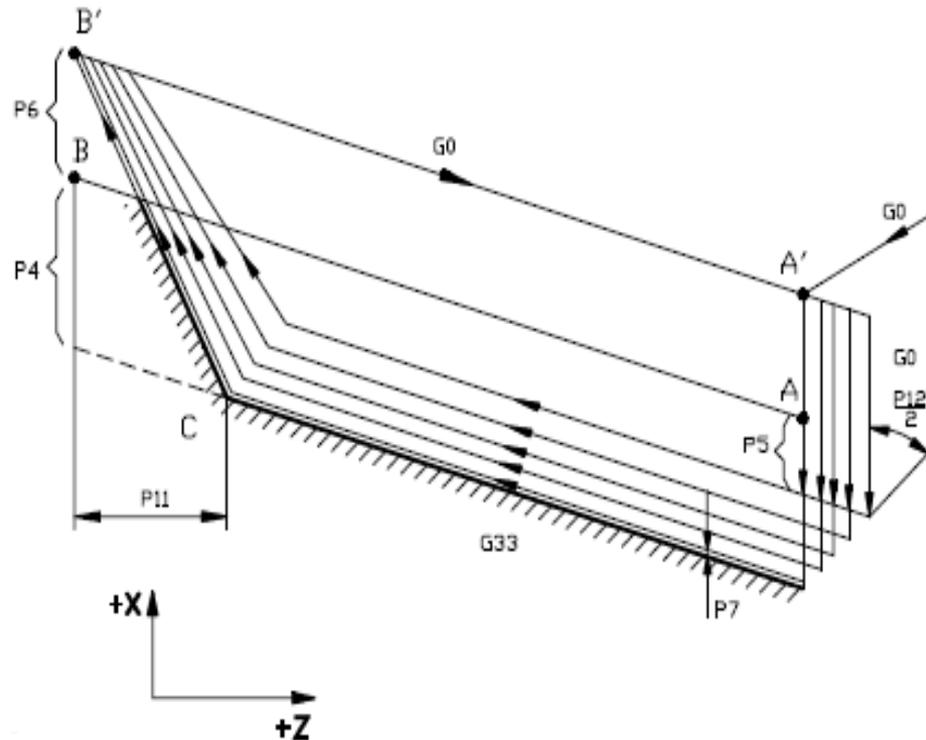
0: Pto. final si hay pasada de acabado **F:** Pto. final si no hay acabado

Si $P9=0$ → no habrá pasada de acabado

Formato: N4 G85 P0=K P1=K P2=K P3=K P5=K P7=K P8=K P9=K P18=K P19=K

Ciclo fijo G86 - Roscado Longitudinal

Formato: N4 G86 P0=K P1=K P2=K P3=K P4=K P5=K P6=K P7=K P10=K P11=K P12=K



P0: cota X absoluta del punto inicial (A) de la rosca (en radios o diámetros)

P1: cota Z absoluta del punto inicial (A) de la rosca

P2: cota X absoluta del punto final (B) de la rosca (en radios o diámetros)

P3: cota Z absoluta del punto final (B) de la rosca

P4: Profundidad de la rosca (en radios). Signo (+) para roscas exteriores, (-) para roscas interiores

Ciclo fijo G86 - Roscado Longitudinal

Formato: N4 G86 P0=K P1=K P2=K P3=K P4=K P5=K P6=K P7=K P10=K P11=K P12=K

P5: Pasada inicial (en radios) (Pi)

siguientes: si $P5 > 0 \rightarrow P5 = \sqrt{2}$ hasta $P5 = \sqrt{n} \cdot P_i$

si $P5 < 0 \rightarrow P5 = \text{incremento constante} = P_i$

P6: Distancia de seguridad para vuelta en G0 hasta A'

P7: Valor pasada de acabado (en radios)

si $P7 = 0 \rightarrow$ se repite la pasada anterior

si $P7 > 0 \rightarrow$ la pasada de acabado se realiza manteniendo el ángulo $P12/2$ con el eje X

si $P7 < 0 \rightarrow$ " " " " " " con entrada radial

P10: Paso de rosca en Z

P11: Salida de la rosca. Define a qué distancia del final de la rosca comienza la salida.

si $P11 \neq 0 \rightarrow$ el tramo CB' es una rosca cónica cuyo paso en Z sigue siendo P10

si $P11 = 0 \rightarrow$ " " CB' se realiza en G0

P12: Ángulo de la punta de la herramienta. Hace que los puntos de comienzo de las sucesivas pasadas, formen un ángulo $P12/2$ con el eje X.

Ciclo Fijo G87- Roscado Frontal (espiral)

P0: cota X absoluta del punto inicial (A) de la rosca (en radios o diámetros)

P1: cota Z absoluta del punto inicial (A) de la rosca

P2: cota X absoluta del punto final (B) de la rosca (en radios o diámetros)

P3: cota Z absoluta del punto final (B) de la rosca

P4: Profundidad de la rosca. Signo (+) si se mecaniza hacia el sentido negativo de Z, y viceversa.

P5: Profundidad de la Pasada inicial
 siguientes: si $P5 > 0 \rightarrow P5 = \sqrt{2}$ hasta $P5 = \sqrt{n}$
 si $P5 < 0 \rightarrow P5 =$ incremento constante

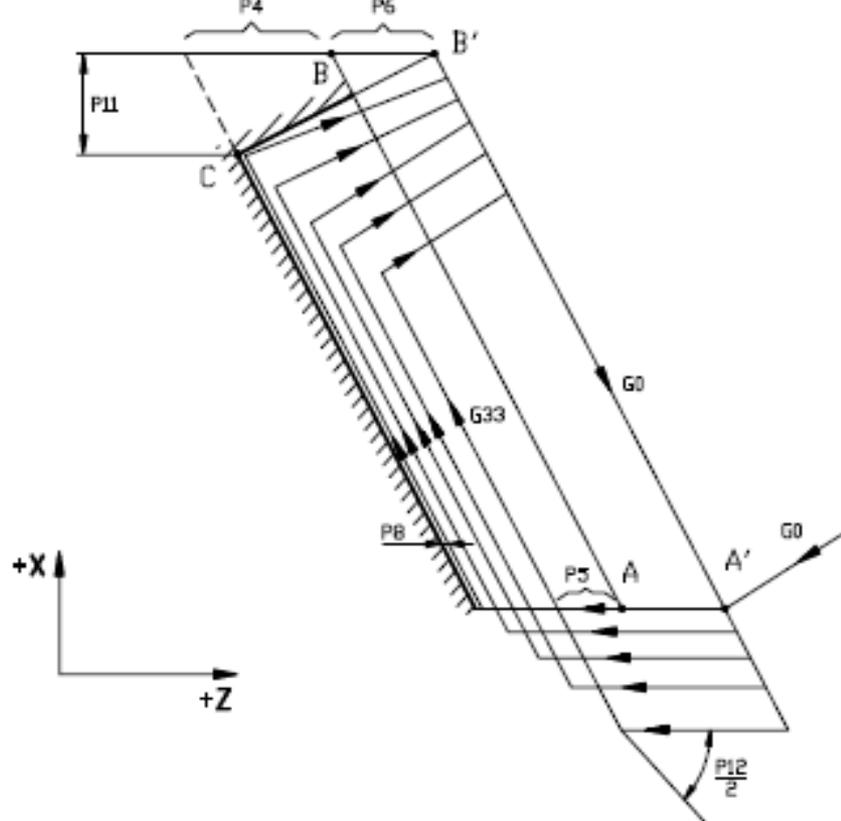
P6: Distancia de seguridad para vuelta en G0 hasta A'

P8: Valor pasada de acabado
 si $P8 = 0 \rightarrow$ se repite la pasada anterior
 si $P8 > 0 \rightarrow$ la pasada de acabado se realiza manteniendo el ángulo $P12/2$ con el eje Z
 si $P8 < 0 \rightarrow$ " " " " " " " " con entrada radial

P10: Paso de rosca en X (en radios)

P11: Salida de la rosca (en radios). Define a qué distancia del final de la rosca comienza la salida.
 si $P11 \neq 0 \rightarrow$ el tramo CB' es una rosca cónica cuyo paso en X sigue siendo P10
 si $P11 = 0 \rightarrow$ " " CB' se realiza en G0

P12: Angulo de la punta de la herramienta. Hace que los puntos de comienzo de las sucesivas pasadas, formen un ángulo $P12/2$ con el eje Z.

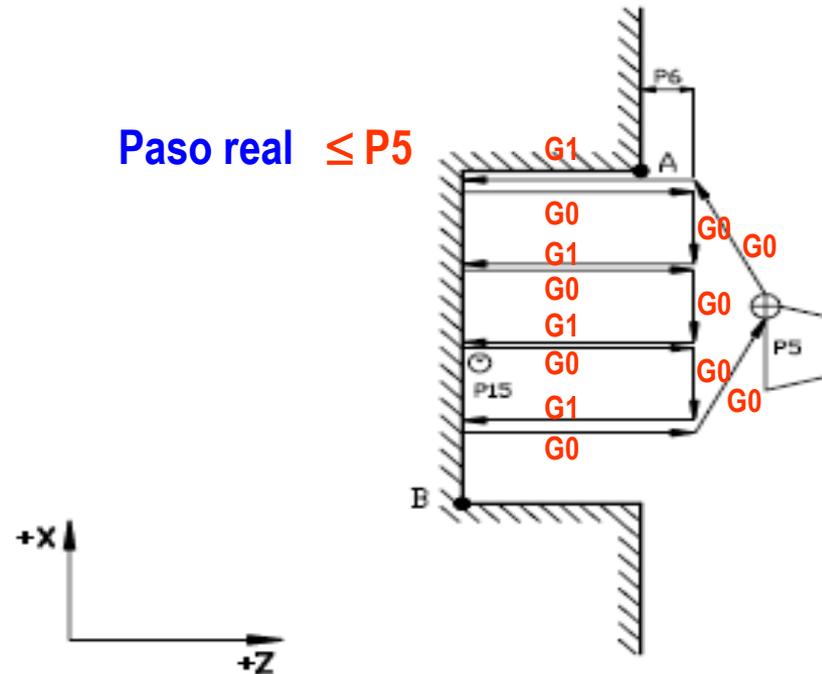


Formato: N4 G87 P0=K P1=K P2=K P3=K P4=K P5=K P6=K P8=K P10=K P11=K P12=K

Ciclo Fijo G89 - Ranurado en el eje Z

FORMATO: N4 G89 P0=K P1=K P2=K P3=K P5=K P6=K P15=K

- P0:** cota X del punto A (en radios o diámetros)
- P1:** cota Z del punto A
- P2:** cota X del punto B (en radios o diámetros)
- P3:** cota Z del punto B
- P5:** Ancho de la cuchilla. El paso real calculado por el control será ($\leq P5$)
- P6:** Distancia de seguridad
- P15:** Temporización en el fondo de la ranura



Ciclo Fijo G83 - Taladrado

P0: Cota X absoluta del punto donde se hace el agujero o canal circular (si es $\neq 0$)

P1: Cota Z absoluta del punto donde se hace el agujero.

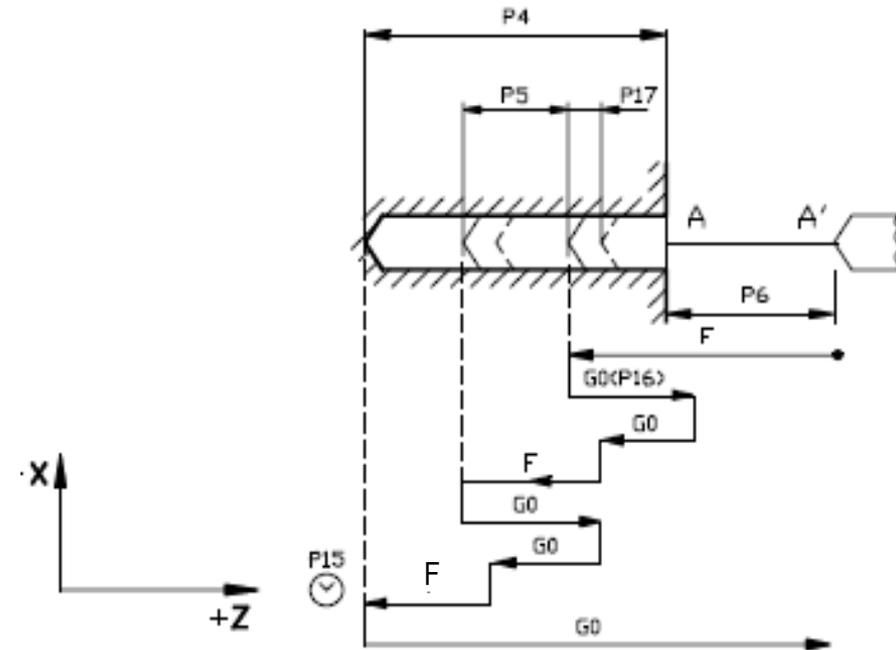
P4: Profundidad total del agujero. Tendrá valor positivo si se mecaniza hacia el sentido negativo del eje Z y viceversa.

P5: Pasada máxima. El control realizará el mínimo de pasadas iguales, de valor $\leq P5$ hasta alcanzar la profundidad total P4.

P6: Distancia de seguridad. Indica a qué distancia del inicio del agujero se posiciona la herramienta en el movimiento de acercamiento.

P16: valor incremental del desplazamiento en G0 luego de cada pasada. Si P16=0, dicho movimiento se efectúa hasta el punto de posicionamiento A'.

P17: hasta qué distancia de la profundización anterior debe efectuarse el acercamiento rápido, para una nueva profundización.



El ciclo comienza con un acercamiento en G0 al punto A' y termina también en A'

Formato: N4 G83 P0=K P1=K P4=K P5=K P6=K P15=K P16=K P17=K