

CNC

8070

Quick reference

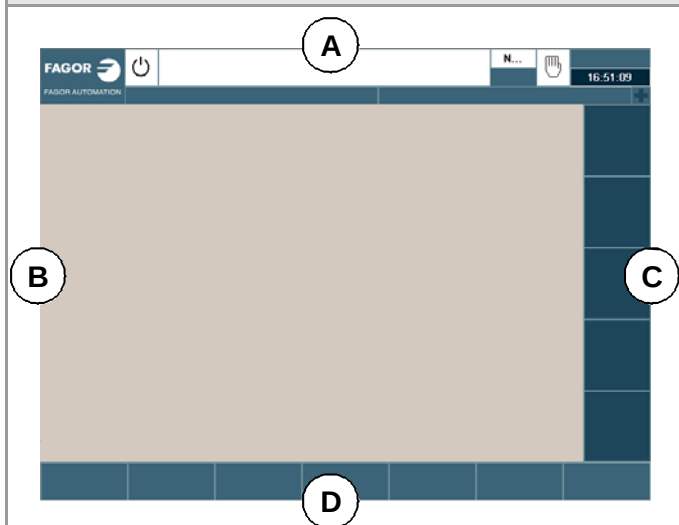
(Ref: 1304)

INDICE

Descripción de la pantalla.	3
Descripción de las teclas.	4
Modo manual.	7
Modo MDI/MDA.	12
Modo automático.	13
Modo EDISIMU.	17
Tablas de usuario.	19
Modo utilidades.	20
Comandos de programación.	21
Funciones tecnológicas.	21
Lista de funciones -M-.	22
Lista de funciones -G-.	22
Ciclos fijos (modelo ·M·).	26
Mecanizados múltiples (modelo ·M·).	29
Ciclos fijos (modelo ·T·).	32
Lenguaje de alto nivel.	40
Ciclos fijos de palpador (modelo ·M·).	43
Ciclos fijos de palpador (modelo ·T·).	48
Operadores y funciones.	50

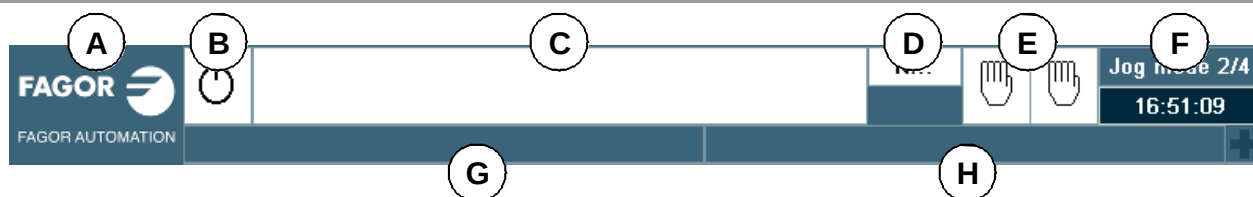
DESCRIPCIÓN DE LA PANTALLA.

Descripción general del interface.



- A Barra general de estado del CNC.
- B Pantalla del modo de trabajo activo.
- C Menú vertical de softkeys.
- D Menú horizontal de softkeys.

Descripción general del interface.



- A Icono (personalizable) que identifica al fabricante. Al hacer click con el ratón o al pulsar en un touch-screen, el CNC muestra la ventana tareas (equivalente a pulsar la secuencia de teclas [CTRL]+[A]), la cual ofrece la lista de los modos de trabajo y de hotkeys del CNC.
- B Icono que muestra el estado del programa del canal activo.
- C Programa seleccionado en el canal activo para la ejecución. Hacer click con el ratón o pulsar en un touch-screen, tiene el mismo efecto que la tecla [Main-Menu], la cual muestra la pantalla inicial del CNC.
- D Número de bloque en ejecución. El icono inferior indica que se encuentra activo el modo de ejecución bloque a bloque.
- E Número de canales disponibles y canal activo (el indicado en color azul). Mediante iconos se indica en qué modo de operación se encuentra cada canal. Hacer click con el ratón o pulsar en un touch-screen para acceder al canal deseado; hacerlo sobre el icono del canal activo, tiene el mismo efecto que la tecla [ESC].
- F Modo de trabajo activo (automático, manual, etc), número de pantalla seleccionada y número total de pantallas disponibles. Reloj del sistema. Haciendo click con el ratón sobre modo de trabajo activo, el CNC muestra la lista de páginas disponibles y además permite configurar cuales estarán ocultas y cuales serán visibles.
- G Mensaje activo del CNC.
- H Mensajes del PLC.

Apagar el CNC.

[ALT][F4] Apagar el CNC.

DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS.

MONITOR & TECLADO.

Teclas de función.

F1	Softkeys. Las teclas F1 a F12 seleccionan las opciones de los menús de softkeys.
-----------	--

Teclas de navegación.

NEXT	Tecla NEXT. Tecla configurable por el OEM.
FOCUS	Tecla FOCUS. Permite desplazarse por las distintas ventanas de la pantalla.
BACK	Tecla BACK. En el menú horizontal de softkeys, permite ascender desde un submenú de softkeys al menú anterior.

Tecla de ayuda.

HELP	Tecla HELP. Mostrar la ayuda del CNC.
-------------	---

Modos de trabajo.

AUTO	Modo automático.
MANUAL	Modo manual.
EDIT	Modo EDISIMU.
MDI	Modo MDI/MDA.
TABLES	Tablas de usuario (orígenes, garras y parámetros aritméticos).
TOOLS	Tabla de herramientas y del almacén.
UTILITIES	Modo utilidades.
CUSTOM	Modo configurable. Tecla configurable por el OEM.

Teclas para navegar.

MAIN MENU	Menú principal.
	Cambiar el estado de un icono. En el modo MC/TC, alterna entre las pantallas estándar y auxiliar.

Teclas para desplazar el cursor.

		Las flechas de desplazamiento desplazan el cursor una posición a la izquierda, a la derecha, hacia arriba o hacia abajo.
		Las teclas retroceder o avanzar página muestran la página anterior o posterior, en el editor de programas pieza o de PLC.
HOME	END	Las teclas de inicio y final desplazan el cursor al inicio o al final de la línea.
		La tecla tabulador desplaza el cursor al siguiente campo del menú activo.

Teclas de edición.

	Borrar.
DEL	Suprimir.
INS	Insertar o sobrescribir.
ESC	Tecla de escape, para cancelar la acción en curso, sin realizar cambios.
ENTER	Tecla para validar comandos, datos y los bloques de programa del editor.
RECALL	Recuperar datos.
CALC	Calculadora (*).

(*) La tecla de la calculadora no está disponible en todos los teclados.

PANEL DE JOG.

Apagar el CNC.

CNC OFF	Apagar el CNC.
--------------------	----------------

Teclado jog para desplazar los ejes.

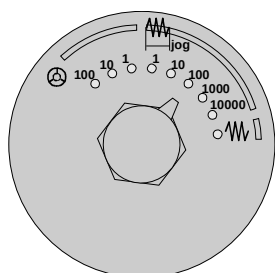
X+	7+	Teclas para seleccionar ejes y desplazarlos en sentido positivo.
-----------	-----------	--

X-	7-	Teclas para seleccionar ejes y desplazarlos en sentido negativo.
-----------	-----------	--

X	7	Teclas para seleccionar ejes y teclas para seleccionar el sentido de desplazamiento. Hay que pulsar ambas teclas (eje y sentido) para desplazar el eje.
+	-	

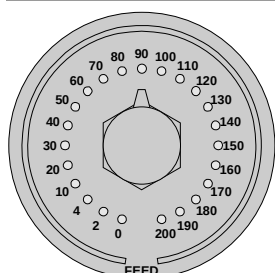
~	Tecla de rápido. Al pulsar esta tecla durante el movimiento de un eje, el CNC le aplica avance rápido.
----------	--

Selectores de avance.



Selector del tipo de movimiento manual; jog continuo, jog incremental o volantes.

- En modo volante, permite seleccionar el factor de multiplicación del número de impulsos del volante (x1, x10 o x100).
- En modo incremental, permite seleccionar el valor incremental del desplazamiento de los ejes.



Selector del porcentaje de avance, entre el 0% y el 200%, para los movimientos en manual y automático.

Tecclas de ejecución.

I	Tecla de marcha (START). Ejecutar el programa seleccionado en el modo automático, un bloque en modo MDI/MDA, etc.
----------	--

O	Tecla de parada (STOP). Interrumpir la ejecución del CNC.
----------	--

RESET	Tecla de reset. Inicializa el sistema poniendo las condiciones iniciales, definidas en los parámetros máquina.
--------------	---

SINGLE	Ejecución bloque a bloque. Al seleccionar el modo de ejecución bloque a bloque, la ejecución del programa se interrumpe al final de cada bloque.
---------------	---

ZERO	Búsqueda de referencia máquina.
-------------	---------------------------------

Control del cabezal.

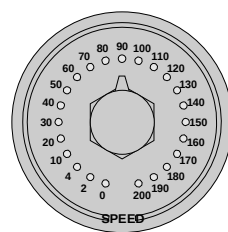
↶	Arrancar el cabezal a derechas.
----------	---------------------------------

⊖	Detener el giro del cabezal.
----------	------------------------------

↷	Arrancar el cabezal a izquierdas.
----------	-----------------------------------

+	-	Variación porcentual de la velocidad de giro.
----------	----------	---

↺	Parada orientada del cabezal.
----------	-------------------------------



Selector del porcentaje de velocidad, entre el 0% y el 200%, para el cabezal.

ATAJOS DEL TECLADO.

Operaciones en el interface.

[CTRL] + [W]	Minimizar / maximizar el CNC.
[CTRL] + [J]	Mostrar / ocultar el panel de mando virtual.
[CTRL] + [M]	Mostrar / ocultar la lista de mensajes del PLC.
[CTRL] + [O]	Mostrar / ocultar la lista de mensajes del CNC.
[ALT] + [W]	Mostrar / ocultar la ventana de errores y warnings.
[ALT] + [F4]	Apagar el CNC.

Modos de trabajo.

[CTRL] + [A]	Muestra la ventana de tareas.
[CTRL] + [SHIFT] + [F1]	Menú principal.
[CTRL] + [F6]	Modo automático.
[CTRL] + [F7]	Modo manual.
[CTRL] + [F9]	Modo EDISIMU.
[CTRL] + [F8]	Modo MDI/MDA.
[CTRL] + [F10]	Tablas de usuario.
[CTRL] + [F11]	Tabla de herramientas y del almacén.
[CTRL] + [F12]	Modo utilidades.
[CTRL] + [K]	Calculadora.

Teclas de navegación.

[CTRL]+[F1]	Tecla de menú anterior.
[CTRL]+[F2]	Tecla de cambio de ventana.
[CTRL]+[F3]	Tecla de cambio de pantalla.
[ALT]+[B]	Tecla bi-color.

Teclas de ejecución.

[CTRL]+[S]	Tecla de marcha (START).
[CTRL]+[P]	Tecla de parada (STOP).
[CTRL]+[R]	Tecla de reset.
[CTRL]+[B]	Ejecución bloque a bloque.

Los atajos para las teclas [START] [STOP] y [RESET] sólo están disponibles cuando el CNC está instalado como simulador en un PC.

MODO MANUAL.

Softkey.	Descripción.
	Cambiar las unidades de visualización de los datos (milímetros o pulgadas). Para la programación, el CNC asume las unidades definidas por la función G70 ó G71 activa, o en su defecto, las unidades definidas por el fabricante de la máquina (parámetro INCHES).
	Definir y activar los decalajes de origen o de garras. Esta softkey muestra la lista de decalajes de origen y garras del sistema, bien para almacenar el decalaje activo o bien para activar un decalaje nuevo.
	Calibración de herramienta (modelo ·M·).
	Calibración de herramienta (modelo ·T·).
	Centrado de pieza (modelo ·M·).

BÚSQUEDA DE REFERENCIA MÁQUINA.

Búsqueda de referencia máquina manual (eje a eje).

La búsqueda de referencia máquina eje a eje anula el decalaje de origen, de amarre y el offset de medición. El CNC asume como nuevo cero pieza la posición del cero máquina.

Teclado.	Menú de softkeys.
 ... 	1 Pulsar la softkey de búsqueda de referencia para mostrar la lista de ejes del canal.
	2 En el menú de softkeys seleccionar el eje a referenciar. El CNC enmarcará la cota de dicho eje y mostrará en la zona numérica el símbolo "1".
	3 Pulsar la tecla [START] para efectuar la búsqueda de referencia máquina, o la tecla [ESC] para cancelar la operación.

Búsqueda de referencia máquina automática (con subrutina).

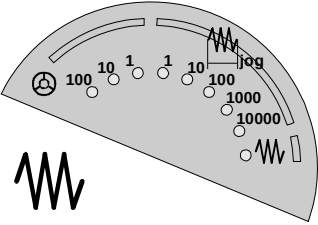
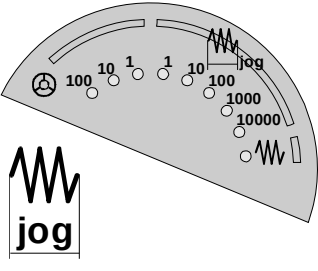
Teclado.	Menú de softkeys.
	1 Pulsar la tecla [ZERO] de búsqueda de referencia máquina. El CNC mostrará en la zona numérica el símbolo "1".
	2 Pulsar la tecla [START] para efectuar la búsqueda de referencia máquina, o la tecla [ESC] para cancelar la operación.
	3 Pulsar la tecla [START] para efectuar la búsqueda de referencia máquina, o la tecla [ESC] para cancelar la operación.

DESPLAZAR LOS EJES.

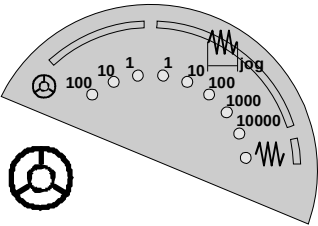
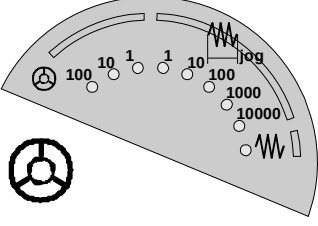
Teclado de jog.

		Seleccionar un eje y desplazarlo en sentido positivo.
		Seleccionar un eje y desplazarlo en sentido negativo.
		Teclas para seleccionar ejes y teclas para seleccionar el sentido de desplazamiento. Hay que pulsar ambas teclas (eje y sentido) para desplazar el eje.
		
		Desplazar el eje en avance rápido.

Desplazamiento manual de los ejes (mediante jog).

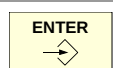
	Movimiento en jog continuo. En JOG continuo, el desplazamiento de los ejes se mantiene mientras se esté actuando sobre el teclado de JOG. 1 Situar el selector de movimientos en la posición de JOG continuo. 2 Mediante el teclado de JOG desplazar el eje deseado.
	Movimiento en jog incremental. En JOG incremental, el eje se desplaza una distancia determinada cada vez que se pulsa una tecla. 1 Situar el selector de movimientos en una de las posiciones de JOG incremental. 2 Mediante el teclado de JOG desplazar el eje deseado. Cada vez que se actúe sobre el teclado de JOG, el eje se desplazará la distancia especificada por el selector de JOG.

Desplazamiento manual de los ejes (mediante volantes).

	Volante general (volante para desplazar cualquier eje de la máquina). 1 Situar el selector de movimientos en una de las posiciones de volante. 2 Seleccionar en el teclado jog el eje o ejes a desplazar. El CNC mostrará en vídeo inverso los ejes seleccionados. 3 Una vez seleccionado el eje, el CNC lo desplazará según se vaya girando el volante, teniendo en cuenta la posición del selector y respetándose además el sentido de giro aplicado.
	Volante individual (volante asociado a un eje en particular). 1 Situar el selector de movimientos en una de las posiciones de volante. 2 El CNC desplazará cada uno de los ejes según se vaya girando el volante correspondiente, teniendo en cuenta la posición del selector y respetándose además el sentido de giro aplicado.

PRESELECCIÓN DE COTAS.

La tecla [ESC] permite cancelar la operación en cualquier momento.

Teclado.		Menú de softkeys.	
	...		1 Seleccionar el eje a preseleccionar (en el teclado alfanumérico). El CNC enmarcará la cota de dicho eje.
			2 Introducir el valor que se desea preseleccionar.
			3 Pulsar la tecla [ENTER] para aceptar el valor introducido.

DESPLAZAR UN EJE A UNA COTA.

La tecla [ESC] permite cancelar la operación en cualquier momento.

Teclado.		Menú de softkeys.	
	...		1 Seleccionar el eje a desplazar (en el teclado alfanumérico). El CNC enmarcará la cota de dicho eje.
			2 Introducir la cota del punto al que se quiere desplazar el eje.
			3 Pulsar la tecla [START] para ejecutar el desplazamiento.

DEFINIR EL AVANCE, VELOCIDAD O HERRAMIENTA.

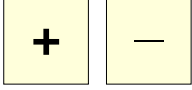
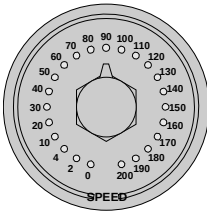
Avance.	
	1 En el teclado alfanumérico pulsar la tecla [F]. 2 Introducir el nuevo avance.
	3 Pulsar la tecla [START] para asumir el valor introducido o la tecla [ESC] para cancelar la operación.
Velocidad.	
	1 En el teclado alfanumérico, pulsar la tecla [S] hasta seleccionar el cabezal deseado. La primera vez que se pulsa esta tecla, el CNC enmarcará el dato correspondiente, indicando así que se encuentra seleccionado. 2 Introducir la nueva velocidad.
	3 Pulsar la tecla [START] para asumir el valor introducido o la tecla [ESC] para cancelar la operación.
Herramienta.	
	1 En el teclado alfanumérico pulsar la tecla [T]. 2 Introducir la herramienta a seleccionar.
	3 Pulsar la tecla [START] para asumir el valor introducido o la tecla [ESC] para cancelar la operación.

CONTROL DEL CABEZAL MASTER.

	Arrancar el cabezal a derechas (equivalente a la función M03), a la velocidad activa.		Detener el giro del cabezal (equivalente a la función M05).
	Arrancar el cabezal a izquierdas (equivalente a la función M04), a la velocidad activa.		Orientar el cabezal (equivalente a la función M19).

Variar el override de la velocidad desde el panel de mando.

El panel de mando permite variar porcentualmente la velocidad, mediante el teclado jog o un conmutador (depende del modelo).

 	Teclado de jog. Aumenta o disminuye porcentualmente la velocidad de giro del cabezal. Los valores máximos y mínimos, así como el paso incremental, están definidos por el OEM, siendo los valores típicos una variación entre el 50% y el 120% con un paso del 5%. Conmutador. Establece el porcentaje a aplicar a la velocidad de giro. Los valores máximos y mínimos están definidos por el OEM, siendo los valores típicos una variación entre el 50% y el 120%.
---	---

CALIBRACIÓN DE HERRAMIENTAS.

	Calibración de herramienta en un modelo fresadora.		Si no hay palpador de sobremesa, sólo está disponible la calibración manual. Con palpador de sobremesa, están disponibles todos los tipos de calibración. Los diferentes modos de calibración se pueden seleccionar desde el menú vertical de softkeys.
	Calibración de herramienta en un modelo torno.		

- Calibrado manual.
(Calibración sin palpador).

Este modo sólo permite calibrar la herramienta activa. Como no se dispone de palpador, es necesaria una pieza de referencia para poder calibrar la herramienta. Todos los movimientos se realizan de forma manual.

- Calibrado semiautomático.
(Calibración con palpador).

Los movimientos de posicionamiento se realizan manualmente y el movimiento de palpación lo realiza el CNC.

- Calibrado automático.
(Calibración con palpador).

Todos los movimientos los realiza el CNC utilizando el ciclo fijo de calibración #PROBE.

Selección del palpador.

El CNC utiliza para la calibración el palpador activo. Se puede cambiar el palpador activo desde el programa pieza o MDI mediante la sentencia #SELECT PROBE.

#SELECT PROBE [1]

#SELECT PROBE [2]

Calibrado manual. Calibración sin palpador.

Todos los movimientos se realizan de forma manual. Como no se dispone de palpador, es necesaria una pieza de referencia para poder calibrar la herramienta. La calibración consiste en desplazar la herramienta manualmente hasta hacer contacto con la pieza y a continuación validar la calibración en cada uno de los ejes. Este modo sólo permite calibrar la herramienta activa.

- Modelo fresadora. Calibrar la longitud de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.
- Modelo torno (plano). Calibrar los offsets de cualquier herramienta.
- Modelo torno (triedro). Calibrar la longitud o los offsets de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.

Pasos a seguir para calibrar la herramienta.

- 1 Definir las dimensiones de la pieza de referencia que se va a utilizar en la calibración.
- 2 Definir la herramienta y el corrector a calibrar y pulsar la tecla [START] para ejecutar el cambio de herramienta (si se pulsa [ENTER], el CNC sólo muestra los datos de la herramienta).
- 3 Calibrar la herramienta. Aproximar la herramienta manualmente hasta hacer contacto con la pieza y a continuación validar la calibración desde el menú de softkeys. Tras validar la calibración se actualizan los valores y se inicializa el valor del desgaste a cero. Los nuevos valores se guardan en la tabla de herramientas.
- 4 Si se desea que el CNC asuma los nuevos valores del corrector, pulsar [START].

Calibrado semiautomático. Calibración con palpador.

Los movimientos de posicionamiento se realizan manualmente y el movimiento de palpación lo realiza el CNC. El CNC desplazará la herramienta en el eje seleccionado hasta hacer contacto con el palpador y valida la calibración sólo en ese eje. Este modo sólo permite calibrar la herramienta activa.

- Modelo fresadora. Calibrar la longitud o el radio de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.
- Modelo torno. Calibrar los offsets de cualquier herramienta.

Pasos a seguir para calibrar la herramienta.

- 1 Definir la distancia y el avance de palpación. Si no se define el avance, la palpación se realiza al avance definido por el fabricante de la máquina.
- 2 Definir la herramienta y el corrector a calibrar y pulsar la tecla [START] para ejecutar el cambio de herramienta (si se pulsa [ENTER], el CNC sólo muestra los datos de la herramienta).
- 3 Aproximar manualmente la herramienta al palpador hasta situarla en trayectoria que será usada para la palpación. Para calibrar el radio con un palpador cilíndrico, la trayectoria tiene que coincidir con el punto central del palpador; si no es así, el cálculo del radio será erróneo.
- 4 Calibrar la herramienta. Seleccionar en el menú de softkeys el eje y el sentido de palpación y pulsar la tecla [START]. El palpador se desplaza paralelo al eje y en el sentido seleccionado hasta tocar el palpador. Se actualiza el valor medido y se inicializa el valor del desgaste a cero. Los datos se almacenan en la tabla de herramientas.
- 5 Una vez calibrada la herramienta, el CNC muestra un mensaje invitando a pulsar [START] para asumir los nuevos valores del corrector. Si se pulsa [START] con este mensaje visible, el CNC asume los nuevos valores del corrector; si el mensaje no está visible, al pulsar [START] se vuelve a ejecutar el movimiento de palpación.

Calibrado automático. Calibración con palpador y ciclo fijo.

La calibración se realiza mediante un ciclo fijo de palpador. El CNC desplaza la herramienta hasta hacer contacto con el palpador y valida la calibración en cada uno de los ejes. Este modo permite calibrar cualquier herramienta.

- Modelo fresadora. Calibrar la longitud y el radio o calibrar los offsets de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.
- Modelo torno (plano). Calibrar los offsets de cualquier herramienta.
- Modelo torno (triedro). Calibrar la longitud y el radio o calibrar los offsets de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.

Pasos a seguir para calibrar la herramienta.

- 1 Seleccionar la herramienta y el corrector a calibrar.
- 2 Definir los datos que definen la calibración.
- 3 Pulsar la tecla [START] para comenzar la calibración. El CNC calibra la herramienta realizando todos los movimientos necesarios; no es necesario aproximar la herramienta manualmente. Si es necesario, el CNC realiza el cambio de herramienta.
- 4 Tras la calibración, se actualizan los datos de la tabla de herramientas. Además, al CNC asume los nuevos valores.

MODO MDI/MDA.

Editar bloque nuevos.

- En el modo MDI, la línea de edición está siempre visible.
- En el modo MDA, hay que seleccionar la opción de nuevo bloque del menú de softkeys.

Modificar un bloque del histórico.

- En el modo MDI, utilizar las teclas [↑][↓] para desplegar el histórico y desplazarse por él. La tecla [ENTER] recupera el bloque seleccionado con el cursor y lo coloca en la línea de edición.
- En el modo MDA, utilizar las teclas [↑][↓] seleccionar un bloque del histórico y utilizar la opción modificar del menú de softkeys (o la tecla [ENTER]) para copiarlo a la línea de edición.

Ejecutar bloques.

- La tecla [START] ejecuta el bloque presente en la línea de edición. Una vez ejecutado el bloque, éste se añade al histórico de bloques.
- La tecla [STOP] interrumpe la ejecución del bloque. Para reanudar la ejecución, se debe volver a pulsar la tecla [START] y la ejecución se reanudará en el punto en el que fue interrumpida.



Con la ejecución interrumpida, la softkey "CANCEL" cancela la ejecución del bloque manteniendo las condiciones de mecanizado programadas (no hace un reset general del CNC).

- La tecla [RESET] cancela la ejecución del bloque y realiza un reset general del CNC poniendo las condiciones iniciales.

MODO AUTOMÁTICO.

Softkey.	Descripción.
	Seleccionar un programa para su ejecución.
	Iniciar la inspección de herramienta. La inspección de herramienta sólo está disponible cuando la ejecución del programa está interrumpida.
	Finalizar la ejecución simulada e iniciar la ejecución del programa.
	Seleccionar el programa que se encuentra en edición.

EJECUCIÓN DE UN PROGRAMA.

Seleccionar un programa.

Cada canal ejecuta el programa que tiene seleccionado. Para seleccionar un programa, pulsar una de las siguientes softkeys del menú vertical.

	Esta softkey muestra la lista de programas disponibles.
	Esta softkey selecciona directamente el programa del modo EDISIMU.

Ejecutar un programa.

El nombre del programa seleccionado en el canal para la ejecución se muestra en la barra general de estado. Si no se indica lo contrario, la ejecución del programa comenzará en el primer bloque del programa y finalizará tras ejecutarse una de las funciones específicas de fin de programa "M02" ó "M30". Opcionalmente se podrá definir el bloque de inicio y final de la ejecución.

	Para iniciar la ejecución del programa, pulsar la tecla [START] del Panel de Mando.
	La tecla [STOP] interrumpe la ejecución del programa. Para reanudar la ejecución, se debe volver a pulsar la tecla [START] y la ejecución se reanudará en el punto en el que fue interrumpida.
	La tecla [RESET] cancela la ejecución del programa, realiza un reset general del CNC e inicializa la historia del programa poniendo las condiciones iniciales.
	Ejecución bloque a bloque. El programa se podrá ejecutar en modo –bloque a bloque– o –automático–, pudiéndose realizar la selección incluso durante la ejecución del programa.

EJECUTAR BLOQUES DE FORMA INDEPENDIENTE.

Pulsar la softkey "EXBLK" del menú horizontal. Con esta opción activa, cada vez que se pulsa la tecla [START] se ejecuta únicamente el bloque seleccionado en el programa activo. Una vez ejecutado dicho bloque, se puede ejecutar otro bloque seleccionándolo con el cursor y volviendo a pulsar [START] y así sucesivamente. Los bloques ejecutados de esta manera alteran la historia de funciones M y G.

EJECUCIÓN SIMULADA DE UN PROGRAMA.

La ejecución simulada permite iniciar la simulación de un programa, interrumpirla en un punto e iniciar la ejecución a partir de dicho punto. Dependiendo del tipo de simulación seleccionado, ésta puede implicar el movimiento de ejes, cabezal, etc.

	Trayectoria	Movimiento de los ejes	Control del cabezal	Enviar al PLC M-H-S-T	G04	M00 M01
Recorrido teórico.	Trayectoria programada	No	No	No	Sí	Sí
Funciones G.	Centro de la herramienta	No	No	No	Sí	Sí
Funciones G M S T.	Centro de la herramienta	No	No	Sí	Sí	Sí
Plano principal.	Centro de la herramienta	Sí (plano)	Sí	Sí	No	Sí
Rápido.	Centro de la herramienta	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Rápido [S=0].	Centro de la herramienta	Sí	No	Sí	No	Sí

Iniciar la simulación del programa.

- 1 En el menú horizontal de softkeys, seleccionar el tipo de simulación deseado.
- 2 En caso necesario, fijar las condiciones de simulación deseadas (bloques inicial y final).
- 3 Pulsar la tecla [START] para iniciar la simulación. El programa se podrá simular en modo bloque a bloque o continuo, pudiéndose realizar la selección incluso durante la simulación del programa.

Finalizar la simulación e iniciar la ejecución.



- 1 Pulsar la tecla [STOP] del panel de mando para interrumpir la simulación. Con el programa interrumpido, se puede reanudar la simulación con la tecla [START] o pasar a modo ejecución desde el menú vertical de softkeys.
- 2 Al pasar al modo ejecución (tras pulsar la softkey), el CNC entra en modo inspección de herramienta para reposicionar los ejes, modificar las condiciones del programa, etc. Para finalizar la inspección de herramienta, y antes de iniciar la ejecución del programa, hay que restaurar el giro del cabezal y reposicionar los ejes. El menú vertical de softkeys ofrece dos opciones.



- Reposicionar los ejes en el punto interrumpido.



- Reposicionar los ejes en el punto inicial del bloque interrumpido.

- 3 Pulsar la tecla [START] para iniciar la ejecución.

BÚSQUEDA DE BLOQUE.

La búsqueda de bloque permite recuperar la historia del programa hasta un bloque determinado, de tal forma que si a continuación se ejecuta el programa a partir de ese bloque, lo hará en las mismas condiciones que si se hubiera ejecutado desde el principio.

- La búsqueda de bloque automática permite recuperar la historia del programa hasta el bloque en el que se canceló la ejecución anterior. El CNC recuerda en que bloque se canceló la ejecución, por lo que no es necesario fijar el bloque de parada.
- La búsqueda de bloque manual permite recuperar la historia del programa hasta un bloque determinado, del programa o de una subrutina, fijado por el usuario.

Ejecutar la búsqueda de bloque.

- 1 Seleccionar el tipo de búsqueda; automática o manual.
- 2 Seleccionar el bloque de parada. En la búsqueda de bloque automática no es obligatorio seleccionar el bloque de parada; por defecto, el CNC realiza la búsqueda hasta el bloque donde fue interrumpido el programa.
- 3 Seleccionar el bloque inicial, a partir del cuál se quiere empezar la búsqueda. Si no se selecciona el bloque inicial, la búsqueda comienza al principio del programa.
- 4 Pulsar la tecla [START] para comenzar la búsqueda de bloque.
- 5 Dependiendo de como esté configurado el tratamiento de las funciones M, H, F, S, puede ser necesario decidir cuales se envían al PLC.
- 6 Reposicionar los ejes en el punto en el que debe comenzar la ejecución.
- 7 El CNC permite acceder a la inspección de herramienta para modificar las condiciones de mecanizado.
- 8 Pulsar la tecla de [START] para ejecutar el programa.

Reposicionar los ejes.

Una vez terminada la búsqueda de bloque, el CNC mostrará los ejes que se encuentran fuera de posición. Los ejes se podrán reposicionar individualmente o varios a la vez, de una de las siguientes maneras:

- Reposición de ejes manual. Desplazar los ejes mediante los volantes o el teclado de JOG. El movimiento estará restringido por el punto final de reposición y el límite de software correspondiente.
- Reposición de ejes automática. Seleccionar los ejes mediante la softkey correspondiente y pulsar la tecla [START]. El reposicionamiento se podrá interrumpir (mediante la tecla [STOP]) para seleccionar otros ejes.

Modificar las condiciones de mecanizado.

Tras reposicionar los ejes, y antes de reanudar la ejecución, el CNC permite acceder a la inspección de herramienta para modificar las condiciones de mecanizado. La inspección de herramienta permite modificar el avance y la velocidad, ejecutar bloques desde el modo MDI/MDA, así como activar funciones M y H.

INSPECCIÓN DE HERRAMIENTA.

Iniciar la inspección de herramienta.



A la inspección de herramienta se accede desde el menú vertical de softkeys, sólo cuando la ejecución del programa está interrumpida (tecla [STOP]). Tras activar la inspección de herramienta, se podrá desplazar los ejes mediante el teclado de jog, actuar sobre el cabezal master del canal desde el panel de mando y ejecutar bloques desde el modo MDI/MDA.

Ejecutar bloques desde el modo MDI/MDA.

El modo MDI/MDA permite la ejecución de cualquier bloque de programa. Las condiciones a la entrada del MDI/MDA serán las del punto de interrupción, es decir, el CNC mantiene la historia de funciones G y M activas, avance, velocidad, herramienta y otros comandos programados. No obstante, el CNC da un tratamiento especial a algunas funciones y comandos (tipo de movimiento, compensación de radio, etc). Consulte el manual de operación.

En general todos los cambios efectuados desde el modo MDI/MDA se mantienen activos al reanudar el programa tras la inspección de herramienta, excepto las siguientes funciones, que se recuperan del momento de la interrupción; tipo de interpolación (G00, G01, G02, G03, G33 o G63), función G90/G91 o función #MCS.

Reposicionar los ejes y el cabezal.

Para finalizar la inspección de herramienta, y antes de continuar con la ejecución del programa, hay que restaurar el giro del cabezal y reposicionar los ejes.

	Reposicionar los ejes en el punto interrumpido.		Cancelar la reposición.
	Reposicionar los ejes en el punto inicial del bloque interrumpido.		

Reposicionar los ejes.

El CNC permite reposicionar los ejes uno a uno o en grupos. Seleccionar en las softkeys verticales los ejes a reposicionar y pulsar la tecla [START]. El CNC reposicionará los ejes en el punto seleccionado (según la softkey elegida anteriormente) al avance definido por el fabricante de la máquina. Una vez que un eje ha alcanzado su posición, dejará de estar disponible.

Reposicionar el cabezal master.

Si el cabezal master ha cambiado de estado durante la inspección, en las softkeys también aparecerá la función M3, M4, M5 o M19 a recuperar. El estado del cabezal master se podrá restaurar junto al reposicionamiento de los ejes o por separado. Si el cabezal se interrumpió en un posicionamiento con M19, la reposición finalizará dicho posicionamiento.

Continuar la ejecución del programa.

Una vez reposicionados todos los ejes o tras cancelar la reposición, pulsar la tecla [START] para reanudar la ejecución del programa.

- Si la inspección de herramienta ha finalizado con la reposición de todos los ejes, al pulsar [START] el CNC finaliza la trayectoria interrumpida y continúa con el resto del programa.
- Si la inspección de herramienta ha finalizado tras cancelar la reposición de ejes, al pulsar [START] los ejes se desplazan desde su posición actual hasta el punto final de la trayectoria interrumpida y a continuación el CNC continúa con el resto del programa.

MODO EDISIMU.

Softkey.	Descripción.
	START (simulación). Iniciar la simulación del programa, o reanudarla si se encuentra interrumpida.
	STOP (simulación). Interrumpir la simulación del programa. La simulación se reanudará mediante el icono START.
	RESET (simulación). Cancelar la simulación del programa. Si se ha producido algún error durante la simulación, el reset elimina el estado de error y devuelve el modo simulación a las condiciones iniciales.
	Cambiar el canal que se está visualizando para la edición y simulación. No afecta al canal activo en el CNC. (Este icono sólo estará disponible cuando el CNC dispone de canales).
	Seleccionar el modo de simulación "bloque a bloque" o "continuo". Cuando esté activo el modo "bloque a bloque" (el icono se mostrará pulsado), la simulación del programa se interrumpirá al final de cada bloque.
	Analizar el programa en busca de errores de sintaxis. El análisis sintáctico no está disponible para programas escritos en el lenguaje del CNC 8055.
	Proporcionar una estimación del tiempo total de ejecución del programa al 100% del avance programado. El resultado se mostrará en la ventana de estadísticas.
	Configurar las opciones de simulación.

SIMULACIÓN DE UN PROGRAMA.

Seleccionar un programa.

La softkey "Abrir programa" permite seleccionar un programa en el modo EDISIMU, que puede ser un programa nuevo o uno ya existente. Se puede editar y simular un programa diferente en cada canal. Cuando se selecciona esta opción, el CNC muestra una lista con los programas disponibles.

- 1 Seleccionar la carpeta donde se encuentra el programa. Si es un programa nuevo, se guardará en esta carpeta.
- 2 Seleccionar de la lista el programa a editar, o escribir su nombre en la ventana inferior. Para editar un programa nuevo, escribir el nombre del programa en la ventana inferior y el CNC abrirá un programa vacío o una plantilla predefinida, según esté configurado el editor.
- 3 Pulsar la tecla [ENTER] para aceptar la selección y abrir el programa, o la tecla [ESC] para cancelar la selección y cerrar la lista de programas.

Simular un programa.

- 1 Elegir el tipo de representación gráfica, sus dimensiones y el punto vista. Estos datos también se podrán modificar durante la simulación del programa.



- 2 Activar, en el menú de iconos, las opciones de simulación deseadas.



- 3 Pulsar el icono START para iniciar la simulación. La simulación se podrá interrumpir mediante el icono STOP o se podrá cancelar mediante el icono RESET.



La simulación del programa comienza en el primer bloque del programa y finaliza tras ejecutarse una de las funciones específicas de fin de programa "M02" ó "M30". Opcionalmente se podrá definir el bloque de inicio y final de la simulación. Para la simulación del programa, el CNC asume la configuración real de cabezales del canal y la configuración de los parámetros máquina.



Simulación bloque a bloque. El programa se podrá simular en modo –bloque a bloque– o –automático–, pudiéndose realizar la selección incluso durante la simulación del programa.

Opciones de simulación.

	Compensación de radio. Activar o desactivar la compensación de radio para la simulación del programa.		Límites de software. Activar o desactivar los límites de software para la simulación del programa.
	Salto de bloque. Opción para simular el interruptor exterior de salto de bloque. Con esta opción activa, el CNC no simula los bloques en los que se encuentre programada la marca de salto de bloque "/".		Parada condicional de la simulación. Opción para simular el interruptor exterior parada condicional. Con esta opción activa, el CNC interrumpe la simulación en los bloques en los que se encuentre programada la función "M01".
	Sincronizar cabezales. Hay un icono para cada cabezal, en el que hay que indicar el número de cabezal al que se sincroniza. El valor ·0· anula la sincronización.		Anular la sincronización de canales. Hay un icono para cada canal, que anula las esperas de sincronización con el canal durante la simulación.
	Asumir los orígenes activos para la ejecución. Al iniciar la simulación o pulsar el reset de simulación, el CNC aplica a la simulación los orígenes definidos en el entorno de ejecución (por ejemplo, el cero pieza definido desde el modo manual).		

EJECUTAR BLOQUES DE FORMA INDEPENDIENTE.

Pulsar la softkey "EXBLK" del menú horizontal. Con esta opción activa, cada vez que se pulsa el icono START se simula únicamente el bloque seleccionado en el programa activo. Una vez simulado dicho bloque, se puede simular otro bloque seleccionándolo con el cursor y volviendo a pulsar [START] y así sucesivamente.

TABLAS DE USUARIO.

Softkey.	Descripción.
	Cambiar las unidades de visualización de los datos (milímetros o pulgadas). Para la programación, el CNC asume las unidades definidas por la función G70 ó G71 activa, o en su defecto, las unidades definidas por el fabricante de la máquina (parámetro INCHES).
	Inicializar la tabla. Borrar todos los datos de la tabla, asignándole valor "0" a cada uno de ellos.
	Buscar un texto o valor en la tabla.
	Acceder a las tablas de otros canales. Como algunas tablas sólo muestran los datos del canal activo, esta softkey permite mostrar las tablas de los demás canales. Esta softkey sólo estará disponible cuando se dispone de canales.
	Seleccionar los ejes a visualizar en las tablas. En caso de tener varios canales, sólo serán seleccionables aquellos ejes que se encuentren asignados al canal activo.
	Guardar los valores de la tabla en un archivo.
	Recuperar los valores de la tabla, guardados previamente en un archivo.
	Imprimir la tabla en la impresora predeterminada o guardarla como un archivo (formato prn) en el CNC.

Tablas de orígenes.

En esta tabla se almacenan los traslados de origen absolutos y el decalaje del PLC (PLC offset) de todos los ejes y de los cabezales que se pueden activar como eje C. Los traslados de origen asociados a los posibles ejes C están siempre visibles, aunque el eje C no esté activo.

- Decalaje del PLC (PLC offset). El PLC offset no se puede definir directamente en la tabla, sus valores se fijan desde el autómatas o desde el programa pieza, mediante variables. El CNC añade siempre el decalaje de PLC al decalaje de origen que se encuentra seleccionado.
- Los traslados de origen absolutos, además de definirse directamente en la tabla, también se pueden fijar desde el autómatas o desde el programa pieza mediante variables.

Los traslados de origen absolutos se utilizan para colocar el cero pieza en diferentes posiciones de la máquina. Para aplicar un traslado de origen absoluto, es necesario activarlo desde el programa mediante la función correspondiente.

Tabla de garras.

En esta tabla se almacena el decalaje correspondiente a cada eje, de cada uno de los traslados de amarres. El decalaje de amarre, además de definirse directamente en la tabla, también se pueden fijar desde el autómatas o desde el programa pieza mediante variables.

Los traslados de amarres se utilizan para definir la posición de los sistemas de amarre de la máquina. Para aplicar un traslado de amarre, es necesario activarlo desde el programa mediante la variable correspondiente.

Tablas de parámetros aritméticos.

Se dispone de las siguientes tablas de parámetros aritméticos:

- Parámetros comunes. La tabla es común para todos los canales.
- Parámetros globales. Hay una tabla para cada canal.
- Parámetros locales. Hay siete tablas para cada canal; una tabla para cada nivel de imbricación (7 niveles).

Los valores de los parámetros se pueden definir directamente en la tabla o pueden ser fijados desde el autómatas o desde el programa pieza. En este caso los valores de la tabla se actualizan tras elaborar las operaciones que se indican en el bloque que se encuentra en ejecución.

MODO UTILIDADES.

Softkey.	Descripción.
	Cortar los archivos seleccionados al portapapeles. Con esta opción, al pegar los archivos en su nueva ubicación, se borran de la carpeta actual.
	Copiar los archivos seleccionados al portapapeles.
	Pegar los archivos del portapapeles en la carpeta seleccionada. Si los archivos se colocaron en el portapapeles mediante la opción "Cortar", se borrarán de su ubicación original.
	Renombrar la carpeta o el archivo seleccionado.
	Cambiar el atributo "modificable" de los archivos seleccionados. El CNC mostrará en la columna de atributos el símbolo -M- para indicar que el programa es modificable. Este atributo permite proteger los archivos de manera que no se puedan modificar desde el modo EDISIMU.
	Cambiar el atributo "oculto" de los archivos seleccionados. El CNC mostrará en la columna de atributos el símbolo -H- para indicar que el programa está oculto. Este atributo permite proteger los archivos de manera que no se muestren a la hora de seleccionar un programa para su edición o ejecución.
	Encriptar archivos. La encriptación permite proteger cualquier archivo (programa pieza, subrutina, etc) haciendo que sea ilegible, y por lo tanto, no pueda ser utilizado por terceros.
	Borrar la carpeta o los archivos seleccionados. No se podrán borrar las carpetas que contengan algún archivo.

COMANDOS DE PROGRAMACIÓN.

Comando.	Significado.	Formato.
/	Condición de salto de bloque.	
#	Sentencias de programación.	
\$	Instrucciones de control de flujo.	
%	Cabecera del programa.	14 caracteres. (1)
; (punto y coma)	Comentario de bloques.	
[]	Etiqueta de bloque de tipo texto.	14 caracteres. (1)
N	Etiqueta de bloque de tipo número.	0 - 4294967295
G	Funciones preparatorias.	1 - 999
X~C	Posición de los ejes.	±99999.9999 mm ±9999.99999 pulgadas
F	Avance de los ejes.	
S	Velocidad del cabezal.	
T	Número de herramienta.	0 - 4294967295
D	Número de corrector.	
M	Funciones auxiliares.	0 - 65535
H	Funciones auxiliares.	0 - 65535
NR	Número de repeticiones de bloque.	
()	Comentario de bloques.	

(1) El formato admite letras mayúsculas, minúsculas y números (no admite espacios en blanco).

FUNCIONES TECNOLÓGICAS.

Avance de mecanizado.

El avance de mecanizado puede ser seleccionado por programa mediante el código "F", manteniéndose activo mientras no se programe otro valor. Las unidades de programación dependen del modo de trabajo activo (G93, G94 ó G95), y del tipo de eje que se desplaza (lineal o rotativo).

Velocidad del cabezal.

La velocidad del cabezal se selecciona por programa mediante el nombre del cabezal seguido de la velocidad deseada. En un mismo bloque se pueden programar las velocidades de todos los cabezales del canal. La velocidad programada se mantiene activa mientras no se programe otro valor. Las unidades de programación, si no se selecciona lo contrario, serán en RPM. Si G96 está activa, las unidades de programación serán m/min.

Número de herramienta.

El código "T" identifica la herramienta que se quiere seleccionar. Las herramientas pueden estar en un almacén gestionado por el CNC o en un almacén manual (lo que se denomina herramientas de tierra).

Número de corrector.

En el corrector de herramienta se encuentran definidas las dimensiones de la herramienta. Cada herramienta puede tener asociados varios correctores. Para activar un corrector, este debe haber sido definido previamente. Para ello, el CNC dispone en la tabla de herramientas de una sección en la que se pueden definir varios correctores.

LISTA DE FUNCIONES -M-.

Función.	Significado.
M00	Parada de programa.
M01	Parada condicional de programa.
M02/M30	Fin de programa.
M03	Arrancar el cabezal a derechas.
M04	Arrancar el cabezal a izquierdas.
M05	Parada del cabezal.
M06	Cambio de herramienta.
M17/M29	Fin de subrutina global o local.
M19	Parada orientada del cabezal.
M41-M44	Cambio de gama de velocidad.

LISTA DE FUNCIONES -G-.

- M· Función modal. En los casos que se indica con "!", se debe interpretar que la función permanece activa aunque se ejecute M02 ó M30, se realice un reset, o se apague y se encienda el CNC.
- D· Función por defecto. En los casos que se indica con "?" se debe interpretar que la activación por defecto de la función depende de cómo haya personalizado el fabricante los parámetros máquina del CNC.
- V· La función se visualiza en la historia de Gs.

Función	M	D	V	Significado.
G00	*	?	*	Posicionamiento rápido.
G01	*	?	*	Interpolación lineal.
G02	*		*	Interpolación circular (helicoidal) a derechas.
G03	*		*	Interpolación circular (helicoidal) a izquierdas.
G04			*	Temporización.
G05	*	?	*	Arista matada controlada (modal).
G06			*	Centro del arco en coordenadas absolutas (no modal).
G07	*	?	*	Arista viva (modal).
G08			*	Arco tangente a la trayectoria anterior.
G09			*	Arco definido mediante tres puntos.
G10	*	*		Anular la imagen espejo de todos los ejes.
G11	*		*	Imagen espejo en el eje de abscisas.
G12	*		*	Imagen espejo en el eje de ordenadas.
G13	*		*	Imagen espejo en el eje perpendicular al plano.
G14	*		*	Activar o anular la imagen espejo en un eje.
G17	*	?	*	Plano principal formado por el primer eje (abscisas), segundo eje (ordenadas) y el tercer eje (perpendicular) del canal.
G18	*	?	*	Plano principal formado por el tercer eje (abscisas), primer eje (ordenadas) y segundo eje (perpendicular) del canal.

Función	M	D	V	Significado.
G19	*		*	Plano principal formado por el segundo eje (abscisas), tercer eje (ordenadas) y primer eje (perpendicular) del canal.
G20	*		*	Seleccionar un plano de trabajo cualquiera, formado por los tres primeros ejes del canal.
G30			*	Preselección del origen polar.
G31			*	Traslado temporal del origen polar al centro del arco.
G33	*		*	Roscado electrónico de paso constante.
G36			*	Redondeo de aristas.
G37			*	Entrada tangencial.
G38			*	Salida tangencial.
G39			*	Achaflanado de aristas.
G40	*	*		Anular la compensación de radio.
G41	*		*	Compensación de radio de herramienta a la izquierda.
G42	*		*	Compensación de radio de herramienta a la derecha.
G45				Activar y anular el control tangencial.
G50	*	?		Arista semimatada.
G53	*			Cancelar el decalaje de origen.
G54	!		*	Decalaje de origen. Traslado de origen absoluto 1.
G55	!		*	Decalaje de origen. Traslado de origen absoluto 2.
G56	!		*	Decalaje de origen. Traslado de origen absoluto 3.
G57	!		*	Decalaje de origen. Traslado de origen absoluto 4.
G58	!		*	Decalaje de origen. Traslado de origen absoluto 5.
G59	!		*	Decalaje de origen. Traslado de origen absoluto 6.
G60			*	Arista viva (no modal).
G61			*	Arista matada controlada (no modal).
G63	*		*	Roscado rígido.
G66			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de seguimiento de perfil.
G68			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de desbastado en el eje X.
G69			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de desbastado en el eje Z.
G70	*	?	*	Programación en pulgadas.
G71	*	?		Programación en milímetros.
G72	*		*	Factor escala.
G73	*		*	Giro del sistema de coordenadas.
G74			*	Búsqueda de referencia máquina.
G80	*	*		(Modelo ·M·). Anular el ciclo fijo.
G81	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo fijo de taladrado.
G81			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de torneado de tramos rectos.
G82	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo fijo de taladrado con paso variable.
G82			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de refrentado de tramos rectos.
G83	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo fijo de taladrado profundo con paso constante.
G83			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de taladrado / roscado con macho.
G84	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo fijo de roscado con macho.
G84			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de torneado de tramos curvos.

Función	M	D	V	Significado.
G85	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo fijo de escariado.
G85			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de refrentado de tramos curvos.
G86	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo fijo de mandrinado.
G86			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de roscado longitudinal.
G87	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo fijo de cajera rectangular.
G87			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de roscado frontal.
G88	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo fijo de cajera circular.
G88			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de ranurado en el eje X.
G89			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de ranurado en el eje Z.
G90	*	?		Programación en cotas absolutas.
G91	*	?	*	Programación en cotas incrementales.
G92	!		*	Decalaje de origen. Preselección de cotas.
G93	*		*	Especificación del tiempo de mecanizado en segundos.
G94	*	?		Avance en milímetros/minuto (pulgadas/minuto).
G95	*	?	*	Avance en milímetros/revolución (pulgadas/revolución).
G96	*		*	Velocidad de corte constante.
G97	*	*		Velocidad de giro constante.
G98	*	*		(Modelo ·M·). Retroceso al plano de partida al final del ciclo fijo.
G99	*		*	(Modelo ·M·). Retroceso al plano de referencia al final del ciclo fijo.
G100			*	Medición con palpador hasta tocar.
G101	*			Incluir offset resultante de la medición.
G102	*			Excluir offset resultante de la medición.
G103			*	Medición con palpador hasta dejar de tocar.
G104				Movimiento del palpador hasta la cota programada.
G108	*	*		Adaptar el avance al comienzo del bloque.
G109			*	Adaptar el avance al final del bloque.
G112	*			Cambio de la gama de parámetros de un eje.
G130	*		*	Porcentaje de aceleración a aplicar, por eje o cabezal.
G131	*		*	Porcentaje de aceleración a aplicar, global.
G132	*		*	Porcentaje de jerk a aplicar, por eje o cabezal.
G133	*		*	Porcentaje de jerk a aplicar, global.
G134	*		*	Porcentaje de feed-forward a aplicar.
G135	*		*	Porcentaje de AC-forward a aplicar.
G136	*		*	Transición circular entre bloques.
G137	*	*		Transición lineal entre bloques.
G138	*		*	Activación/cancelación directa de la compensación.
G139	*	*		Activación/cancelación indirecta de la compensación.
G145				Congelar (suspender) el control tangencial.
G151	*	*	*	Programación del eje frontal en diámetros.
G152	*			Programación del eje frontal en radios.
G157	*		*	Exclusión de ejes en el traslado de origen absoluto.
G158	*		*	Decalaje de origen. Traslado de origen incremental.

Función	M	D	V	Significado.
G159	!		*	Decalaje de origen. Traslado de origen absoluto.
G160			*	(Modelo ·M·). Mecanizado múltiple en línea recta.
G160			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de taladrado / roscado con macho en la cara frontal.
G161			*	(Modelo ·M·). Mecanizado múltiple formando un paralelogramo.
G161			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de taladrado / roscado con macho en la cara cilíndrica.
G162			*	(Modelo ·M·). Mecanizado múltiple formando una malla.
G162			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de chavetero en la cara cilíndrica.
G163			*	(Modelo ·M·). Mecanizado múltiple formando una circunferencia.
G163			*	(Modelo ·T·). Ciclo fijo de chavetero en la cara frontal.
G164			*	(Modelo ·M·). Mecanizado múltiple formando un arco.
G165			*	(Modelo ·M·). Mecanizado programado mediante una cuerda de arco.
G170	*			Desactivar ejes Hirth.
G171	*	*		Activar ejes Hirth.
G174	*			Fijar la cota máquina.
G180-G189			*	Ejecución de subrutinas OEM.
G380-G399			*	Ejecución de subrutinas OEM.
G192	*		*	Limitación de la velocidad de giro.
G193			*	Interpolar el avance durante el bloque.
G196	*		*	Avance tangencial constante.
G197	*	*		Avance del centro de la herramienta constante.
G198				Definir los límites inferiores de software.
G199				Definir los límites superiores de software.
G200				Intervención manual exclusiva.
G201	*			Activar la intervención manual aditiva.
G202	*	*		Cancelación de la intervención manual aditiva.
G210	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo fijo de fresado de taladro.
G211	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo de fresado de rosca interior.
G212	*		*	(Modelo ·M·). Ciclo de fresado de rosca exterior.
G261	*		*	Centro del arco en coordenadas absolutas (modal).
G262	*	*		Centro del arco respecto del punto inicial.
G263	*		*	Programación del radio del arco.
G264	*		*	Anular la corrección del centro del arco.
G265	*	*		Activar la corrección del centro del arco.
G266			*	Fijar el porcentaje de avance al 100%

CICLOS FIJOS (MODELO ·M·).

Como regla general, la estructura de un bloque de definición de un ciclo fijo es la siguiente. También es posible añadir la definición del ciclo fijo (función de llamada y parámetros) al final de cualquier bloque.

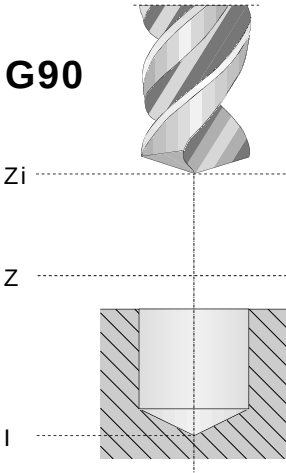
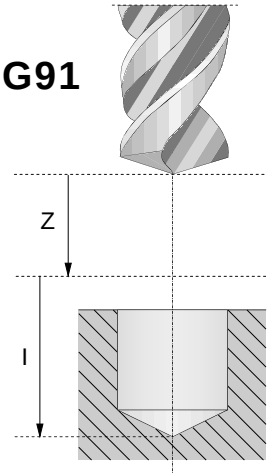
[Funciones G] G8x [Punto de mecanizado] Parámetros del ciclo [F S T D M]

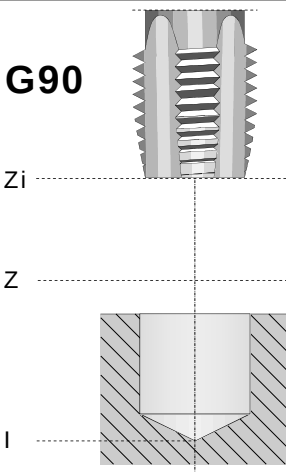
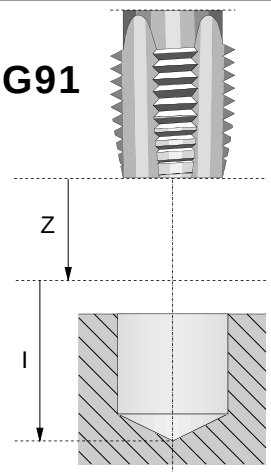
N10 G99 G1 G81 X60 Y0 Z2 I-20 F1000 S2000 M4

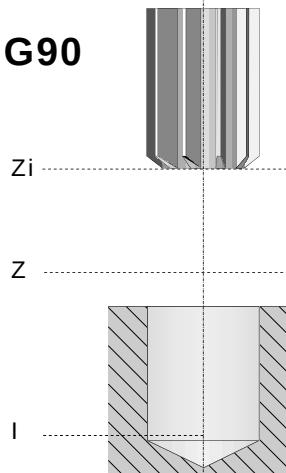
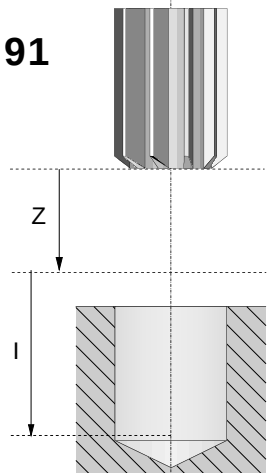
N10 G99 G1 X60 Y0 F1000 S2000 M4 G81 Z2 I-20

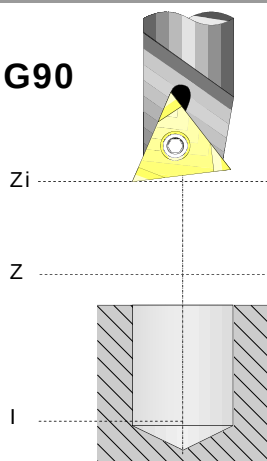
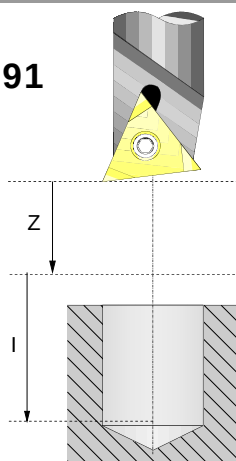
G81. Ciclo fijo de taladrado.		
G81 Z I K A		
G90	G91	Z Plano de referencia. I Profundidad de taladrado. K Tiempo de espera en el fondo, en segundos. A Comportamiento del cabezal en la entrada y salida del agujero.

G82. Ciclo fijo de taladrado con paso variable.		
G82 Z I D B H C J K R L A		
G90	G91	Z Plano de referencia. I Profundidad de taladrado. D Distancia entre el plano de referencia y la superficie de la pieza. B Paso de taladrado. H Distancia o cota a la que retrocede, en avance rápido (G0), tras cada paso de taladrado. C Cota de aproximación. J Número de pasos de taladrado para retroceder, en avance rápido (G0), al plano de referencia (Z). K Tiempo de espera en el fondo, en segundos. R Factor que aumenta o reduce el paso de taladrado "B". L Mínimo valor permitido para el paso de taladrado. A Comportamiento del cabezal en la entrada y salida del agujero.

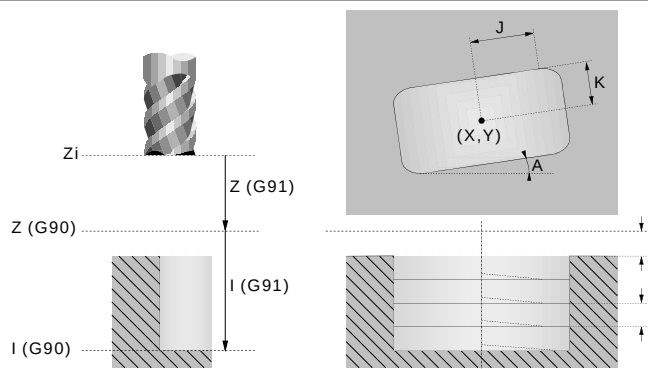
G83. Ciclo fijo de taladrado profundo con paso constante.		
G83 Z I J B K A		
G90  G91 	Z I J B K	Plano de referencia. Paso de taladrado. Número de pasos de taladrado. Distancia que retrocede, en avance rápido (G0), tras cada paso de taladrado. Tiempo de espera en el fondo, en segundos.

G84. Ciclo fijo de roscado con macho.		
G84 Z I K R J		
G90  G91 	Z I K R J	Plano de referencia. Profundidad de roscado. Tiempo de espera en el fondo, en segundos. Tipo de roscado (si R0, roscado normal; si R1, roscado rígido). Factor de avance para el retroceso.

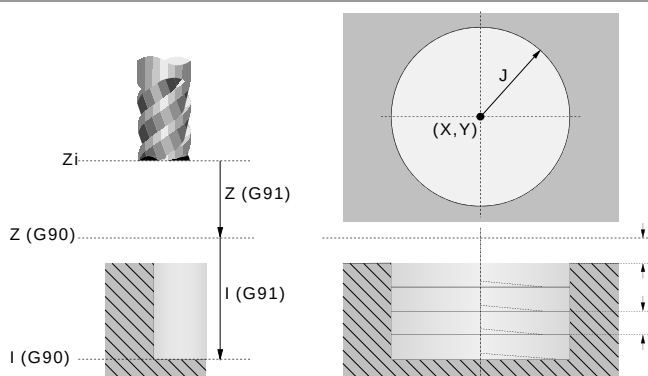
G85. Ciclo fijo de escariado.		
G85 Z I K		
G90  G91 	Z I K	Plano de referencia. Profundidad de escariado. Tiempo de espera en el fondo, en segundos.

G86. Ciclo fijo de mandrinado.**G86 Z I K R A Q D E****G90****G91**

- Z Plano de referencia.
- I Profundidad de mandrinado.
- K Tiempo de espera en el fondo, en segundos.
- R Tipo de retroceso.
- A Comportamiento del cabezal en la entrada y salida del agujero.
- Q Posición del cabezal, en grados, para separar la cuchilla de la pared del agujero.
- D Distancia a retirar la cuchilla de la pared del agujero, según el eje de abscisas.
- E Distancia a retirar la cuchilla de la pared del agujero, según el eje de ordenadas.

G87. Ciclo fijo de cajera rectangular.**G87 Z I D A J K M Q B C L H V**

- Z Plano de referencia.
- I Profundidad de la cajera.
- D Distancia entre el plano de referencia y la superficie de la pieza.
- A Ángulo en grados que forma la cajera con el eje de abscisas.
- J Media longitud de la cajera.
- K Media anchura de la cajera.
- M Tipo de esquina (recta, redondeada o chaflán).
- Q Radio del redondeo o tamaño del chaflán.
- B Profundidad de pasada.
- C Paso o anchura de fresado.
- L Pasada de acabado.
- H Avance de la pasada de acabado.
- V Avance de profundización de la herramienta.

G88. Ciclo fijo de cajera circular.**G88 Z I D J B C L H V**

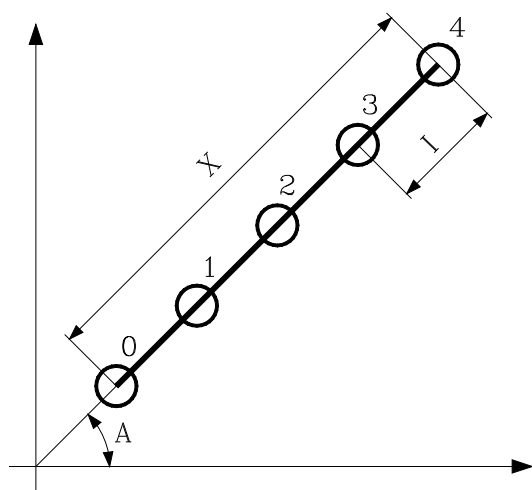
- Z Plano de referencia.
- I Profundidad de la cajera.
- D Distancia entre el plano de referencia y la superficie de la pieza.
- J Radio de la cajera.
- B Profundidad de pasada.
- C Paso o anchura de fresado.
- L Pasada de acabado.
- H Avance de la pasada de acabado.
- V Avance de profundización de la herramienta.

MECANIZADOS MÚLTIPLES (MODELO ·M·).

Los parámetros P, Q, R, S, T, U y V son parámetros opcionales que pueden ser utilizados en cualquier tipo de posicionamiento múltiple. Así, el programar "P7" indica que no se desea ejecutar el mecanizado en el punto 7; el programar "Q10.013" indica que no se desean mecanizados en los puntos 10, 11, 12, 13. Si no se programan estos parámetros, el CNC entiende que debe ejecutarse el mecanizado en todos los puntos de la trayectoria programada.

G160. Mecanizado múltiple en línea recta.

G160 A X I K P Q R S T U V

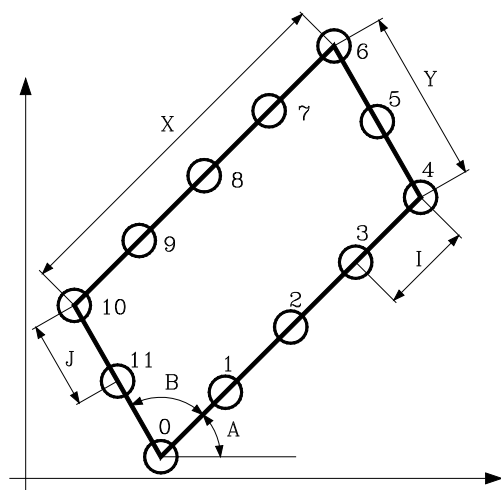


- A Ángulo en grados que forma la trayectoria de mecanizado con el eje de abscisas.
- X Longitud de la trayectoria de mecanizado.
- I Paso entre mecanizados.
- K Número de mecanizados totales en el tramo, incluido el del punto de definición del mecanizado.

En la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo "X", "I", "K".

G161. Mecanizado múltiple formando un paralelogramo.

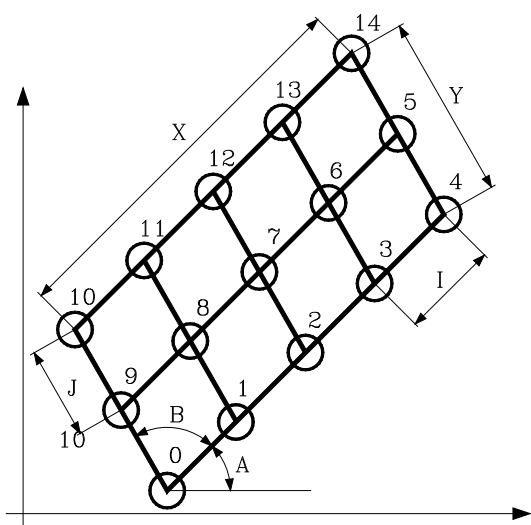
G161 A B X I K Y J D P Q R S T U V



- A Ángulo en grados que forma la trayectoria de mecanizado con el eje de abscisas.
- B Ángulo entre las dos trayectorias de mecanizado.
- X Longitud del paralelogramo.
- I Paso entre mecanizados sobre la trayectoria.
- K Número de mecanizados sobre la trayectoria, incluido el del punto de definición del mecanizado.
- Y Anchura del paralelogramo.
- J Paso entre mecanizados sobre la trayectoria.
- D Número de mecanizados sobre la trayectoria, incluido el del punto de definición del mecanizado.

En la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo "X", "I", "K".

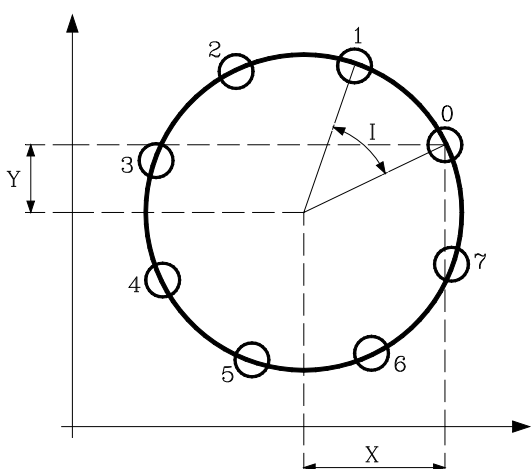
En la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo "Y", "J", "D".

G162. Mecanizado múltiple formando una malla.**G162 A B X I K Y J D P Q R S T U V**

- A Ángulo en grados que forma la trayectoria de mecanizado con el eje de abscisas.
- B Ángulo entre las dos trayectorias de mecanizado.
- X Longitud de la malla.
- I Paso entre mecanizados sobre la trayectoria.
- K Número de mecanizados sobre la trayectoria, incluido el del punto de definición del mecanizado.
- Y Anchura de la malla.
- J Paso entre mecanizados sobre la trayectoria.
- D Número de mecanizados sobre la trayectoria, incluido el del punto de definición del mecanizado.

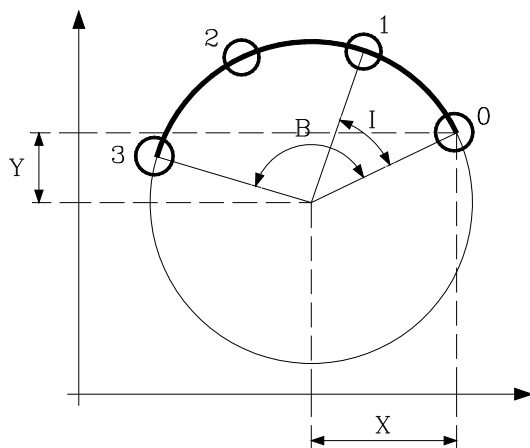
En la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo "X", "I", "K".

En la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo "Y", "J", "D".

G163. Mecanizado múltiple formando una circunferencia.**G163 X Y I K C F P Q R S T U V**

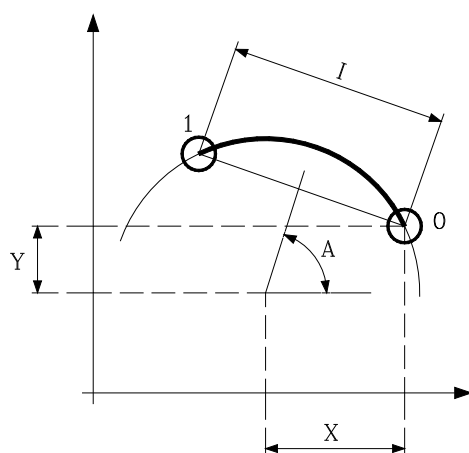
- X Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de abscisas.
- Y Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de ordenadas.
- I Paso angular entre mecanizados.
- K Número de mecanizados totales, incluido el del punto de definición del mecanizado.
- C Tipo de desplazamiento entre los puntos de mecanizado.
- F Avance al que se realizará el desplazamiento entre puntos.

En la definición del mecanizado sólo hay que incluir uno de los parámetros del grupo "I", "K".

G164. Mecanizado múltiple formando un arco.**G164 X Y B I K C F P Q R S T U V**

- X Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de abscisas.
- Y Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de ordenadas.
- B Recorrido angular en grados de la trayectoria de mecanizado.
- I Paso angular entre mecanizados.
- K Número de mecanizados totales, incluido el del punto de definición del mecanizado.
- C Tipo de desplazamiento entre los puntos de mecanizado.
- F Avance al que se realizará el desplazamiento entre puntos.

En la definición del mecanizado sólo hay que incluir uno de los parámetros del grupo "I", "K".

G165. Mecanizado programado mediante una cuerda de arco.**G165 X Y A I C F**

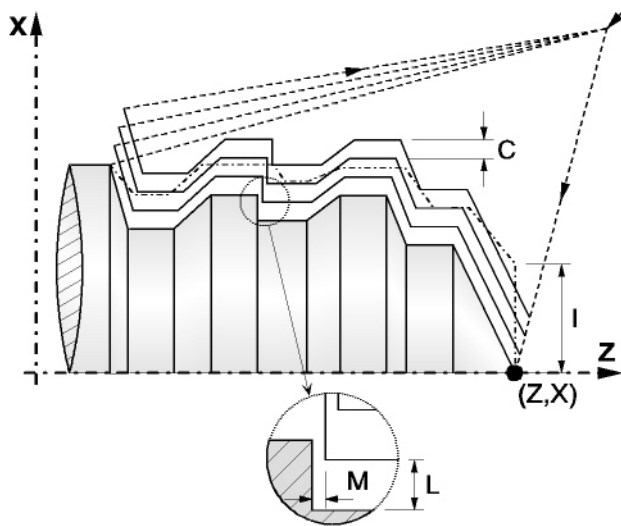
- X Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de abscisas.
- Y Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de ordenadas.
- A Ángulo en grados que forma la mediatriz de la cuerda con el eje de abscisas.
- I Longitud de la cuerda.
- K Número de mecanizados totales, incluido el del punto de definición del mecanizado.
- C Tipo de desplazamiento entre los puntos de mecanizado.
- F Avance al que se realizará el desplazamiento entre puntos.

En la definición del mecanizado sólo hay que incluir uno de los parámetros del grupo "A", "I".

CICLOS FIJOS (MODELO ·T·).

G66. Ciclo fijo de seguimiento de perfil.

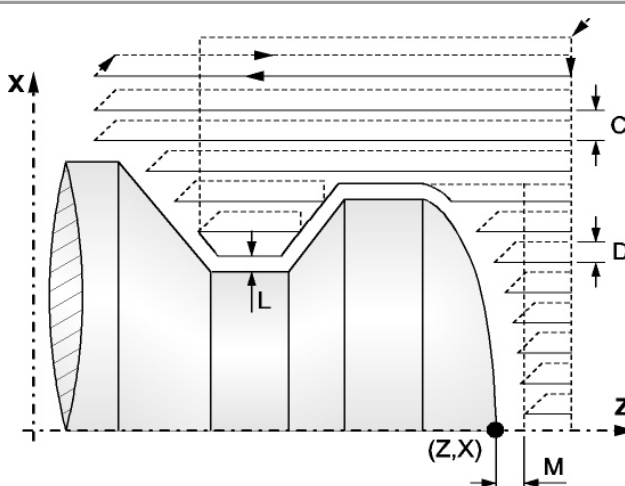
G66 X Z I C A L M H S E P Q



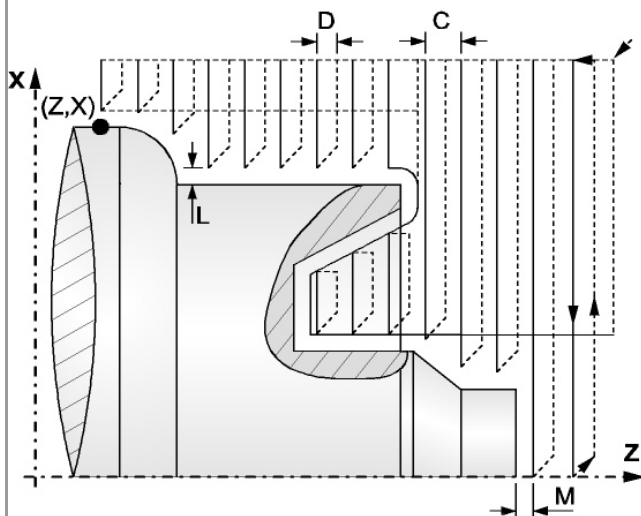
- X Cota del punto inicial del perfil en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del perfil en el eje Z.
- I Sobrante de material (en radios).
- C Paso de mecanizado (en radios).
- A Eje principal de mecanizado.
- L Demasía para el acabado en el eje X (en radios).
- M Demasía para el acabado en el eje Z.
- H Avance para la pasada de acabado.
- S Número de etiqueta del bloque en el que comienza la descripción geométrica del perfil.
- E Número de etiqueta del bloque en el que finaliza la descripción geométrica del perfil.
- P Nombre de la subrutina en la que se encuentra definido el perfil.
- Q Nombre de la subrutina global dónde está definido el perfil (parámetros "E" y "S") o del programa dónde está definida la subrutina local que contiene el perfil (parámetro "P").

G68. Ciclo fijo de desbastado en el eje X.

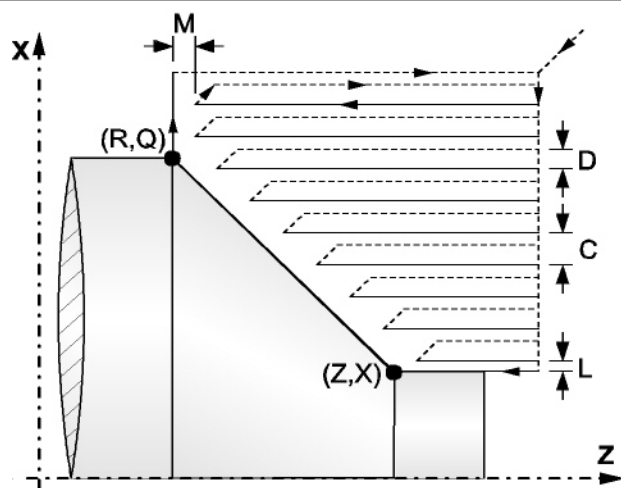
G68 X Z C D L M K F H S E P Q



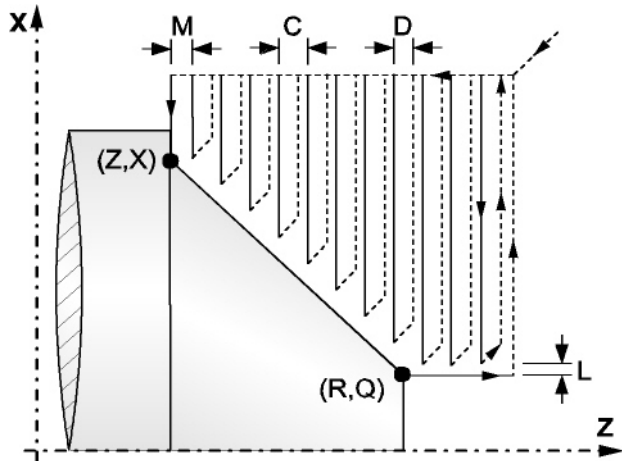
- X Cota del punto inicial del perfil en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del perfil en el eje Z.
- C Paso de mecanizado (en radios).
- D Distancia de retroceso tras cada pasada.
- L Demasía para el acabado en el eje X (en radios).
- M Demasía para el acabado en el eje Z.
- K Avance de penetración en los valles.
- F Avance para la última pasada del desbaste.
- H Avance para la pasada de acabado.
- S Número de etiqueta del bloque en el que comienza la descripción geométrica del perfil.
- E Número de etiqueta del bloque en el que finaliza la descripción geométrica del perfil.
- P Nombre de la subrutina en la que se encuentra definido el perfil.
- Q Nombre de la subrutina global dónde está definido el perfil (parámetros "E" y "S") o del programa dónde está definida la subrutina local que contiene el perfil (parámetro "P").

G69. Ciclo fijo de desbastado en el eje Z.**G69 X Z C D L M K F H S E P Q**

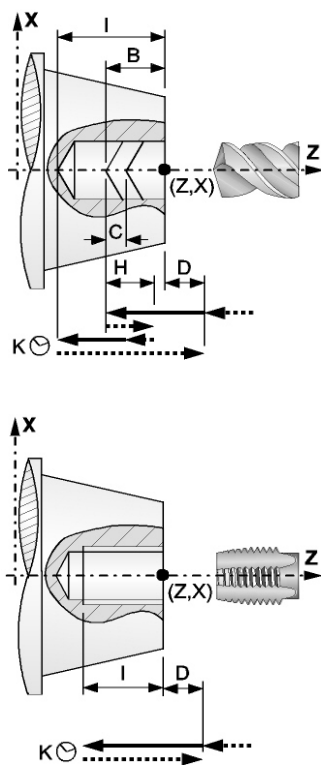
- X Cota del punto inicial del perfil en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del perfil en el eje Z.
- C Paso de mecanizado.
- D Distancia de retroceso tras cada pasada.
- L Demasía para el acabado en el eje X (en radios).
- M Demasía para el acabado en el eje Z.
- K Avance de penetración en los valles.
- F Avance para la última pasada del desbaste.
- H Avance para la pasada de acabado.
- S Número de etiqueta del bloque en el que comienza la descripción geométrica del perfil.
- E Número de etiqueta del bloque en el que finaliza la descripción geométrica del perfil.
- P Nombre de la subrutina en la que se encuentra definido el perfil.
- Q Nombre de la subrutina global dónde está definido el perfil (parámetros "E" y "S") o del programa dónde está definida la subrutina local que contiene el perfil (parámetro "P").

G81. Ciclo fijo de torneado de tramos rectos.**G81 X Z Q R C D L M F H**

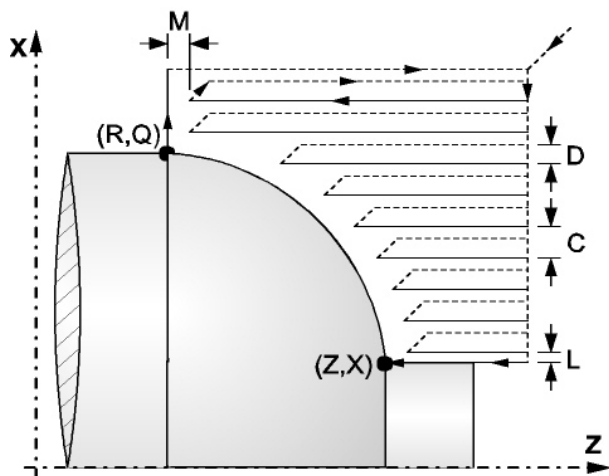
- X Cota del punto inicial del perfil en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del perfil en el eje Z.
- Q Cota del punto final del perfil en el eje X.
- R Cota del punto final del perfil en el eje Z.
- C Paso de mecanizado.
- D Distancia de retroceso tras cada pasada.
- L Demasía para el acabado en el eje X (en radios).
- M Demasía para el acabado en el eje Z.
- F Avance para la última pasada del desbaste.
- H Avance para la pasada de acabado.

G82. Ciclo fijo de refrentado de tramos rectos.**G82 X Z Q R C D L M F H**

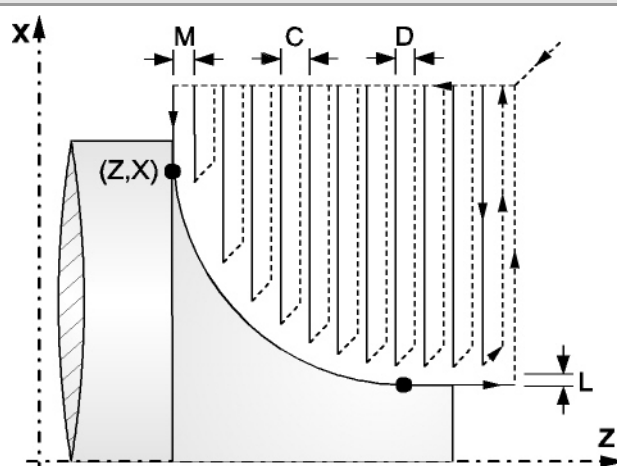
- X Cota del punto inicial del perfil en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del perfil en el eje Z.
- Q Cota del punto final del perfil en el eje X.
- R Cota del punto final del perfil en el eje Z.
- C Paso de mecanizado.
- D Distancia de retroceso tras cada pasada.
- L Demasía para el acabado en el eje X (en radios).
- M Demasía para el acabado en el eje Z.
- F Avance para la última pasada del desbaste.
- H Avance para la pasada de acabado.

G83. Ciclo fijo de taladrado axial / roscado con macho.**G83 X Z I B D K H C R (taladrado axial)****G83 X Z I B0 D K R (roscado con macho)**

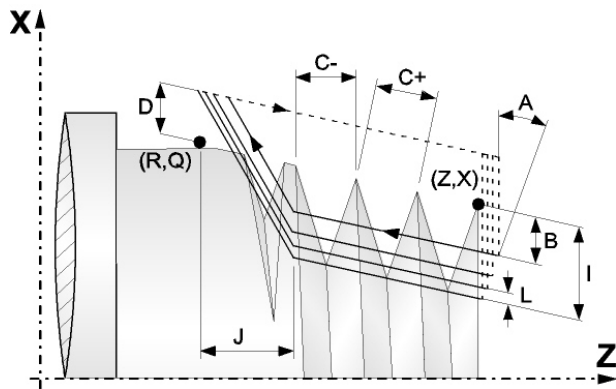
- X Cota del punto inicial en el eje X.
- Z Cota del punto inicial en el eje Z.
- I Profundidad del mecanizado.
- B Tipo de mecanizado (si B0, roscado con macho; si B>0; taladrado).
- D Distancia de seguridad.
- K Tiempo de espera en el fondo.
- H Distancia de retroceso, en avance rápido (G0), tras cada paso de taladrado.
- C Distancia de aproximación al paso de taladrado anterior, en avance rápido (G00).
- R En el ciclo de taladrado, factor que reduce el paso de taladrado "B". En el ciclo de roscado, tipo de roscado.

G84. Ciclo fijo de torneado de tramos curvos.**G84 X Z Q R C D L M F H I K**

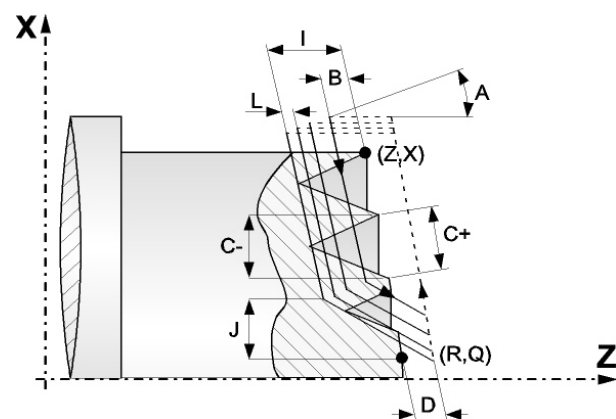
- X Cota del punto inicial del perfil en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del perfil en el eje Z.
- Q Cota del punto final del perfil en el eje X.
- R Cota del punto final del perfil en el eje Z.
- C Paso de mecanizado.
- D Distancia de retroceso tras cada pasada.
- L Demasía para el acabado en el eje X (en radios).
- M Demasía para el acabado en el eje Z.
- F Avance para la última pasada del desbaste.
- H Avance para la pasada de acabado.
- I Distancia desde el punto inicial al centro del arco, según el eje X.
- K Distancia desde el punto inicial al centro del arco, según el eje Z.

G85. Ciclo fijo de refrentado de tramos curvos.**G85 X Z Q R C D L M F H I K**

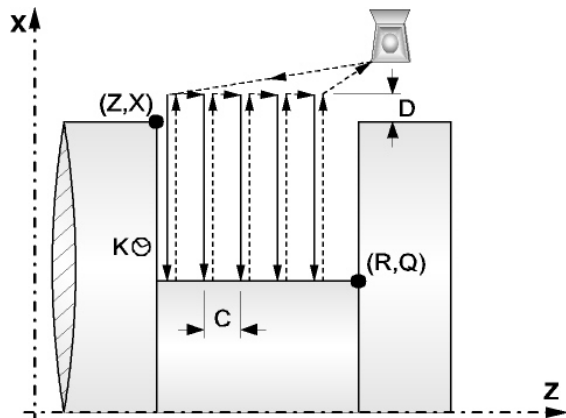
- X Cota del punto inicial del perfil en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del perfil en el eje Z.
- Q Cota del punto final del perfil en el eje X.
- R Cota del punto final del perfil en el eje Z.
- C Paso de mecanizado.
- D Distancia de retroceso tras cada pasada.
- L Demasía para el acabado en el eje X (en radios).
- M Demasía para el acabado en el eje Z.
- F Avance para la última pasada del desbaste.
- H Avance para la pasada de acabado.
- I Distancia desde el punto inicial al centro del arco, según el eje X.
- K Distancia desde el punto inicial al centro del arco, según el eje Z.

G86. Ciclo fijo de roscado longitudinal o repaso de roscas.**G86 X Z Q R K I B E D L C J A W**

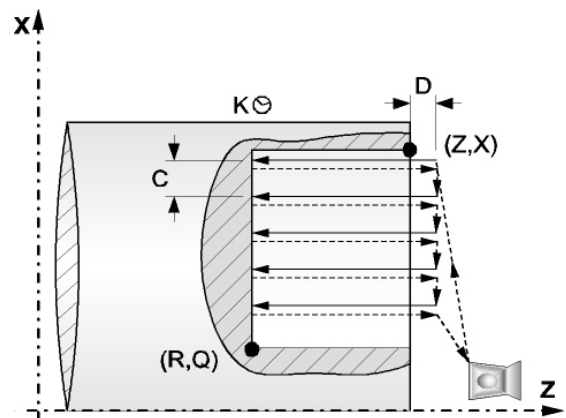
- X Cota del punto inicial de la rosca en el eje X.
- Z Cota del punto inicial de la rosca en el eje Z.
- Q Cota del punto final de la rosca en el eje X.
- R Cota del punto final de la rosca en el eje Z.
- K Cota según el eje Z, del punto en el que se efectúa la medición de la rosca (para el repaso de roscas).
- I Profundidad de la rosca (en radios).
- B Profundidad de las pasadas.
- E Valor mínimo que puede alcanzar el paso de profundización cuando "B">0.
- D Distancia de seguridad en el eje X (en radios).
- L Demasia para el acabado (en radios).
- C Paso de la rosca.
- J Distancia según el eje Z, del punto final de la rosca (R) al punto en el que comienza la salida de la misma.
- A Ángulo de penetración de la herramienta, respecto el eje de ordenadas.
- W Posición angular del punto inicial de la rosca. En un repaso de roscas, posición angular del punto de medición de la rosca.

G87. Ciclo fijo de roscado frontal o repaso de roscas.**G87 X Z Q R K I B E D L C J A W**

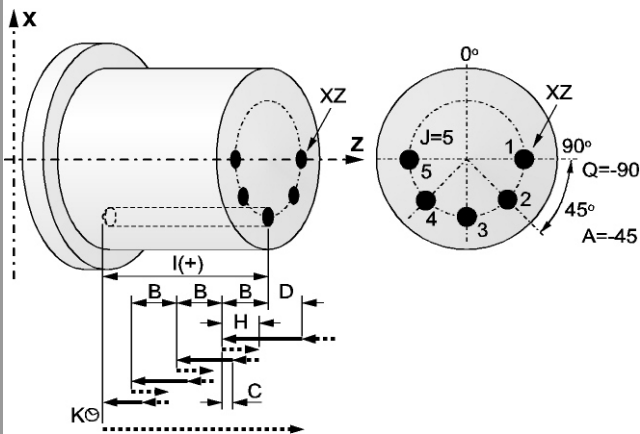
- X Cota del punto inicial de la rosca en el eje X.
- Z Cota del punto inicial de la rosca en el eje Z.
- Q Cota del punto final de la rosca en el eje X.
- R Cota del punto final de la rosca en el eje Z.
- K Cota según el eje X, del punto en el que se efectúa la medición de la rosca (para el repaso de roscas).
- I Profundidad de la rosca (en radios).
- B Profundidad de las pasadas.
- E Valor mínimo que puede alcanzar el paso de profundización cuando "B">0.
- D Distancia de seguridad en el eje Z.
- L Demasia para el acabado.
- C Paso de la rosca.
- J Distancia según el eje X, del punto final de la rosca (R) al punto en el que comienza la salida de la misma (en radios).
- A Ángulo de penetración de la herramienta, respecto el eje de ordenadas.
- W Posición angular del punto inicial de la rosca. En un repaso de roscas, posición angular del punto de medición de la rosca.

G88. Ciclo fijo de ranurado en el eje X.**G88 X Z Q R C D K**

- X Cota del punto inicial de la ranura en el eje X.
- Z Cota del punto inicial de la ranura en el eje Z.
- Q Cota del punto final de la ranura en el eje X.
- R Cota del punto final de la ranura en el eje Z.
- C Paso del ranurado.
- D Distancia de seguridad en el eje X (en radios).
- K Tiempo de espera, en centésimas de segundo, tras cada profundización, hasta que comienza el retroceso.

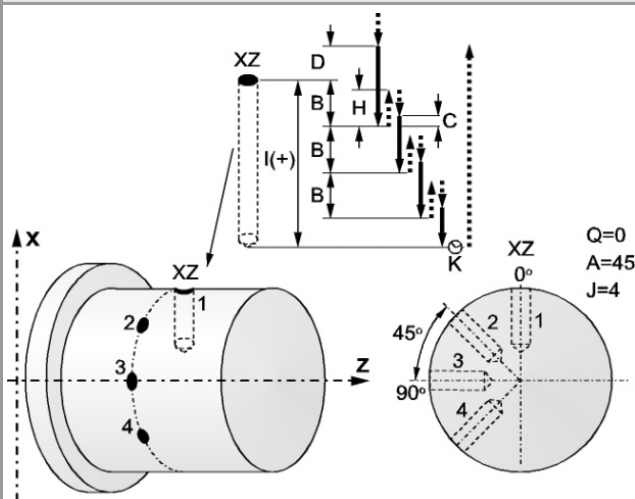
G89. Ciclo fijo de ranurado en el eje Z.**G89 X Z Q R C D K**

- X Cota del punto inicial de la ranura en el eje X.
- Z Cota del punto inicial de la ranura en el eje Z.
- Q Cota del punto final de la ranura en el eje X.
- R Cota del punto final de la ranura en el eje Z.
- C Paso del ranurado (en radios).
- D Distancia de seguridad en el eje Z.
- K Tiempo de espera, en centésimas de segundo, tras cada profundización, hasta que comienza el retroceso.

G160. Ciclo fijo de taladrado / roscado con macho en la cara frontal.**G160 X Z I B Q A J D K H C S R N (taladrado)****G160 X Z I B0 Q A J D S R N (roscado con macho)**

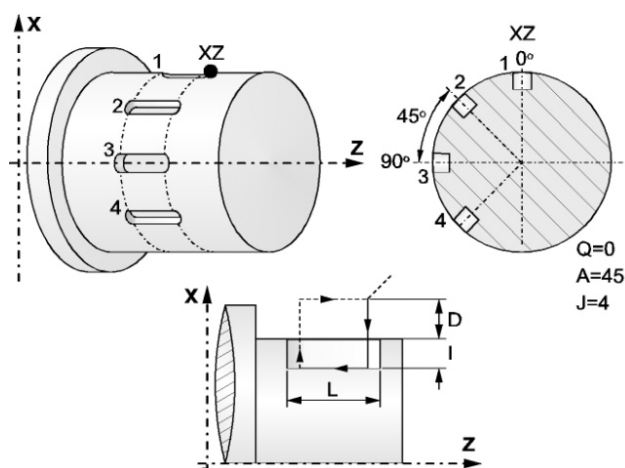
- S Velocidad y sentido de giro de la herramienta motorizada.
- N Número de cabezal correspondiente a la herramienta motorizada.

- X Cota del punto inicial del ciclo en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del ciclo en el eje Z.
- I Profundidad del mecanizado.
- B Tipo de mecanizado (si B0, roscado con macho; si B>0; taladrado).
- Q Posición angular del cabezal para el primer mecanizado.
- A Paso angular entre mecanizados.
- J Número total de mecanizados.
- D Distancia de seguridad en el eje Z.
- K Tiempo de espera en el fondo.
- H Distancia de retroceso, en avance rápido (G0), tras cada paso de taladrado.
- C Distancia de aproximación al paso de taladrado anterior, en avance rápido (G00).
- R En el ciclo de taladrado, factor que reduce el paso de taladrado "B". En el ciclo de roscado, tipo de roscado.

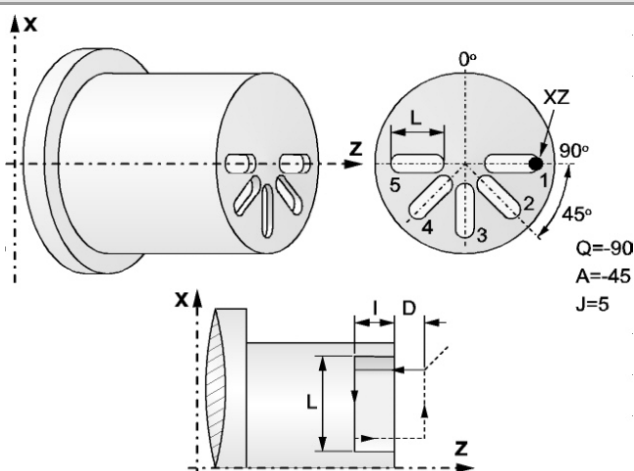
G161. Ciclo fijo de taladrado / roscado con macho en la cara cilíndrica.**G161 X Z I B Q A J D K H C S R N (taladrado)****G161 X Z I B0 Q A J D S R N (roscado con macho)**

- S Velocidad y sentido de giro de la herramienta motorizada.
- N Número de cabezal correspondiente a la herramienta motorizada.

- X Cota del punto inicial del ciclo en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del ciclo en el eje Z.
- I Profundidad del mecanizado.
- B Tipo de mecanizado (si B0, roscado con macho; si B>0; taladrado).
- Q Posición angular del cabezal para el primer mecanizado.
- A Paso angular entre mecanizados.
- J Número total de mecanizados.
- D Distancia de seguridad en el eje X.
- K Tiempo de espera en el fondo.
- H Distancia de retroceso, en avance rápido (G0), tras cada paso de taladrado.
- C Distancia de aproximación al paso de taladrado anterior, en avance rápido (G00).
- R En el ciclo de taladrado, factor que reduce el paso de taladrado "B". En el ciclo de roscado, tipo de roscado.

G162. Ciclo fijo de chavetero en la cara cilíndrica.**G162 X Z L I Q A J D F S N**

- X Cota del punto inicial del ciclo en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del ciclo en el eje Z.
- L Longitud del chavetero, referida al punto inicial.
- I Profundidad del chavetero, referida al punto inicial.
- Q Posición angular del cabezal para el primer mecanizado.
- A Paso angular entre mecanizados.
- J Número total de mecanizados.
- D Distancia de seguridad en el eje X.
- F Avance de mecanizado.
- S Velocidad y sentido de giro de la herramienta motorizada.
- N Número de cabezal correspondiente a la herramienta motorizada.

G163. Ciclo fijo de chavetero en la cara frontal.**G163 X Z L I Q A J D F S N**

- X Cota del punto inicial del ciclo en el eje X.
- Z Cota del punto inicial del ciclo en el eje Z.
- L Longitud del chavetero, referida al punto inicial.
- I Profundidad del chavetero, referida al punto inicial.
- Q Posición angular del cabezal para el primer mecanizado.
- A Paso angular entre mecanizados.
- J Número total de mecanizados.
- D Distancia de seguridad en el eje Z.
- F Avance de mecanizado.
- S Velocidad y sentido de giro de la herramienta motorizada.
- N Número de cabezal correspondiente a la herramienta motorizada.

LENGUAJE DE ALTO NIVEL.

Instrucción.	Significado.
\$GOTO	Salto de bloque.
\$IF \$ENDIF \$ELSEIF \$ELSE	Ejecución condicional.
\$SWITCH \$CASE \$ENDSWITCH \$BREAK \$DEFAULT	Ejecución condicional.
\$FOR \$ENDFOR \$BREAK \$CONTINUE	Repetición de bloques.
\$WHILE \$ENDWHILE \$BREAK \$CONTINUE	Repetición condicional de bloques.
\$DO \$ENDDO \$BREAK \$CONTINUE	Repetición condicional de bloques.

Sentencia.	Significado.
L	Llamada a subrutina global.
LL	Llamada a subrutina local.
#ABORT	Abortar la ejecución del programa y reanudarla en otro bloque o programa.
#ACS	Sistema de coordenadas del amarre.
#ANGAX OFF	Anular la transformación angular.
#ANGAX ON	Activar la transformación angular.
#ANGAX SUSP	Congelar (suspender) la transformación angular.
#ASPLINE ENDTANG	Splines Akima. Tipo de tangente final.
#ASPLINE MODE	Splines Akima. Selección del tipo de tangente.
#ASPLINE STARTTANG	Splines Akima. Tipo de tangente inicial.
#AXIS	Eje sobre el que se aplica la intervención manual aditiva.
#CALL	Llamada a subrutina local o global.
#CALL AX	Añadir un eje a la configuración del canal.
#CALL SP	Añadir un cabezal a la configuración del canal.
#CAM ON	Activar la leva electrónica (cotas reales).
#CAM OFF	Cancelar la leva electrónica.
#CAX	Eje C. Activar el cabezal como eje C.
#CD OFF	Anular la detección de colisiones.
#CD ON	Activar la detección de colisiones.
#CLEAR	Canales. Borra las marcas de sincronización.
#CONTJOG	Intervención manual. Avance en jog continuo.
#COMMENT BEGIN	Comienzo de comentario.
#COMMENT END	Final de comentario.
#CS	Sistema de coordenadas de mecanizado.
#CYL	Eje C. Mecanizado en la superficie cilíndrica.
#DEF	Macros. Definir una macro.
#DELETE	Inicializa las variables de usuario globales.
#DFHOLD	Deshabilitar la señal de feed-hold.

Sentencia.	Significado.
#DGWZ	Definir el tamaño de la zona gráfica.
#DSBLK	Deshabilitar el tratamiento de bloque único.
#DSTOP	Deshabilitar la señal de stop.
#EFHOLD	Habilitar la señal de feed-hold.
#ERROR	Visualizar un error en pantalla.
#ESBLK	Habilitar el tratamiento de bloque único.
#ESTOP	Habilitar la señal de stop.
#EXBLK	Ejecuta un bloque en el canal indicado.
#EXEC	Ejecuta un programa en el canal indicado.
#FACE	Eje C. Mecanizado en la superficie frontal.
#FLUSH	Interrumpir la preparación de bloques.
#FOLLOW OFF	Eje independiente. Finalizar el movimiento de sincronización.
#FOLLOW ON	Eje independiente. Comenzar el movimiento de sincronización (cotas reales).
#FREE AX	Eliminar un eje de la configuración del canal.
#FREE SP	Eliminar un cabezal de la configuración del canal.
#HSC OFF	Anular el modo HSC.
#HSC ON	Activar el modo HSC. Optimización del error de contorno.
#HSC ON [FAST]	Activar el modo HSC. Optimización de la velocidad de mecanizado.
#INCJOG	Intervención manual. Avance en jog incremental.
#INIT MACROTAB	Macros. Inicializar la tabla de macros.
#KIN ID	Selección de la cinemática.
#LINK	Activar el acoplo electrónico de ejes.
#MASTER	Selección del cabezal master del canal.
#MCALL	Llamada a subrutina local o global con carácter modal inicializando parámetros.
#MCS	Programar un desplazamiento respecto al cero máquina.
#MCS OFF	Desactivar el sistema de coordenadas máquina.
#MCS ON	Activar el sistema de coordenadas máquina.
#MDOFF	Anular el carácter modal de la subrutina.
#MEET	Canales. Activar la marca en el canal indicado.
#MOVE	Eje independiente. Movimiento de posicionamiento.
#MPG	Intervención manual. Resolución de los volantes.
#MSG	Visualizar un mensaje en pantalla.
#PARK	Aparcar un eje o cabezal.
#PATH	Definir la ubicación de las subrutinas globales.
#PCALL	Llamada a subrutina local o global inicializando parámetros.
#POLY	Interpolación polinómica.
#PROBE 1	(Modelo ·M·). Calibrado de herramienta (dimensiones y desgastes). (Modelo ·T·). Calibrado de herramienta.
#PROBE 2	(Modelo ·M·). Calibrado del palpador de medida. (Modelo ·T·). Calibrado del palpador de sobremesa.
#PROBE 3	(Modelo ·M·). Medición de superficie. (Modelo ·T·). Medida de pieza en el eje de ordenadas.

Sentencia.	Significado.
#PROBE 4	(Modelo ·M·). Medición de esquina exterior. (Modelo ·T·). Medida de pieza en el eje de abscisas.
#PROBE 5	(Modelo ·M·). Medición de esquina interior.
#PROBE 6	(Modelo ·M·). Medición de ángulo sobre el eje de abscisas.
#PROBE 7	(Modelo ·M·). Medición de esquina exterior y ángulo.
#PROBE 8	(Modelo ·M·). Medición de agujero.
#PROBE 9	(Modelo ·M·). Medición de moyú circular.
#PROBE 10	(Modelo ·M·). Centrado de pieza rectangular.
#PROBE 11	(Modelo ·M·). Centrado de pieza circular.
#PROBE 12	(Modelo ·M·). Calibrado del palpador de sobremesa.
#RENAME AX	Renombrar los ejes del canal.
#RENAME SP	Renombrar los cabezales del canal.
#REPOS	Reposicionar ejes y cabezales desde una subrutina OEM.
#RET	Fin de subrutina global o local.
#ROTATEMZ	Posicionar un almacén torreta.
#ROUNDPAR	Tipo de matado de arista.
#RPT	Repetición de un grupo de bloques.
#RTCP	Transformación RTCP.
#SCALE	Factor escala.
#SELECT PROBE	Selección del palpador.
#SERVO ON	Activar el modo de funcionamiento de lazo cerrado.
#SERVO OFF	Activar el modo de funcionamiento de lazo abierto.
#SET AX	Establecer una nueva configuración de ejes.
#SET OFFSET	Intervención manual. Límites de desplazamiento.
#SET SP	Establecer una nueva configuración de cabezales.
#SIGNAL	Canales. Activar la marca en el canal propio.
#SLOPE	Control de la aceleración.
#SPLINE OFF	Splines Akima. Anular la adaptación a splines.
#SPLINE ON	Splines Akima. Activar la adaptación a splines.
#SWTOUT ON	Activar la conmutación sincronizada.
#SWTOUT OFF	Desactivar la conmutación sincronizada.
#SYNC	Sincronización de cabezales teniendo en cuenta la cota real.
#SYNC POS	Intervención manual. Sincronización de cotas.
#TANGCTRL OFF	Anular el control tangencial.
#TANGCTRL ON	Activar el control tangencial.
#TANGCTRL SUSP	Congelar (suspender) el control tangencial.
#TANGFEED RMIN	Radio mínimo para aplicar avance tangencial constante.
#TCAM ON	Activar la leva electrónica (cotas teóricas).
#TFOLLOW ON	Eje independiente. Comenzar el movimiento de sincronización (cotas teóricas).
#TIME	Temporización.
#TLC	Compensación longitudinal de la herramienta.
#TOOL AX	Seleccionar el eje longitudinal de la herramienta.

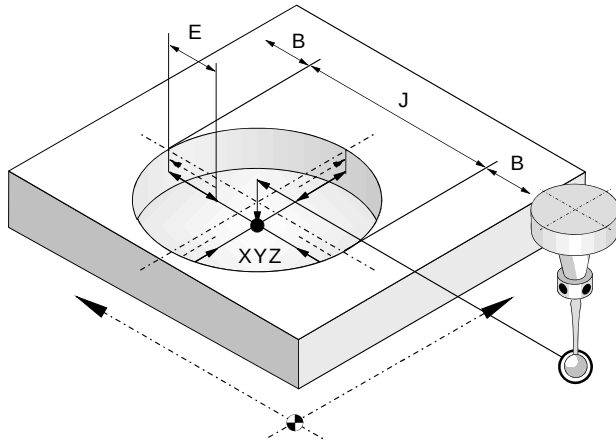
Sentencia.	Significado.
#TOOL ORI	Herramienta perpendicular al plano.
#TSYNC	Sincronización de cabezales teniendo en cuenta la cota teórica.
#UNLINK	Anular el acoplo electrónico de ejes.
#UNPARK	Desaparcarse un eje o cabezal.
#UNSYNC	Anular la sincronización de cabezales.
#WAIT	Canales. Espera a que una marca se active en el canal indicado.
#WAIT FOR	Esperar un evento para reanudar la ejecución.
#WARNING	Visualizar un aviso en pantalla.
#WARNINGSTOP	Visualizar un aviso en pantalla y detener el programa.

CICLOS FIJOS DE PALPADOR (MODELO ·M·).

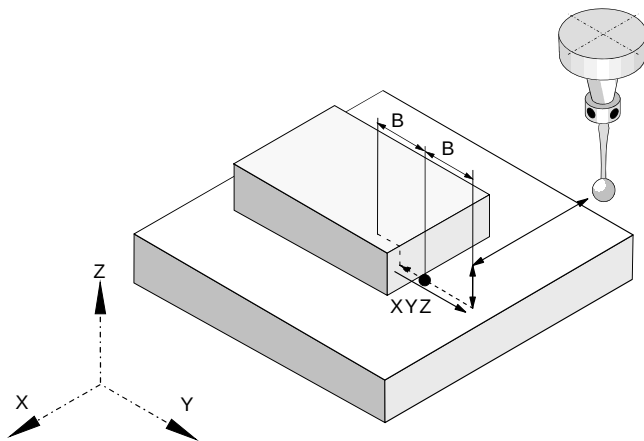
#PROBE 1. Calibrado de herramienta (dimensiones y desgastes).

#PROBE 1 B I J F K S N D E L M C X U Y V Z W

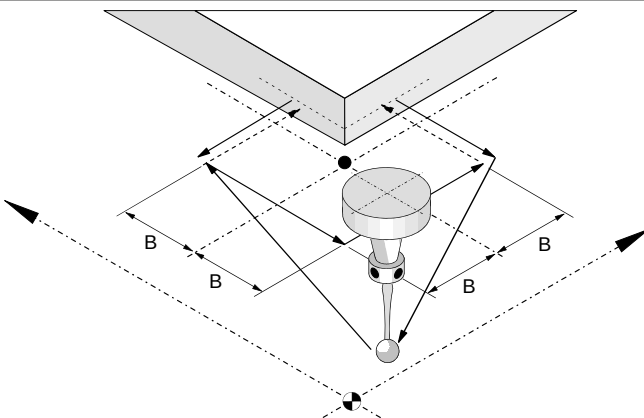
	B Distancia de seguridad. I Dimensión de la herramienta a calibrar (si I0, la longitud sobre el eje; si I1, la longitud en un extremo; si I2, el radio; si I3, el radio y la longitud). J Tipo de operación (si J0, calibración; si J1, medición del desgaste). F Avance para el movimiento de palpación. K Cara del palpador a utilizar (si K0, cara X+; si K1, cara X-; si K2, cara Y+; si K3, cara Y-). S Velocidad y sentido de giro de la herramienta. N Número de filos a medir. D Distancia respecto del eje de la herramienta del punto de palpación. E Distancia respecto de la base de la herramienta del punto de palpación. L Máximo desgaste de longitud permitido. M Máximo desgaste de radio permitido. C Comportamiento si se supera el desgaste máximo. X..W Posición del palpador de sobremesa.
--	--

#PROBE 2. Calibrado del palpador de medida.**#PROBE 2 X Y Z B J E H F**

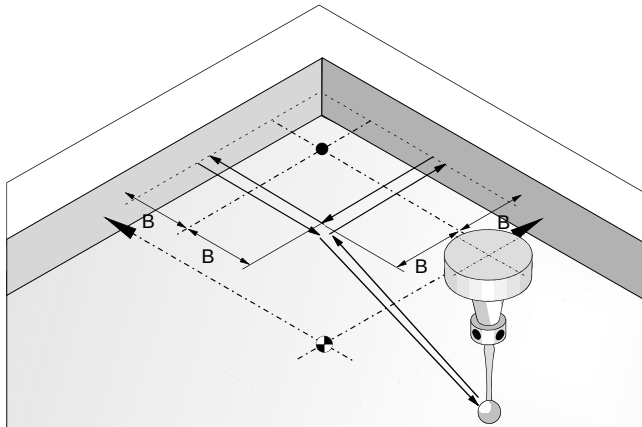
- X..Y Cotas reales del centro del agujero.
 Z Cota en la que se realizan las palpaciones.
 B Distancia de seguridad.
 J Diámetro teórico del agujero.
 E Distancia de retroceso tras la palpación inicial.
 H Avance para el primer movimiento de palpación.
 F Avance para el segundo movimiento de palpación.

#PROBE 3. Medición de superficie.**#PROBE 3 X Y Z B K F C L T D**

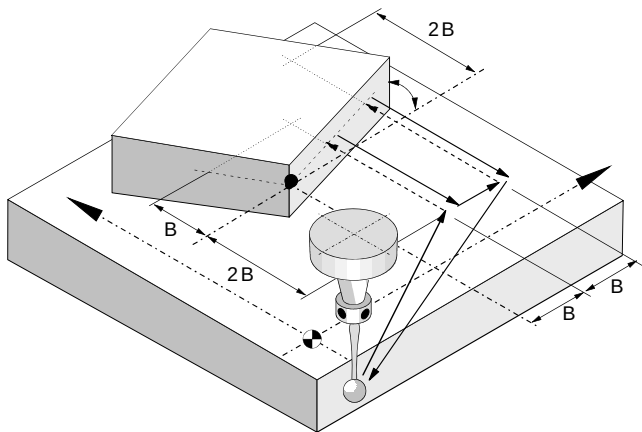
- X..Z Cotas teóricas del punto a palpar.
 B Distancia de seguridad.
 K Eje de palpación (si K0, eje de abscisas; si K1, eje de ordenadas; si K2, eje perpendicular al plano).
 F Avance para el movimiento de palpación.
 C Punto donde finaliza el ciclo (si C0, en el punto de llamada; si C1, en el punto medido).
 L Tolerancia para el error de medida.
 T Herramienta cuyo desgaste se desea corregir.
 D Corrector cuyo desgaste se desea corregir.

#PROBE 4. Medición de esquina exterior.**#PROBE 4 X Y Z B F**

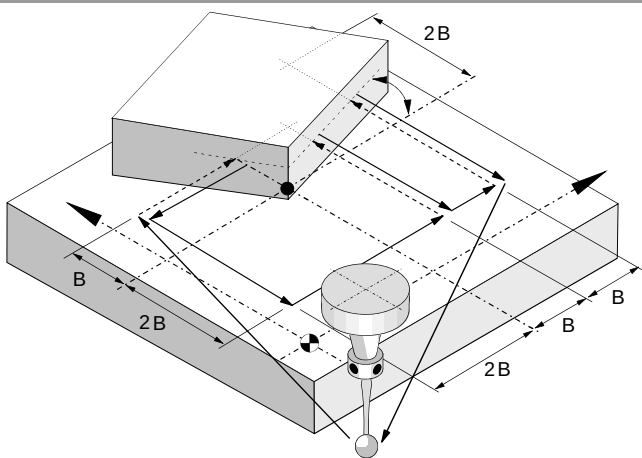
- X..Z Cotas teóricas de la esquina a medir.
 B Distancia de seguridad.
 F Avance para el movimiento de palpación.

#PROBE 5. Medición de esquina interior.**#PROBE 5 X Y Z B F**

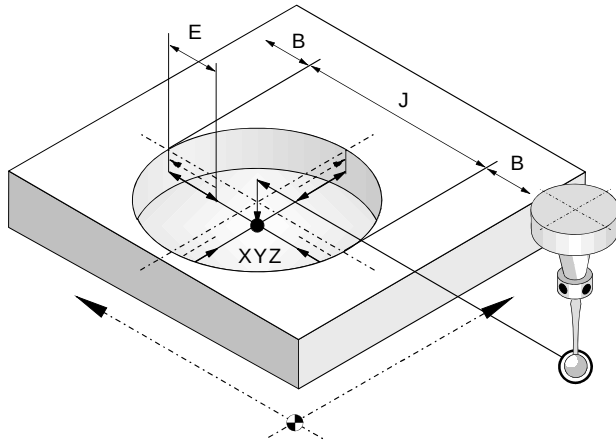
X..Z Cotas teóricas de la esquina a medir.
 B Distancia de seguridad.
 F Avance para el movimiento de palpación.

#PROBE 6. Medición de ángulo sobre el eje de abscisas.**#PROBE 6 X Y Z B F**

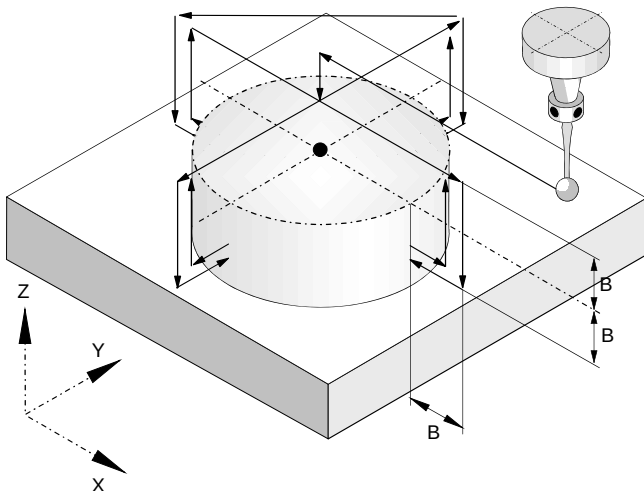
X..Z Cotas teóricas de la esquina a medir.
 B Distancia de seguridad.
 F Avance para el movimiento de palpación.

#PROBE 7. Medición de esquina exterior y ángulo.**#PROBE 7 X Y Z B F**

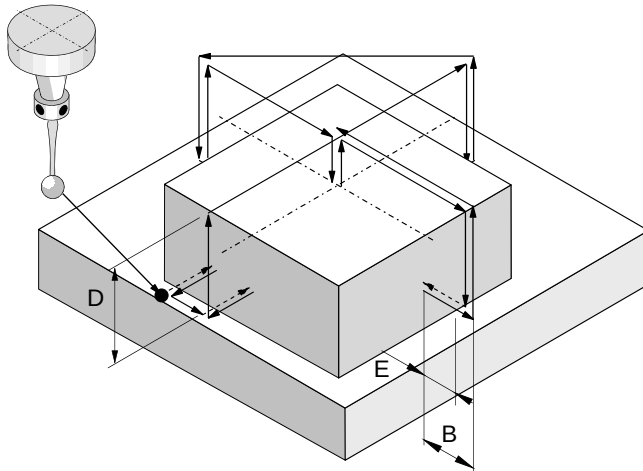
X..Z Cotas teóricas de la esquina a medir.
 B Distancia de seguridad.
 F Avance para el movimiento de palpación.

#PROBE 8. Medición de un agujero.**#PROBE 8 X Y Z B J E C H F**

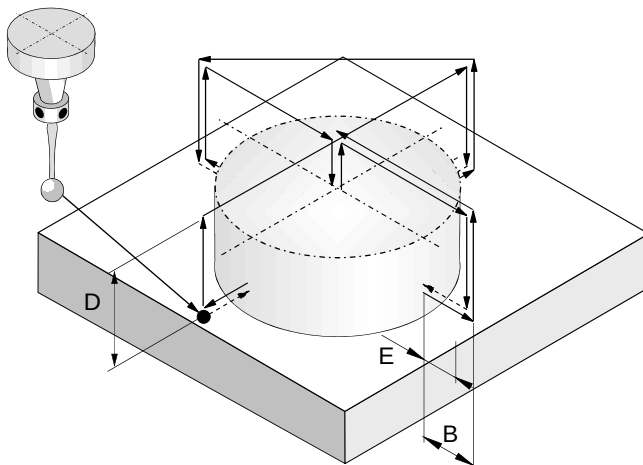
- X..Z Cotas teóricas del centro del agujero.
 B Distancia de seguridad.
 J Diámetro teórico del agujero.
 E Distancia de retroceso tras la palpación inicial.
 C Punto donde finaliza el ciclo (si C0, en el punto de llamada; si C1, en el centro real del agujero).
 H Avance para el primer movimiento de palpación.
 F Avance para el segundo movimiento de palpación.

#PROBE 9. Medición de un moyú circular.**#PROBE 9 X Y Z B J E C H F**

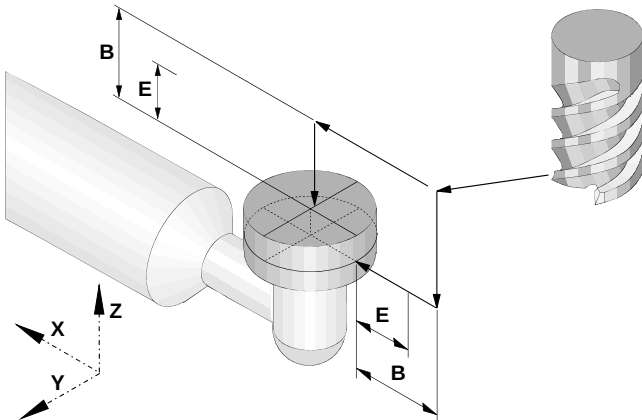
- X..Z Cotas teóricas del centro del moyú.
 B Distancia de seguridad.
 J Diámetro teórico del moyú.
 E Distancia de retroceso tras la palpación inicial.
 C Punto donde finaliza el ciclo (si C0, en el punto de llamada; si C1, en el centro real del agujero).
 H Avance para el primer movimiento de palpación.
 F Avance para el segundo movimiento de palpación.

#PROBE 10. Centrado de pieza rectangular.**#PROBE 10 X Y Z I J K L B D E H F Q**

- X..Z Posición del palpador al llamar al ciclo.
- I Longitud de la pieza en el eje de abscisas.
- J Longitud de la pieza en el eje de ordenadas.
- K Eje y sentido del primer movimiento de palpación (si K0, en sentido positivo de X; si K1, en sentido negativo de X; si K2, en sentido positivo de Y; si K1, en sentido negativo de Y).
- L Medición de la cota de la superficie (si L0, no medir la cota; si L1, medir la cota).
- B Distancia de seguridad.
- D Distancia de seguridad en Z.
- E Distancia de retroceso tras la palpación inicial.
- H Avance para el primer movimiento de palpación.
- F Avance para el segundo movimiento de palpación.
- Q Avance para los movimientos de aproximación.

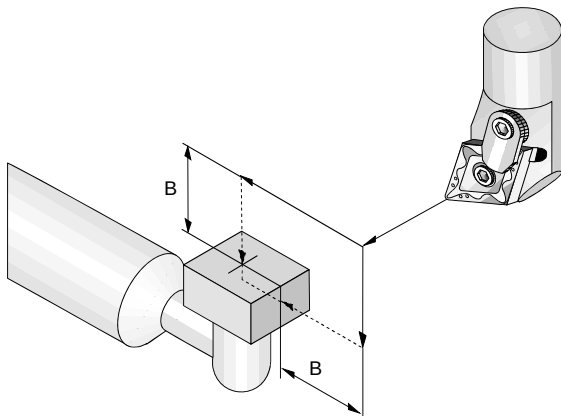
#PROBE 11. Centrado de pieza circular.**#PROBE 11 X Y Z J K L B D E H F Q**

- X..Z Posición del palpador al llamar al ciclo.
- J Diámetro de la pieza.
- K Eje y sentido del primer movimiento de palpación (si K0, en sentido positivo de X; si K1, en sentido negativo de X; si K2, en sentido positivo de Y; si K1, en sentido negativo de Y).
- L Medición de la cota de la superficie (si L0, no medir la cota; si L1, medir la cota).
- B Distancia de seguridad.
- D Distancia de seguridad en Z.
- E Distancia de retroceso tras la palpación inicial.
- H Avance para el primer movimiento de palpación.
- F Avance para el segundo movimiento de palpación.
- Q Avance para los movimientos de aproximación.

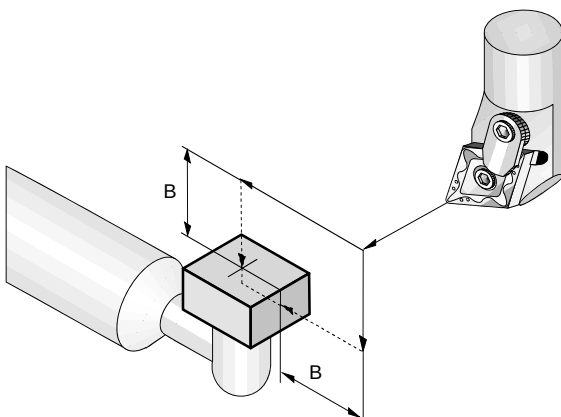
#PROBE 12. Calibrado de palpador de sobremesa.**#PROBE 12 B E H F I X U Y V Z W**

- B Distancia de seguridad.
- E Distancia de retroceso tras la palpación inicial.
- H Avance para el primer movimiento de palpación.
- F Avance para el segundo movimiento de palpación.
- I Tipo de calibración (si I0, calibración simple; si I1, calibración doble).
- X..W Posición teórica del palpador de sobremesa.

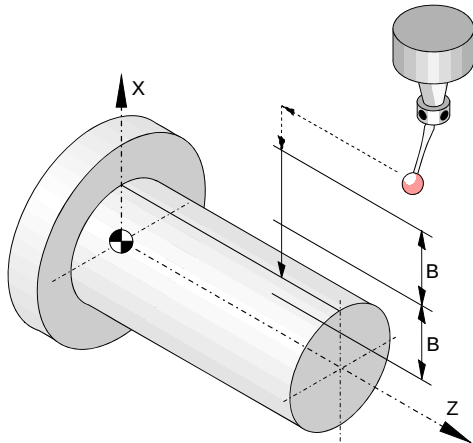
CICLOS FIJOS DE PALPADOR (MODELO ·T·).

#PROBE 1. Calibrado de herramienta.**#PROBE 1 B F K X U Y V Z W**

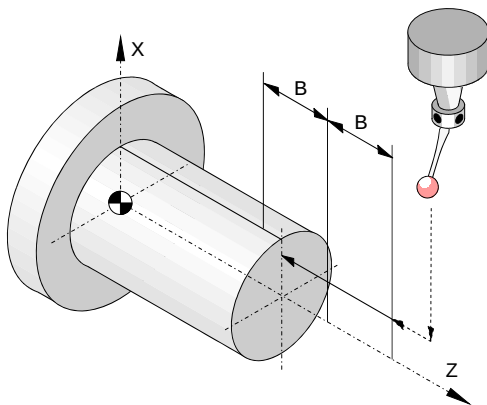
- B Distancia de seguridad (en radios).
- F Avance para el movimiento de palpación.
- K Caras del palpador a utilizar (si K0, caras X Z; si K1, caras X Z Y+; si K2, caras X Z Y-).
- X..W Posición del palpador de sobremesa.

#PROBE 2. Calibrado del palpador de sobremesa.**#PROBE 2 B F K X U Y V Z W**

- B Distancia de seguridad (en radios).
- F Avance para el movimiento de palpación.
- K Caras del palpador a utilizar (si K0, caras X Z; si K1, caras X Z Y+; si K2, caras X Z Y-).
- X..W Posición del palpador de sobremesa.

#PROBE 3. Medida de pieza en el eje de ordenadas.**#PROBE 3 X Z B F L T D**

- X Cota teórica del punto a palpar según el eje de ordenadas.
- Z Cota teórica del punto a palpar según el eje de abscisas.
- B Distancia de seguridad (en radios).
- F Avance para el movimiento de palpación.
- L Tolerancia para el error de medida.
- T Herramienta cuyo desgaste se desea corregir.
- D Corrector cuyo desgaste se desea corregir.

#PROBE 4. Medida de pieza en el eje de abscisas.**#PROBE 4 X Z B F L T D**

- X Cota teórica del punto a palpar según el eje de ordenadas.
- Z Cota teórica del punto a palpar según el eje de abscisas.
- B Distancia de seguridad.
- F Avance para el movimiento de palpación.
- L Tolerancia para el error de medida.
- T Herramienta cuyo desgaste se desea corregir.
- D Corrector cuyo desgaste se desea corregir.

OPERADORES Y FUNCIONES.

Operadores aritméticos.

+	Suma
-	Resta/Menos unario
*	Multiplicación
/	División
+=	Suma compuesta
-=	Resta compuesta
*=	Multiplicación compuesta
/=	División compuesta
MOD	Resto de la división
**	Exponencial

Operadores relacionales.

==	Igualdad
!=	Distinto
>	Mayor que
<	Menor que
>=	Mayor o igual que
<=	Menor o igual que

Operadores relacionales.

&	AND binario
	OR binario
^	OR exclusivo (XOR)
INV[...]	Complementario

Operadores lógicos.

*	AND lógico
+	OR lógico

Constantes booleanas.

TRUE	Verdadero
FALSE	No verdadero

Funciones trigonométricas.

SIN[...]	Seno
COS[...]	Coseno
TAN[...]	Tangente
ASIN[...]	Arcoseno
ACOS[...]	Arcocoseno
ATAN[...]	Arcotangente (entre $\pm 90^\circ$).
ARG[...]	Arcotangente (entre 0-360°).

Funciones matemáticas.

ABS[...]	Valor absoluto
SQR[...]	Función cuadrado
SQRT[...]	Raíz cuadrada
LOG[...]	Logaritmo decimal
LN[...]	Logaritmo neperiano
EXP[...]	Función "e"
DEXP[...]	Exponente decimal

Otras funciones.

INT[...]	Devuelve la parte entera
FRACT[...]	Devuelve la parte decimal
ROUND[...]	Redondea al número entero más cercano
FUP[...]	Devuelve la parte entera más uno. (Si el número es entero, devuelve la parte entera)
EXIST[...]	Comprueba si existe la variable o el parámetro seleccionado



FAGOR AUTOMATION

Fagor Automation S. Coop.

Bº San Andrés, 19 - Apdo. 144
E-20500 Arrasate-Mondragón, Spain

Tel: +34 943 719 200

+34 943 039 800

Fax: +34 943 791 712

E-mail: info@fagorautomation.es

www.fagorautomation.com

