



Haas Automation, Inc.

Manual del operador de la fresadora

96-ES8210

Revisión A

Abril 2016

Español

Traducción de instrucciones originales

Para obtener versiones traducidas de este Manual:

1. Vaya a ***www.HaasCNC.com***
2. Consulte *Owner Resources*
(parte inferior de la página)
3. Seleccione *Manuals and Documentation*

Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
EE.UU. | HaasCNC.com

© 2016 Haas Automation, Inc.

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación ni transmitirse de alguna forma, o mediante cualquier medio mecánico, electrónico, fotocopia, grabación o cualquier otro, sin el consentimiento por escrito de Haas Automation, Inc. No se asumirá ninguna responsabilidad de patente con respecto al uso de la información contenida aquí. Además, ya que Haas Automation se esfuerza en mejorar constantemente sus productos de alta calidad, la información contenida en este manual está sujeta al cambios sin notificación previa. Hemos tomado precauciones en la preparación de este manual; no obstante, Haas Automation no asumirá ninguna responsabilidad por errores u omisiones, y no asumimos ninguna responsabilidad por daños resultantes del uso de la información contenida en esta publicación.



Este producto utiliza la tecnología Java de Oracle Corporation y solicitamos que confirme que Oracle posee la marca comercial Java y todas las marcas comerciales relacionadas con Java y que acepta cumplir las directrices sobre marcas comerciales de www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html.

Cualquier distribución adicional de los programas Java (más allá de este aparato/máquina) está sujeta a un Contrato de licencia de usuario final legalmente vinculante con Oracle. Cualquier uso de las funciones comerciales para propósitos de producción requiere una licencia independiente de Oracle.

CERTIFICADO DE GARANTÍA LIMITADA

Haas Automation, Inc.

Cobertura para el equipo CNC de Haas Automation, Inc.

En vigor desde el 1 de septiembre de 2010

Haas Automation Inc. ("Haas" o "Fabricante") proporciona una garantía limitada para todas las nuevas fresadoras, centros de torneado y máquinas giratorias (colectivamente, "Máquinas CNC") y sus componentes (excepto los que aparecen enumeradas en los Límites y exclusiones de la garantía) ("Componentes") que sean fabricados por Haas y vendidos por Haas o sus distribuidores autorizados según se estipula en este Certificado. La garantía que se estipula en este Certificado es una garantía limitada, es la única garantía que ofrece el Fabricante y está sujeta a los términos y condiciones de este Certificado.

Cobertura de la garantía limitada

Cada Máquina CNC y sus Componentes (colectivamente, "Productos Haas") están garantizados por el Fabricante frente a los defectos en el material y mano de obra. Esta garantía solo se proporciona a un usuario final de la Máquina CNC (un "Cliente"). El período de esta garantía limitada es de un (1) año. El período de garantía comienza en la fecha de instalación de la Máquina CNC en las instalaciones del Cliente. El Cliente puede adquirir de un distribuidor Haas autorizado una ampliación del periodo de garantía (una "Ampliación de la garantía"), en cualquier momento durante el primer año de propiedad.

Únicamente reparación o sustitución

La responsabilidad bajo este acuerdo se limita únicamente a la reparación y sustitución, a la discreción del fabricante, de piezas o componentes.

Limitación de responsabilidad de la garantía

Esta garantía es la garantía única y exclusiva del Fabricante y sustituye al resto de garantías de cualquier clase o naturaleza, expresa o implícita, oral o escrita, pero sin limitación con respecto a cualquier garantía implícita comercial, garantía implícita de idoneidad para un uso en particular u otra garantía de calidad o de rendimiento o no incumplimiento. El Fabricante limita la responsabilidad con respecto a esas otras garantías de cualquier clase y el Cliente renuncia a cualquier derecho en relación con las mismas.

Límites y exclusiones de garantía

Aquellos componentes sujetos a desgaste durante el uso normal de la máquina y durante un periodo de tiempo, incluyendo, pero sin limitación, la pintura, el acabado y estado de las ventanas, focos o bombillas eléctricas, sellos, escobillas, juntas, sistema de recogida de virutas, (por ejemplo, extractores sin fin, conductos de virutas), cintas, filtros, rodillos de puertas, dedos del cambiador de herramientas, etc., se excluyen de esta garantía. Todos los procedimientos de mantenimiento especificados por el fabricante deben ser cumplidos y registrados para poder mantener vigente esta garantía. Esta garantía se anulará si el Fabricante determina que (i) algún Producto Haas fue objeto de mal manejo, mal uso, abuso, negligencia, accidente, instalación inapropiada, mantenimiento inapropiado, almacenamiento o aplicación inapropiados, incluyendo el uso de refrigerantes u otros fluidos inapropiados, (ii) algún Producto Haas fue reparado o mantenido inapropiadamente por el Cliente, por un técnico de mantenimiento no autorizado o por cualquier otra persona no autorizada, (iii) el Cliente o cualquier persona realiza o intenta realizar alguna modificación en algún Producto Haas sin el consentimiento previo por escrito del Fabricante y/o (iv) se empleó algún Producto Haas para algún uso no comercial (como por ejemplo uso personal o doméstico). Esta garantía no cubre los daños o defectos debidos a una influencia externa o asuntos que queden fuera del control razonable del Fabricante, incluyendo, sin limitación, el robo, vandalismo, incendio, condiciones meteorológicas (como lluvia, inundación, viento, rayos o terremotos) o actos de guerra o terrorismo.

Sin limitar la generalidad de cualquiera de las exclusiones o limitaciones descritas en este Certificado, esta garantía no incluye ninguna garantía con respecto a que cualquier Producto Haas cumpla las especificaciones de producción de cualquier persona o cualquier otro requisito, o que la operación de cualquier Producto Haas sea ininterrumpida o sin errores. El Fabricante no asume ninguna responsabilidad con respecto al uso de cualquier Producto Haas por parte de cualquier persona, y el Fabricante no incurrirá en ninguna responsabilidad por ningún fallo en el diseño, producción, operación, funcionamiento o cualquier otro aspecto del Producto Haas más allá de la sustitución o reparación del mismo, tal y como se indicó anteriormente en la garantía anterior.

Limitación de responsabilidad y daños

El Fabricante no será responsable ante el Cliente o cualquier otra persona por cualquier daño compensatorio, fortuito, consiguiente, punitivo, especial o cualquier otro daño o reclamación, ya sea en acción de contrato o agravio, que esté relacionado con cualquier producto Haas, otros productos o servicios suministrados por el Fabricante o por un distribuidor autorizado, técnico de servicio u otro representante autorizado del Fabricante (colectivamente, "representante autorizado"), o por el fallo de piezas o productos fabricados con cualquier producto Haas, incluso si el Fabricante o cualquier representante autorizado hubiera sido informado sobre la posibilidad de tales daños, incluyéndose en tales daños o reclamaciones, aunque sin limitación, la pérdida de ganancias, pérdida de datos, pérdida de productos, pérdida de ingresos, pérdida de uso, coste por tiempo de interrupción, fondo de comercio, cualquier daño al equipo, instalaciones o cualquier otra propiedad de cualquier persona, y cualquier daño que pueda deberse a un mal funcionamiento de cualquier producto Haas. El Fabricante limita la responsabilidad con respecto a tales daños y reclamaciones y el Cliente renuncia a cualquier derecho en relación con los mismos. La única responsabilidad del Fabricante, y el derecho de subsanación exclusivo del Cliente, para los daños y reclamaciones de cualquier clase, se limitarán exclusivamente a la reparación y sustitución, a la discreción del Fabricante, del producto Haas defectuoso, tal y como se estipule en esta garantía.

El Cliente ha aceptado las limitaciones y restricciones que se estipulan en este Certificado, incluyendo, pero sin limitación, la restricción sobre su derecho a la recuperación de daños, como parte de su acuerdo con el Fabricante o su Representante autorizado. El Cliente entiende y reconoce que el precio de los Productos Haas sería mucho mas elevado si el Fabricante tuviera que responsabilizarse de los daños accidentales y reclamaciones que quedan fuera del ámbito de esta garantía.

Acuerdo completo

Este Certificado sustituye cualquier otro contrato, promesa, representación o garantía, expresada de forma oral o por escrito, entre las partes o por el Fabricante en relación con los asuntos de este Certificado, e incluye todos los tratos y acuerdos entre las partes o aceptados por el Fabricante con respecto a tales asuntos. Por la presente, el Fabricante rechaza de forma expresa cualquier otro contrato, promesa, representación o garantía, expresada de forma oral o por escrito, que se añada a o sea inconsistente con cualquier término o condición de este Certificado. Ningún término o condición que se estipulen este Certificado puede ser modificado ni corregido a menos que el Fabricante y el Cliente lo acuerden por escrito. Sin perjuicio de lo anterior, el fabricante concederá una Ampliación de la garantía únicamente en la medida en que amplíe el período de garantía aplicable.

Transferibilidad

Esta garantía puede transferirse del Comprador original a otra parte si la Máquina CNC se vende por medio de una venta privada antes de que termine el período de garantía, siempre que el Fabricante reciba una notificación escrita de la misma y esta garantía no esté anulada en el momento de la transferencia. El receptor de esta garantía estará sujeto a todos los términos y condiciones de este Certificado.

Varios

Esta garantía se regirá según las leyes del Estado de California sin que se apliquen las normas sobre conflictos de legislaciones. Cualquier disputa que surja de esta garantía se resolverá en un juzgado con jurisdicción competente situado en el Condado de Ventura, el Condado de Los Ángeles o el Condado de Orange, California. Cualquier término o disposición de este Certificado que sea declarado como no válido o inaplicable en cualquier situación en cualquier jurisdicción, no afectará a la validez o aplicación de los términos y disposiciones restantes del mismo ni a la validez o aplicación del término o disposición conflictivo en cualquier otra situación o jurisdicción.

Opinión del cliente

Si tuviera alguna duda o pregunta en relación con este Manual del operador, póngase en contacto con nosotros en nuestro sitio web, www.HaasCNC.com. Use el vínculo “Contact Haas” (contacto con Haas) y envíe sus comentarios al Defensor del cliente.

Puede encontrar una copia en formato electrónico de este manual y otra información útil en nuestro sitio web en “Resource Center” (centro de recursos). Únase a los propietarios de Haas en línea y forme parte de la mayor comunidad de CNC en estos sitios:



diy.haascnc.com

El Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas):
Documentación y procedimientos



atyourservice.haascnc.com

A su servicio: La respuesta oficial de Haas y blog de información



haasparts.com

Su fuente de piezas Haas originales



www.facebook.com/HaasAutomationInc

Haas Automation en Facebook



www.twitter.com/Haas_Automation

Síguenos en Twitter



www.linkedin.com/company/haas-automation

Haas Automation en LinkedIn



www.youtube.com/user/haasautomation

Videos e información de los productos



www.flickr.com/photos/haasautomation

Fotografías e información de los productos

Política de satisfacción al cliente

Estimado Cliente de Haas,

Su completa satisfacción y buena disposición es lo más importante para Haas Automation, Inc., y para el distribuidor Haas (HFO), donde usted ha comprado su equipo. Normalmente, su HFO resolverá rápidamente cualquier aspecto que tuviera sobre su transacción de ventas o la operación de sus equipos.

Sin embargo, si sus preguntas o preocupaciones no fueran resueltas a su entera satisfacción, y si usted hubiera hablado directamente sobre las mismas con el responsable del HFO, con el Director general o con el propietario del HFO, haga lo siguiente:

Póngase en contacto con el Defensor de servicio al cliente de Haas Automation al teléfono 805-988-6980. De esta forma, podremos resolver cualquier problema de la manera más rápida posible. Cuando llame, tenga la siguiente información a la mano:

- Nombre, domicilio y número de teléfono de su empresa
- El modelo de la máquina y su número de serie
- El nombre del HFO y el nombre de la persona en el HFO con la cual usted se comunicó la última vez
- La naturaleza de su pregunta, problema o preocupación

Si desea escribir a Haas Automation, utilice la siguiente dirección:

Haas Automation, Inc. EE.UU.
2800 Sturgis Road
Oxnard CA 93030

A la atención de: Customer Satisfaction Manager
correo electrónico: customerservice@HaasCNC.com

Una vez que usted se haya comunicado con el Centro de servicio de atención al cliente de Haas Automation, haremos todo lo posible para trabajar directamente con usted y su HFO y así resolver de una manera rápida sus preocupaciones. En Haas Automation sabemos que una buena relación entre el Cliente-Distribuidor-Fabricante ayudará a mantener un éxito continuo al ayudar a todos los que tienen cuestiones pendientes.

Internacional:

Haas Automation, Europa
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Bélgica
correo electrónico: customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Asia
No. 96 Yi Wei Road 67,
Waigaoqiao FTZ
Shanghai 200131 P.R.C.
correo electrónico: customerservice@HaasCNC.com



Declaración de conformidad

Producto: Centros de fresado CNC (Vertical y Horizontal)*

*Incluyendo todas las opciones instaladas en fábrica o en campo por un Haas Factory Outlet certificado(HFO)

Fabricado por: Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030 805-278-1800

Declaramos, bajo nuestra absoluta responsabilidad, que los productos que se enumeran más arriba, a los que se hace referencia en esta declaración, cumplen las normativas que se incluyen en la Directiva CE para centros de mecanizado:

- Directiva 2006/42/EC sobre maquinaria
- Directiva 2014 / 30 / EU sobre compatibilidad electromagnética
- Normas adicionales:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN 13849-1:2015

RoHS (Restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos): CUMPLE, al estar exento según la documentación del fabricante. Salvedades:

- a) Herramienta industrial estacionaria de gran escala
- b) Sistemas de monitorización y control
- c) Plomo como elemento de aleación en acero, aluminio y cobre

Persona autorizada para compilar el archivo técnico:

Jens Thing
Dirección: Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Bélgica

EE.UU.: Haas Automation certifica que esta máquina está conforme con los estándares de diseño y fabricación OSHA y ANSI incluidos a continuación. El uso de esta máquina estará conforme con los estándares incluidos a continuación solo en la medida que el propietario y operario continúen respetando los requisitos de operación, mantenimiento y formación de dichos estándares.

- *OSHA 1910.212 - Requisitos generales para todas las máquinas*
- *ANSI B11.5-1983 (R1994) Máquinas de taladro, fresado y mandrilado*
- *ANSI B11.19-2003 Criterios de rendimiento de la protección*
- *ANSI B11.23-2002 Requisitos de seguridad para Centros de mecanizado y Máquinas de fresado, taladro y mandrilado con control numérico automático*
- *ANSI B11.TR3-2000 Evaluación y reducción de riesgos - Una directriz para estimar, evaluar y reducir riesgos asociados con herramientas de mecanizado*

CANADÁ: Como fabricante de equipos originales, declaramos que los productos enumerados cumplen las normativas incluidas en la Sección 7 de Revisiones de seguridad y salud previas a la puesta en marcha de la Normativa 851 de las Normativas de la ley de seguridad y salud ocupacional para Instalaciones industriales con respecto a las disposiciones y estándares de protección de las máquinas.

Además, este documento satisface la disposición de notificación por escrito de exención de la inspección previa al inicio para la maquinaria enumerada, tal y como se establece en las Directrices sobre seguridad y salud de Ontario, Directrices PSR con fecha de abril de 2001. Las Directrices PSR permiten que la notificación por escrito del fabricante de equipos originales que declara la conformidad con los estándares aplicables se aceptable para la exención de la Revisión de seguridad y salud previa al inicio.



Todas las herramientas de la máquina CNC de Haas llevan la marca ETL Listed, que certifica que están conformes con la Norma eléctrica NFPA 79 para maquinaria industrial y equivalente canadiense, CAN/CSA C22.2 No. 73. Las marcas ETL Listed y cETL Listed se conceden a productos que han superado satisfactoriamente las pruebas realizadas por Intertek Testing Services (ITS), una alternativa a Underwriters' Laboratories.



La certificación ISO 9001:2008 de ISA, Inc. (un órgano de certificación ISO) sirve como una evaluación imparcial del sistema de gestión de la calidad de Haas Automation. Este logro afirma la conformidad de Haas Automation con las normas establecidas por la Organización internacional de normalización, y confirma el compromiso de Haas con la satisfacción de las necesidades y requisitos de sus clientes en el mercado global.

Traducción de las instrucciones originales

Cómo utilizar este manual

Para sacarle el máximo partido a su nueva máquina Haas, lea este manual detenidamente y consúltelo con frecuencia. El contenido de este manual también está disponible en el control de su máquina en la función HELP (ayuda).

IMPORTANTE: Antes de utilizar esta máquina, lea y comprenda el capítulo de Seguridad del manual del operador.

Declaración de advertencias

Durante este manual, las declaraciones importantes se sitúan fuera del texto principal con un icono y una palabra de señal asociada: "Peligro", "Advertencia", "Precaución" o "Nota". El icono y palabra de señal indican la importancia del estado o situación. Asegúrese de leer estas declaraciones y ponga especial cuidado a la hora de seguir las instrucciones.

Descripción	Ejemplo
Peligro significa que existe un estado o situación que provocará la muerte o lesiones graves si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	 PELIGRO: <i>No avanzar. Riesgo de electrocución, lesiones corporales o daños en la máquina. No se suba ni permanezca sobre esta zona.</i>
Advertencia significa que existe un estado o situación que provocará lesiones moderadas si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	 ADVERTENCIA: <i>No ponga nunca las manos entre el cambiador de herramientas y el cabezal del husillo.</i>
Precaución significa que podrían producirse lesiones menores o daños en la máquina si no sigue las instrucciones proporcionadas. También puede que tenga que iniciar un procedimiento si no siguiera las instrucciones en una declaración de precaución.	 PRECAUCIÓN: <i>Apague la máquina antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento.</i>
Nota significa que el texto ofrece información adicional, aclaración o consejos útiles .	 NOTA: <i>Siga estas directrices si la máquina estuviera equipada con la mesa opcional de holgura del eje Z extendido.</i>

Convenciones de texto utilizadas en este manual

Descripción	Ejemplo de texto
El texto Bloque de código ofrece ejemplos de programas.	G00 G90 G54 x0. Y0.;
Una Referencia de botón de control proporciona el nombre de una tecla o botón de control que va a pulsar.	Pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo).
Una Ruta de archivo describe una secuencia de directorios del sistema de archivos.	<i>Servicio > Documentos y Software > ...</i>
Una Referencia de modo describe un modo de la máquina.	MDI
Un Elemento de pantalla describe un objeto en la pantalla de la máquina con el que interactuará.	Seleccione la pestaña SYSTEM (sistema).
Salida del sistema describe texto que el control de la máquina muestra como respuesta a sus acciones.	PROGRAM END (fin del programa)
Entrada de usuario describe texto que debe introducir en el control de la máquina.	G04 P1.;

Contenidos

Capítulo 1	Seguridad	1
1.1	Notas generales de seguridad	1
1.1.1	Leer antes de utilizar la máquina	1
1.2	Operación sin precedencia	3
1.3	Modo Configuración	4
1.3.1	Comportamiento de la máquina con la puerta abierta	4
1.3.2	Celdas de robot	6
1.4	Modificaciones en la máquina	6
1.5	Refrigerantes inadecuados	6
1.6	Etiquetas de seguridad	8
1.6.1	Referencia de símbolos de etiquetas	9
1.7	Más información online	12
Capítulo 2	Introducción	13
2.1	Descripción general de la fresadora vertical	13
2.2	Descripción general de la fresadora horizontal	19
2.3	Control colgante	22
2.3.1	Panel frontal colgante	22
2.3.2	Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior	23
2.3.3	Teclado	25
2.3.4	Pantalla de control	38
2.3.5	Captura de pantalla	51
2.4	Navegación básica por el menú con pestañas	51
2.5	Ayuda	52
2.5.1	Ayuda de iconos activos	53
2.5.2	Ayuda de ventana activa	53
2.5.3	Comandos de la ventana activa	53
2.5.4	Calculadora	53
2.5.5	Índice de ayuda	54
2.6	Más información online	54
Capítulo 3	Iconos de control	55
3.1	Guía de iconos de control	55
3.2	Más información online	68

Capítulo 4	Operación	69
4.1	Encendido de la máquina	69
4.2	Conexión de red	70
4.2.1	Términos y responsabilidades de conexión de red	71
4.2.2	Configuración de conexión cableada	71
4.2.3	Ajustes de red cableada	72
4.2.4	Configuración de conexión inalámbrica	72
4.2.5	Ajustes de red inalámbrica	75
4.2.6	Ajustes de Net Share	76
4.2.7	HaasConnect	78
4.3	Calentamiento del husillo	78
4.4	Administrador de dispositivos ([LISTAR PROGRAMA])	78
4.4.1	Operación del Administrador de dispositivos	79
4.4.2	Columnas de visualización de archivos	80
4.4.3	Crear un nuevo programa	81
4.4.4	Seleccionar un programa activo	82
4.4.5	Selección con marca de selección	82
4.4.6	Copiar programas	83
4.4.7	Editar un programa	84
4.4.8	Comandos de archivo	84
4.5	Copia de seguridad completa de la máquina	86
4.5.1	Copia de seguridad de datos seleccionados de la máquina	88
4.6	Restablecimiento de una copia de seguridad completa de la máquina	89
4.6.1	Restablecimiento de copias de seguridad seleccionadas	90
4.7	Búsqueda básica de programa	91
4.8	Herramientas	91
4.8.1	Portaherramientas	92
4.8.2	Introducción a Gestión avanzada de herramientas	93
4.9	Cambiadores de herramientas	98
4.9.1	Cargar el Cambiador de herramientas	99
4.9.2	Recuperación de cambiador de herramientas paraguas	104
4.9.3	Notas de programación del SMTC	105
4.9.4	Recuperación del SMTC	105
4.9.5	Panel del interruptor de puerta del SMTC	106
4.10	Puesta a punto de pieza	107
4.10.1	Ajustar corrector	108
4.11	Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar	111
4.12	Modo Gráficos	112
4.13	Más información online	114
Capítulo 5	Programación	115
5.1	Crear / seleccionar programas para su edición	115

5.2	Modos de edición de programas	115
5.2.1	Edición básica de programas	116
5.2.2	Entrada manual de datos (MDI)	118
5.2.3	Edición de fondo	119
5.2.4	Editor avanzado de programas	120
5.3	Programación básica	126
5.3.1	Preparación	127
5.3.2	Corte	128
5.3.3	Finalización	129
5.3.4	Posicionamiento absoluto comparado con posicionamiento incremental (G90, G91)	129
5.4	Llamadas de correctores de herramientas y de trabajo	134
5.4.1	Corrector de herramienta de G43	134
5.4.2	G54 Correctores de trabajo	134
5.5	Otros códigos	135
5.5.1	Funciones de herramientas (Tnn)	136
5.5.2	Comandos del husillo	136
5.5.3	Comandos de parada de programa	136
5.5.4	Comandos de refrigerante	137
5.6	Códigos G de corte	137
5.6.1	Movimiento de interpolación lineal.	137
5.6.2	Movimiento de interpolación circular.	138
5.7	Compensación de la herramienta de corte	140
5.7.1	Descripción general de la compensación de la herramienta de corte	140
5.7.2	Entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte 143	
5.7.3	Ajustes de avance en la Comp. de la herramienta de corte . 145	
5.7.4	Interpolación circular y compensación de la herramienta de corte	146
5.8	Ciclos fijos	150
5.8.1	Ciclos fijos de taladrado	150
5.8.2	Ciclos fijos de roscado.	150
5.8.3	Ciclos de mandrilado y escariado	151
5.8.4	Planos R	151
5.9	Códigos G especiales	151
5.9.1	Engrabación	152
5.9.2	Fresado de alojamientos.	152
5.9.3	Giro y escalado	152
5.9.4	Imagen especular	153
5.10	Subprogramas	153
5.10.1	Subprograma externo (M98).	154
5.10.2	Subrutina local (M97)	157

5.10.3	Ejemplo de ciclo fijo de subprograma externo (M98) . . .	159
5.10.4	Subrutinas externas con múltiples utillajes (M98) . . .	160
5.10.5	Configuración de ubicaciones de búsqueda	162
5.11	Más información online	162

Capítulo 6	Programación de opciones	163
6.1	Introducción	163
6.2	Lista de características	163
6.2.1	Habilitar/deshabilitar opciones compradas	164
6.2.2	Prueba opcional	164
6.3	Giro y escalado	164
6.4	Sistema de programación visual (VPS)	165
6.4.1	Ejemplo de VPS	166
6.5	Roscado rígido	168
6.6	M19 Orientación del husillo	168
6.7	Mecanizado de alta velocidad	168
6.8	Opciones de memoria adicionales	168
6.9	Palpado	169
6.9.1	Comprobar palpador de herramientas	169
6.9.2	Comprobar palpador de trabajo	170
6.9.3	Ejemplo de palpador	171
6.9.4	Uso de palpador con macros	172
6.9.5	Solución de problemas de palpador	173
6.10	Velocidad máxima del husillo	174
6.11	Tablas de compensación	174
6.12	Volante de avance remoto	174
6.12.1	Menú de modo de funcionamiento de RJH	175
6.12.2	Menú auxiliar de RJH	176
6.12.3	Correctores de herramientas con RJH	177
6.12.4	Correctores de trabajo con RJH	178
6.13	Programación del 4º y 5º Eje	179
6.13.1	Nueva configuración giratoria	179
6.13.2	Activación de TCPC/DWO	186
6.13.3	Punto cero giratorio de la máquina (MRZP)	187
6.13.4	Creación de programas para cinco ejes	191
6.13.5	Corrector del centro de giro del eje basculante (productos giratorios basculantes)	193
6.14	Macros (Opcional)	195
6.14.1	Introducción a las macros	195
6.14.2	Notas del funcionamiento	198
6.14.3	Variables del sistema en-profundidad	211
6.14.4	Uso de las variables	222
6.14.5	Sustitución de dirección	222

	6.14.6	Comunicación con Dispositivos Externos - DPRNT[]	233
	6.14.7	G65 Opción de llamada a subprograma macro (Grupo 00) . 235	
	6.15	Más información online	238
Capítulo 7	Códigos G	. . . . .	239
	7.1	Introducción	239
	7.1.1	Lista de códigos G.	239
	7.2	Más información online	342
Capítulo 8	Códigos M	. . . . .	343
	8.1	Introducción	343
	8.1.1	Lista de códigos M.	343
	8.2	Más información online	362
Capítulo 9	Ajustes	. . . . .	363
	9.1	Introducción	363
	9.1.1	Lista de ajustes	363
	9.1.2	Más información online	399
Capítulo 10	Otros equipos	. . . . .	401
	10.1	Introducción	401
	10.2	Mini Mills.	401
	10.3	Serie VF-Trunnion	401
	10.4	Encaminador de la pasarela.	401
	10.5	Fresadora Office.	401
	10.6	EC-400 Pallet Pool	401
	10.7	UMC-750	401
	10.8	Más información online	402
	Índice	. . . . .	403



Capítulo 1: Seguridad

1.1 Notas generales de seguridad



PRECAUCIÓN: Solo personal autorizado y formado puede utilizar este equipo. Siempre debe actuar de acuerdo con el manual del operador, etiquetas de seguridad, procedimientos de seguridad e instrucciones para utilizar de forma segura la máquina. El personal no formado representa un peligro para ellos mismos y para la máquina.

IMPORTANTE: No utilice esta máquina hasta que haya leído todas las advertencias, precauciones e instrucciones.



PRECAUCIÓN: Se ha probado la precisión de los programas de ejemplo de este manual, aunque solo se utilizan para fines ilustrativos. Los programas no definen herramientas, correctores ni materiales. No describen amarres de piezas ni otros utillajes. Si decidiera ejecutar un programa de ejemplo en su máquina, hágalo en modo Graphics (gráficos). Siga siempre prácticas de mecanizado seguras cuando ejecute un programa con el que no esté familiarizado.

Todas las máquinas CNC contienen peligros debido a las piezas de corte giratorias, correas y poleas, alta tensión, ruido y aire comprimido. Siempre debe seguir precauciones básicas de seguridad cuando utilice máquinas CNC y sus componentes con el fin de reducir el riesgo de daño personal y mecánico.

1.1.1 Leer antes de utilizar la máquina



PELIGRO: No entre en el área de mecanizado en ningún momento en el que la máquina se encuentre en movimiento o en ningún momento en el que pueda producirse el movimiento de la máquina. Podrían producirse lesiones graves o incluso la muerte. El movimiento puede producirse cuando la alimentación está encendida y la máquina no se encuentra en **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).

Leer antes de utilizar la máquina

Seguridad básica:

- Esta máquina puede provocar lesiones corporales severas.
- Esta máquina está controlada automáticamente y podría comenzar a funcionar en cualquier momento.
- Consulte sus códigos y normativas locales de seguridad antes de utilizar la máquina. Póngase en contacto con su distribuidor si tuviera alguna pregunta sobre problemas de seguridad.
- El propietario de la máquina será responsable de asegurarse de que todos aquellos implicados en la instalación y operación de la máquina estén completamente familiarizados con las instrucciones de operación y seguridad proporcionadas con la máquina, ANTES de que trabajen con ella. Toda la responsabilidad sobre la seguridad recae en el propietario de la máquina y en los individuos que trabajen con ella.
- Use protección ocular y auditiva apropiada cuando utilice la máquina.
- Sustituya las ventanas inmediatamente si estuvieran dañadas o presentaran arañazos importantes.
- Mantenga las ventanas laterales bloqueadas durante el funcionamiento (si fuera posible).

Seguridad eléctrica:

- La alimentación eléctrica debe satisfacer las especificaciones requeridas. Intentar hacer funcionar la máquina con cualquier otra fuente de alimentación podría causar daño severo y cancelará toda la garantía.
- El panel eléctrico debe cerrarse y la llave y pestillos del armario de control deben estar fijados en todo momento, excepto en la instalación y mantenimiento. En esos casos, solamente el personal electricista certificado debe tener acceso al panel. Tenga en cuenta que cuando el disyuntor principal se encuentra encendido, existen altas tensiones en el panel eléctrico (incluyendo las placas de circuito y los circuitos lógicos) y algunos componentes funcionan a altas temperaturas; por lo tanto, se requiere poner extrema precaución. Una vez que la máquina haya sido instalada, el gabinete de control debe cerrarse con la llave solo disponible para personal de servicio cualificado.
- No reinicie un disyuntor hasta que se investigue y comprenda el motivo del fallo. Solo personal de mantenimiento formado de Haas puede realizar la detección de problemas y reparación de equipos Haas.
- No pulse **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio) en el control colgante antes de que la máquina se instale completamente.

Seguridad en el funcionamiento:

- No haga funcionar esta máquina a menos que las puertas estén cerradas y los enclavamientos de puertas estén funcionando adecuadamente.
- Compruebe que no haya piezas ni herramientas dañadas antes de hacer funcionar la máquina. Toda pieza o herramienta que haya sido dañada, debe ser adecuadamente reparada o reemplazada por personal autorizado. No haga funcionar la máquina si parece que alguno de los componentes no está funcionando correctamente.
- Las herramientas de corte rotatorias pueden causar un daño muy severo. Cuando se está ejecutando un programa, la mesa de fresado y el cabezal del husillo pueden moverse rápidamente en cualquier momento.
- Las piezas sujetas incorrectamente y mecanizadas a altas velocidades/avances pueden salir expulsadas y perforar el cerramiento. No resulta seguro mecanizar piezas sobredimensionadas o no fijadas correctamente.

Siga las directrices siguientes al realizar trabajos en la máquina:

- Funcionamiento normal: mantenga la puerta cerrada y las protecciones en su posición (para máquinas sin cerramiento) mientras la máquina se encuentre en funcionamiento.
- Carga y descarga de piezas: un operador abre la puerta, completa la tarea, cierra la puerta y pulsa **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) (inicio de movimiento automático).
- Configuración del trabajo de mecanizado: pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) antes de añadir o retirar utillajes de la máquina.
- Mantenimiento / limpiador de la máquina: pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) o **[POWER OFF]** (apagado) en la máquina antes de acceder al cerramiento.

1.2 Operación sin precedencia

Las máquinas CNC de Haas totalmente cerradas se diseñaron para funcionar sin presencia; no obstante, su proceso de mecanizado no puede resultar seguro sin monitorización.

Ya que el propietario del taller es el responsable de configurar la máquina de forma segura y utilizar las mejores prácticas de mecanizado, también tendrá la responsabilidad de gestionar el progreso de estos métodos. Debe monitorizar el proceso de mecanizado para evitar daños, lesiones o muerte si se produjera una situación peligrosa.

Por ejemplo, si hubiera riesgo de incendio debido al material mecanizado, entonces deberá instalarse un sistema contra incendios apropiado para reducir el riesgo de daños en el personal, equipos y edificio. Debe ponerse en contacto con un especialista para instalar herramientas de monitorización antes de que se permita que las máquinas funcionen sin presencia.

Resulta especialmente importante seleccionar equipos de monitorización que puedan detectar inmediatamente un problema y realizar una acción apropiada sin la intervención humana.

1.3 Modo Configuración

Todas las máquinas CNC Haas están equipadas con bloqueos en las puertas del operador y un interruptor de llave en el lateral del control colgante para bloquear y desbloquear el modo Setup (configuración). En general, el estado del modo Setup (configuración) (bloqueado o desbloqueado) afecta al funcionamiento de la máquina al abrir las puertas.

El modo Setup (configuración) debe estar bloqueado (el interruptor de la llave en la posición vertical, bloqueada) en la mayoría de las ocasiones. En el modo bloqueado, las puertas del cerramiento se bloquean cerradas durante la ejecución de un programa CNC, giro del husillo o movimiento del eje. Las puertas se desbloquean automáticamente cuando la máquina no se encuentra en ciclo. Muchas funciones de la máquina no están disponibles con la puerta abierta.

Cuando se desbloquea, el modo de configuración permite a un técnico cualificado un mejor acceso a la máquina para configurar trabajos. En este modo, el comportamiento de la máquina depende de si las puertas se encuentran abiertas o cerradas. La apertura de las puertas cuando la máquina se encuentra en un ciclo detiene el movimiento y reduce la velocidad del husillo. La máquina permitirá varias funciones en el modo de configuración con las puertas abiertas, normalmente a velocidad reducida. Las siguientes tablas resumen los modos y funciones permitidas.



PELIGRO:

No intente anular las funciones de seguridad. De lo contrario, la máquina no funcionará de forma segura y se anulará la garantía.

1.3.1 Comportamiento de la máquina con la puerta abierta

Por motivos de seguridad, las operaciones de la máquina se detienen cuando la puerta se abre y el interruptor de llave de configuración se bloquea. La posición de desbloqueo permite funciones limitadas de la máquina con la puerta abierta.

T1.1: Anulaciones limitadas del modo Setup (configuración) / Run (ejecución) con las puertas de la máquina abiertas

Función de la máquina	Interruptor de llave bloqueado (modo Run (ejecución))	Interruptor de llave desbloqueado (modo Setup (configuración))
Máximo rápido	No permitido.	No permitido.
Inicio de ciclo	No permitido. Sin movimiento de la máquina o ejecución de programa.	No permitido. Sin movimiento de la máquina o ejecución de programa.

Función de la máquina	Interruptor de llave bloqueado (modo Run (ejecución))	Interruptor de llave desbloqueado (modo Setup (configuración))
Spindle [CW] / [CCW] (husillo en sentido horario/antihorario)	Permitido, aunque debe pulsar y mantener pulsado [CW] (sentido horario) o [CCW] (sentido antihorario). 750 RPM como máximo.	Permitido, aunque 750 RPM como máximo.
Cambio de herramienta	No permitido.	No permitido.
Siguiete herramienta	No permitido.	No permitido.
Apertura de puertas mientras se ejecuta un programa	No permitido. La puerta está bloqueada.	Permitido, aunque se detendrá el movimiento del eje y el husillo se desacelerará hasta un máximo de 750 rpm. Las puertas se bloquean durante los cambios de herramienta y algunos ciclos fijos.
Movimiento del transportador	Permitido, aunque debe pulsar y mantener pulsado [CHIP REV] (retroceso del extractor de virutas) para el funcionamiento en sentido inverso.	Permitido, aunque debe pulsar y mantener pulsado [CHIP REV] (retroceso del extractor de virutas) para el funcionamiento en sentido inverso.

		G00 G01 		
	 750 RPM Max.	0%		
	750 RPM Max.	0%		

1.3.2 Celdas de robot

Una máquina en una celda de robot puede funcionar, sin restricciones, con la puerta abierta en modo Lock/Run (bloqueo/ejecución).

Esta condición de puerta abierta solo se permite mientras un robot se comunica con la máquina CNC. Normalmente, una interfaz entre el robot y la máquina CNC aborda la seguridad de ambas máquinas.

La configuración de la celda de robot supera el alcance de este manual. Trabaje con un integrador de celda de robot y su HFO para configurar correctamente una celda de robot segura.

1.4 Modificaciones en la máquina

Haas Automation, Inc. no se hace responsable de los daños provocados por modificaciones que realice en su máquina Haas con piezas o kits no fabricados o no vendidos por Haas Automation, Inc. El uso de dichas piezas o kits podría invalidar su garantía.

Algunas piezas o kits fabricados o vendidos por Haas Automation, Inc. se consideran instalables por el usuario. Si decide instalar estas piezas o kits usted mismo, asegúrese de leer detenidamente las instrucciones de instalación correspondientes. Antes de empezar, asegúrese de comprender el procedimiento y cómo hacerlo de forma segura. Si tuviera alguna duda sobre su capacidad para completar el procedimiento, póngase en contacto con su Haas Factory Outlet (HFO) para recibir ayuda.

1.5 Refrigerantes inadecuados

El refrigerante forma parte importante de muchas operaciones de mecanizado. Cuando se utiliza y mantiene correctamente, el refrigerante puede mejorar el acabado de la pieza, ampliar la vida útil de las herramientas y proteger los componentes de la máquina de la corrosión y de otros daños. No obstante, los refrigerantes inapropiados pueden provocar daños significativos en la máquina.

Dichos daños pueden anular la garantía, aunque también pueden introducir condiciones peligrosas en su taller. Por ejemplo, las fugas de refrigerante a través de sellos dañados podrían provocar peligro de deslizamiento.

Un uso inapropiado de refrigerante incluye, aunque sin limitación, estos puntos:

- No utilice agua corriente. Esto provocaría corrosión en los componentes de la máquina.
- No utilice refrigerantes inflamables.
- No use productos de aceite mineral "puros". Estos productos provocan daños en tuberías y sellos de goma a través de la máquina. Si utilizara un sistema de lubricación de mínima cantidad para mecanizado casi seco, utilice únicamente los aceites recomendados.

El refrigerante de la máquina debe ser soluble en agua, basado en aceite sintético o lubricante o refrigerante de base sintética.

Consulte con su HFO o su distribuidor de refrigerante cualquier duda que tuviera sobre el refrigerante específico que tiene previsto utilizar. El sitio web Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) dispone de vídeos y otra información general sobre el uso y mantenimiento del refrigerante. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para acceder directamente a esta información.



1.6 Etiquetas de seguridad

La fábrica Haas coloca etiquetas en su máquina para comunicar rápidamente posibles problemas. Si las etiquetas se dañaran o se desgastaran, o si se necesitaran etiquetas adicionales para enfatizar un punto de seguridad en particular, póngase en contacto con su Haas Factory Outlet (HFO).



NOTA:

Nunca altere o retire algún rótulo o símbolo de seguridad.

Familiarícese con los símbolos de las etiquetas de seguridad. Los símbolos se diseñaron para indicarle rápidamente el tipo de información que proporcionan:

- Triángulo amarillo: describe un peligro.
- Círculo rojo con barra oblicua cruzando: describe una acción prohibida.
- Círculo verde: describe una acción recomendada.
- Círculo negro: proporciona información sobre el funcionamiento de la máquina o de los accesorios.

F1.1: Ejemplo de símbolos de etiquetas de seguridad: [1] Descripción de peligros, [2] Acción prohibida, [3] Acción recomendada.



1.6.1 Referencia de símbolos de etiquetas

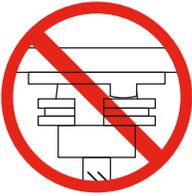
Esta sección ofrece explicaciones y aclaraciones de los símbolos de seguridad que verá en la máquina.

T1.2: Símbolos de peligro: triángulos amarillos

Símbolo	Descripción
	<p>Las piezas móviles pueden enredar, atrapar, aplastar y cortar. Mantenga todos los miembros de su cuerpo alejados de las piezas de la máquina cuando se muevan o siempre que se pueda producir un movimiento. El movimiento puede producirse cuando la alimentación está encendida y la máquina no se encuentra en [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia). Recójase ropa, pelo suelto, etc. Recuerde que los dispositivos controlados automáticamente pueden arrancar en cualquier momento.</p>
	<p>No toque las herramientas giratorias. Mantenga todos los miembros de su cuerpo alejados de las piezas de la máquina cuando se muevan o siempre que se pueda producir un movimiento. El movimiento puede producirse cuando la alimentación está encendida y la máquina no se encuentra en [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia). Herramientas afiladas y virutas pueden cortar la piel fácilmente.</p>
	<p>Las herramientas largas son peligrosas, especialmente con velocidades del husillo superiores a 5000 RPM. Las herramientas pueden romperse y salir despedidas de la máquina. Recuerde que los cerramientos de la máquina pretenden detener el refrigerante y virutas. Puede que los cerramientos no detengan herramientas rotas o piezas despedidas. Compruebe siempre su configuración y herramientas antes de empezar el mecanizado.</p>
	<p>Los materiales pueden generar polvo o humo peligroso durante el mecanizado. Por sí solo, el cerramiento de la máquina no está diseñado para contener polvo o humo. Muchos materiales resultan peligrosos, especialmente cuando se encuentran en suspensión. Esto puede incluir, aunque sin limitación: neblina de refrigerante, partículas finas, humo y virutas. Cuando sea necesario, utilice dispositivos tales como aparatos de respiración y sistemas de retirada de polvo/humo. Lea y comprenda la Ficha de datos de seguridad (SDS) de los materiales, y siga las recomendaciones de seguridad.</p>

Referencia de símbolos de etiquetas

T1.3: Símbolos de acción prohibida: círculos rojos con barra oblicua cruzando

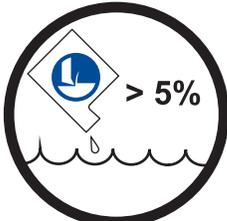
Símbolo	Descripción
	No entre en el cerramiento de la máquina cuando la máquina pueda realizar algún movimiento automático. Si debe entrar en el cerramiento para completar tareas, pulse [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) o apague la máquina. Sitúe una etiqueta de seguridad en el control colgante para alertar a otras personas que se encuentra dentro de la máquina y que no deben encenderla ni utilizarla.
	No mecanice cerámica.
	No intente cargar herramientas con los casquillos del husillo desalineados con las muescas de la brida en V del portaherramientas.
	No mecanice material inflamable. No utilice refrigerantes inflamables. El material inflamable en forma de partícula o vapor puede convertirse en explosivo. El cerramiento de la máquina no está diseñado para contener explosiones o extinguir fuego.
	No utilice agua pura como refrigerante. Esto provocará óxido en los componentes de la máquina. Utilice siempre un concentrado de refrigerante resistente a la corrosión con agua.

T1.4: Símbolos de acción recomendada: círculos verdes

Símbolo	Descripción
	<p>Mantenga cerradas las puertas de la máquina.</p>
	<p>Póngase siempre gafas de seguridad cuando se sitúe cerca de una máquina. Los residuos en suspensión pueden provocar daños oculares.</p>
	<p>Asegúrese de que los casquillos del husillo se alineen correctamente con las muescas de la brida en V del portaherramientas.</p>
	<p>Tenga en cuenta la ubicación del botón de liberación de la herramienta. Pulse este botón únicamente cuando esté sosteniendo la herramienta. Algunas herramientas son muy pesadas. Maneje estas herramientas con cuidado; utilice ambas manos y haga que alguien pulse el botón de liberación de herramienta por usted.</p>

Referencia de símbolos de etiquetas

T1.5: Símbolos de información: círculos negros

Símbolo	Descripción
	<p>Mantenga la concentración de refrigerante recomendada.</p> <p>Una mezcla de refrigerante “pobre” (menos concentrada de lo recomendado) no puede evitar eficazmente que los componentes de la máquina se oxiden.</p> <p>Una mezcla de refrigerante “rica” (más concentrada que la recomendada) desperdicia concentrado de refrigerante sin beneficiarse adicionalmente con respecto a la concentración recomendada.</p>

1.7 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., vaya a DIY.HaasCNC.com.

También puede escanear este código con su dispositivo móvil para acceder directamente a la página “Mejores prácticas” en el Resource Center (Centro de recursos), que incluye información sobre la seguridad.

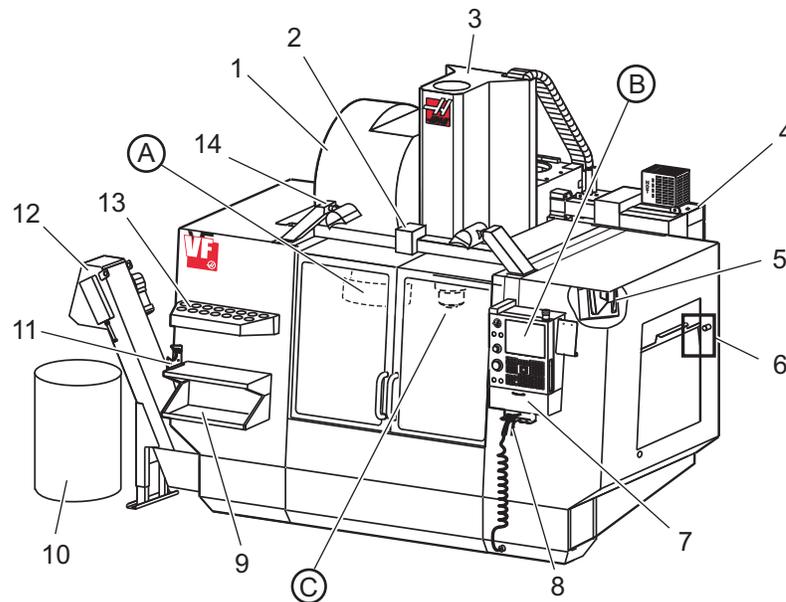


Capítulo 2: Introducción

2.1 Descripción general de la fresadora vertical

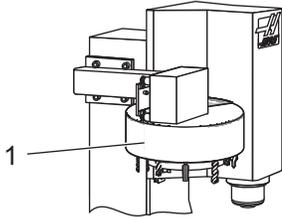
Las siguientes figuras muestran algunas funciones estándar y opcionales de su fresadora vertical Haas. Tenga en cuenta que estas figuras son solo representativas; la apariencia de su máquina podría variar en función del modelo y opciones instaladas.

F2.1: Características de la fresadora vertical (vista frontal)



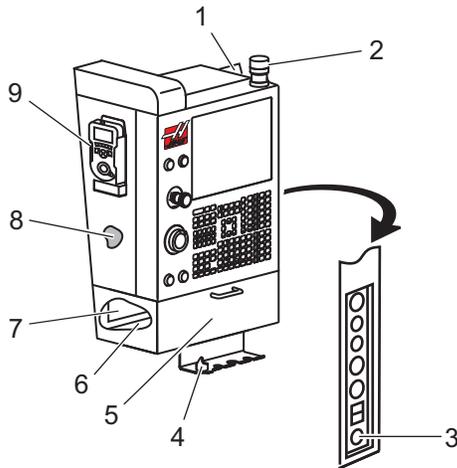
- | | |
|--|---|
| 1. Cambiador de herramientas de montaje lateral (opcional) | A. Cambiador de herramientas paraguas (no se muestra) |
| 2. Puerta automática con servo (opcional) | B. Control colgante |
| 3. Conjunto del husillo | C. Conjunto del cabezal del husillo |
| 4. Caja de control eléctrico | |
| 5. Luz de trabajo (2X) | |
| 6. Controles de ventana | |
| 7. Bandeja de almacenamiento | |
| 8. Pistola de aire comprimido | |
| 9. Mesa de trabajo delantera | |
| 10. Contenedor de virutas | |
| 11. Tornillo de banco para sostener herramienta | |
| 12. Extractor de virutas (opcional) | |
| 13. Bandeja de herramientas | |
| 14. Luces de alta intensidad (2X) (opcional) | |

F2.2: Detalle A



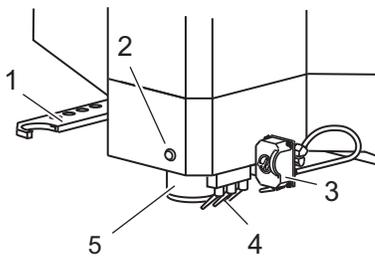
1. Cambiador de herramientas tipo paraguas

F2.3: Detalle B



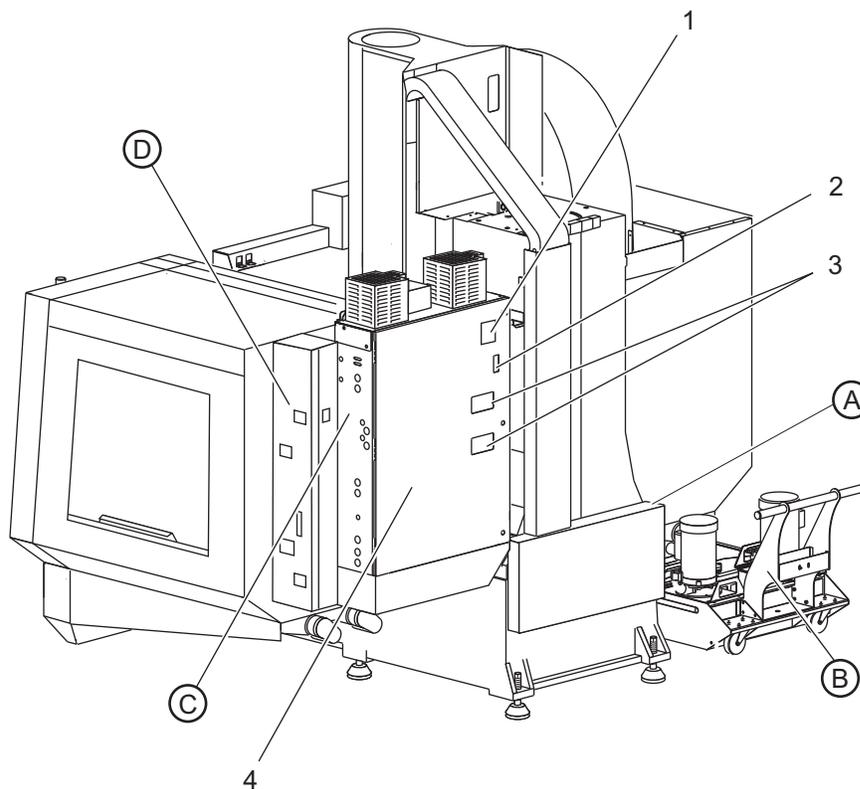
1. Portapapeles
2. Luces de trabajo
3. Espera para ejecutar (si hubiera)
4. Soporte de la palanca del torno de banco
5. Puerta de acceso desplegable de almacenamiento
6. Bandeja de herramientas
7. Lista de referencia de códigos G y M
8. Manual del operador y datos del conjunto (almacenado en el interior)
9. Volante de avance remoto

F2.4: Detalle C



1. Brazo doble del SMTC (si hubiera)
2. Botón liberador de herramienta
3. Soporte del refrigerante programable (opcional)
4. Boquillas de refrigerante
5. Husillo

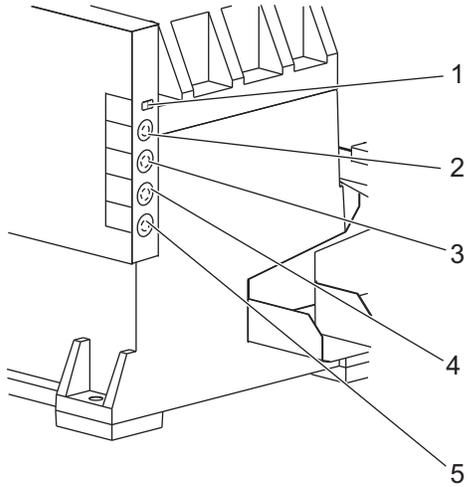
F2.5: Características de la fresadora vertical (vista trasera)



- 1. Placa de datos
- 2. Disyuntor principal
- 3. Ventilador regulador tipo vector (funcionamiento intermitente)
- 4. Gabinete de control

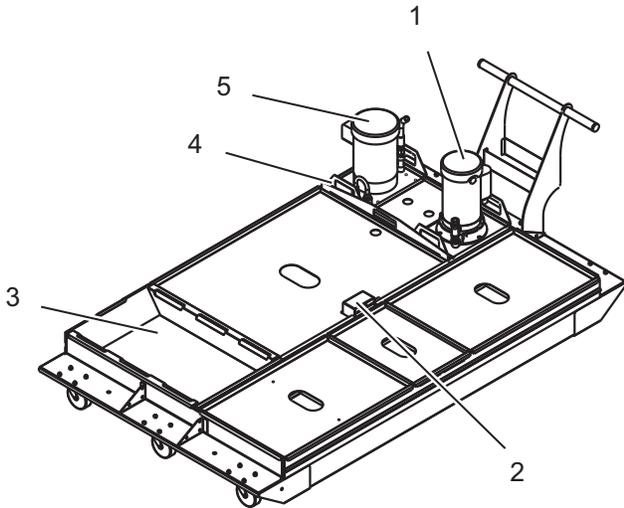
- A Conectores eléctricos
- B Conjunto del depósito de refrigerante (móvil)
- C Panel lateral del armario de control eléctrico
- D Módulo de lubricación de aire consolidado (CALM)

F2.6: Detalle A - Conectores eléctricos



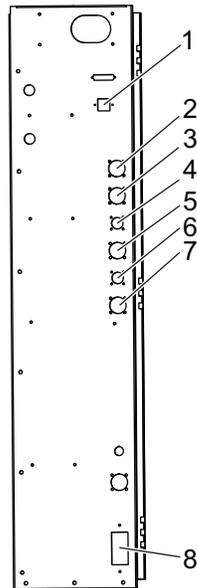
1. Sensor del nivel de refrigerante
2. Refrigerante (opcional)
3. Refrigerante auxiliar (opcional)
4. Lavado (opcional)
5. Extractor (opcional)

F2.7: Detalle B



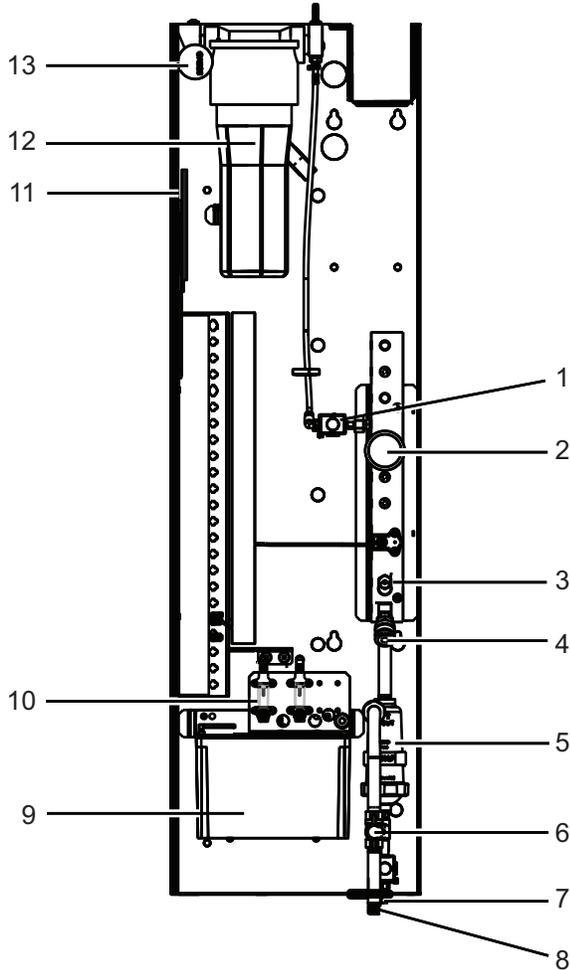
1. Bomba de refrigeración estándar
2. Sensor del nivel de refrigerante
3. Colector de virutas
4. Colador
5. Bomba de refrigerante a través del husillo

F2.8: Detalle C



1. Ethernet (opcional)
2. Escala del eje A (opcional)
3. Escala del eje B (opcional)
4. Alimentación del eje A (opcional)
5. Codificador del eje A (opcional)
6. Alimentación del eje B (opcional)
7. Codificador del eje B (opcional)
8. 115 VAC a 0.5 A

F2.9: Detalle D (puerta de acceso abierta)



1. Solenoide de grasa de lubricación mín.
2. Manómetro de aire
3. Válvula de descarga de aire
4. Suministro de aire de la mesa giratoria
5. Separador de aire/agua
6. Válvula de corte de aire
7. Solenoide de purga
8. Puerto de entrada de aire
9. Depósito de lubricación del husillo
10. Mirilla de lubricación del husillo (2)
11. Llave de retirada del depósito de grasa
12. Depósito de grasa lubricante del eje
13. Manómetro de grasa



NOTA:

Se muestran más detalles en el lado de las etiquetas de la puerta de acceso.

2.2 Descripción general de la fresadora horizontal

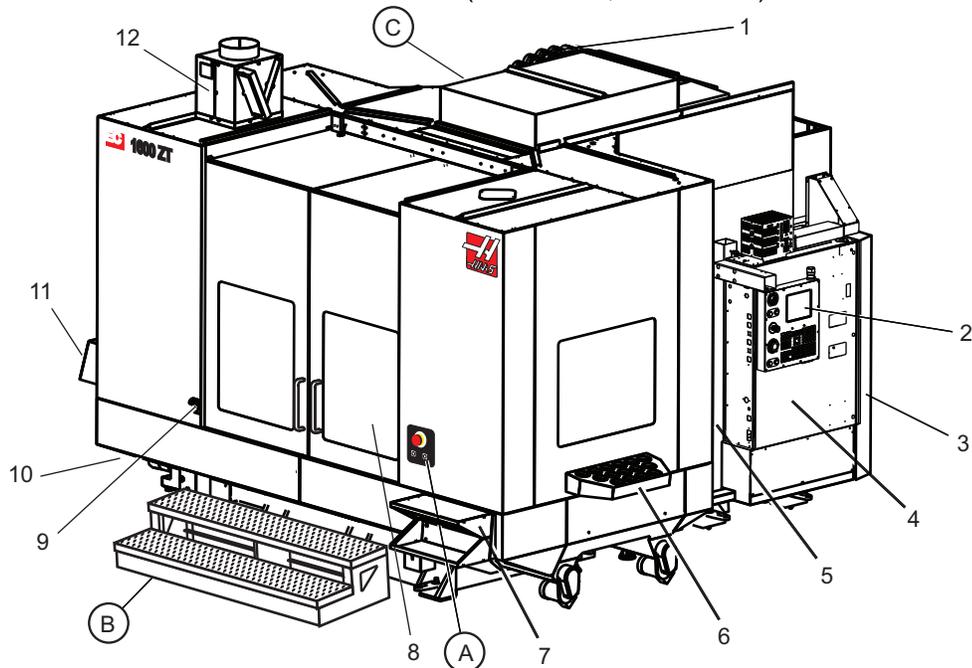
Las siguientes figuras muestran algunas funciones estándar y opcionales de su fresadora horizontal Haas. Algunas funciones son comunes con la fresadora vertical.



NOTA:

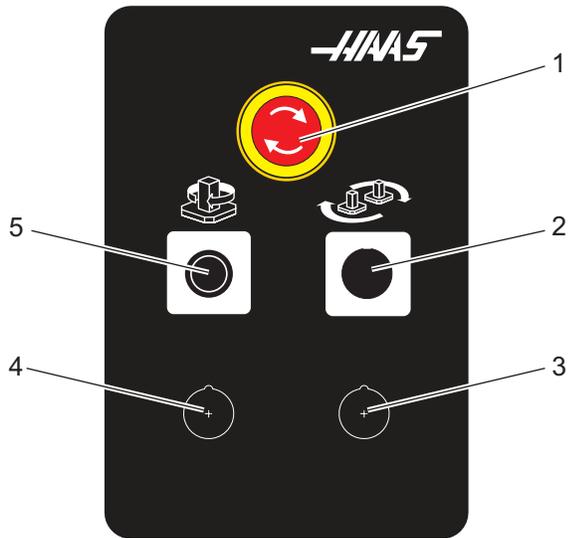
Estas figuras son solo representativas; la apariencia de su máquina podría variar en función del modelo y opciones instaladas.

F2.10: Funciones de la fresadora horizontal (EC-1600ZT, vista frontal)



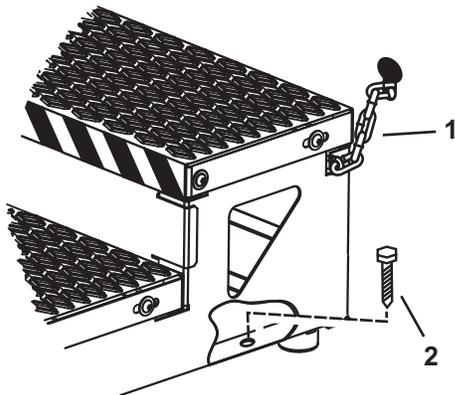
- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Cambiador de herramientas de montaje lateral SMTC | A Control giratorio |
| 2. Control colgante | B Escalones de acceso de trabajo |
| 3. Módulo de lubricación de aire consolidado (CALM) | C Controles de ATC secundario |
| 4. Caja de control eléctrico | |
| 5. Puerta de acceso del husillo del operador | |
| 6. Bandeja de herramientas | |
| 7. Mesa de trabajo delantera | |
| 8. Puertas de acceso de trabajo | |
| 9. Soporte de pistola de aire | |
| 10. Conjunto del depósito de refrigerante (móvil) | |
| 11. Extractor de virutas doble | |
| 12. Sistema de escape del cerramiento (opcional) | |

F2.11: Detalle A



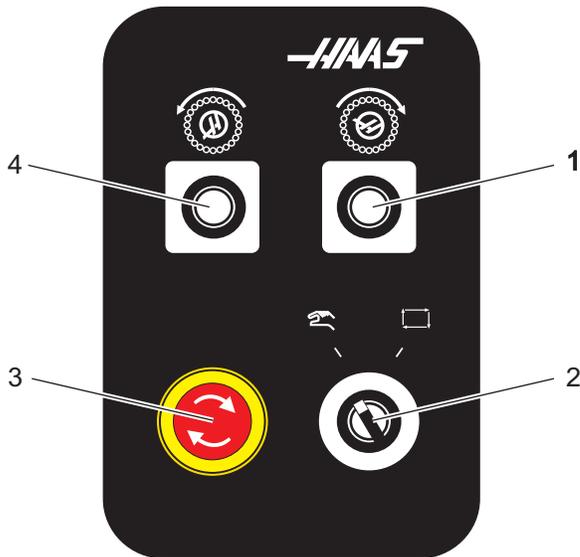
1. Botón Emergency Stop (parada de emergencia)
2. (Opcional)
3. (Opcional)
4. (Opcional)
5. Botón Rotary Index (índice de giro)

F2.12: Detalle B



1. Cadena con el cerramiento
 2. Perno de anclaje del suelo
- Fija la plataforma de trabajo con cadenas al cerramiento o con pernos al suelo.

F2.13: Detalle C



1. Botón Secondary ATC Forward (avance de ATC secundario)
2. Interruptor de cambio de herramientas manual/automático (habilita/deshabilita los botones [1] y [4])
3. Botón Emergency Stop (parada de emergencia)
4. Botón Secondary ATC Reverse (retroceso de ATC secundario)

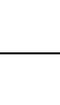
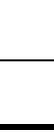
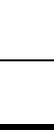
2.3 Control colgante

El control colgante es la interfaz principal de su máquina Haas. Aquí es donde programará y ejecutará sus proyectos de mecanizado del CNC. Esta sección de orientación del control colgante describe las diferentes secciones del control:

- Panel frontal colgante
- Lado derecho, superior e inferior
- Teclado
- Pantalla de control

2.3.1 Panel frontal colgante

T2.1: Controles del panel delantero

Nombre	Imagen	Función
[POWER ON]		Enciende la máquina
[POWER OFF]		Apaga la máquina.
[EMERGENCY STOP]		Pulse para detener el movimiento de todos los ejes, desactivar el husillo y el cambiador de herramientas y apagar la bomba del refrigerante.
[HANDLE JOG]		Se usa para desplazar los ejes (seleccionar en modo [HANDLE JOG] (volante de avance)). También se utiliza para desplazarse por el código del programa o por los elementos del menú al editar.
[CYCLE START]		Inicia un programa. Este botón también se utiliza para iniciar la simulación de un programa en modo de gráficos.
[FEED HOLD]		Detiene el movimiento de todos los ejes durante un programa. El husillo continúa funcionando. Pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo) para cancelar.

2.3.2 Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior

Las siguientes tablas describen en el lado derecho, superior e inferior del panel colgante.

T2.2: Controles del panel del lado derecho

Nombre	Imagen	Función
USB		Conecte los dispositivos USB compatibles en este puerto. Tiene una tapa guardapolvo desmontable.
Bloqueo de memoria		En la posición bloqueada, este interruptor de llave evita alteraciones en programas, ajustes, parámetros, correctores y variables macro.
Modo Setup (configuración)		En la posición bloqueada, este interruptor de llave habilita todas las funciones de seguridad de la máquina. El desbloqueo permite la configuración (consulte "Modo Setup (configuración)" en la sección Seguridad de este manual para disponer de los detalles).
Segundo inicio		Púlselo para el avance rápido de todos los ejes hasta las coordenadas especificadas en G154 P20 (si hubiera).
Servo Auto Door Override (anulación de puerta automática con servo)		Pulse este botón para abrir o cerrar la puerta automática con servo (si hubiera).
Luz de trabajo		Estos botones alternan la luz de trabajo interna y la iluminación de alta intensidad (si hubiera).

Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior

T2.3: Panel superior colgante

Luz de baliza	
Proporciona una rápida confirmación visual del estado actual de la máquina. Existen cinco estados diferentes de la luz de baliza:	
Estado de la luz	Significado
Apagada	La máquina está al ralentí.
Verde continuo	La máquina está en funcionamiento.
Verde parpadeando	La máquina está parada, pero en un estado de preparada para funcionar. Se requiere la iniciativa del operador para continuar.
Rojo parpadeando	Se ha producido un fallo o la máquina está en Emergency Stop (parada de emergencia).
Amarillo parpadeante	Una herramienta ha caducado y se muestra automáticamente la pantalla de vida útil de la herramienta.

T2.4: Panel inferior colgante

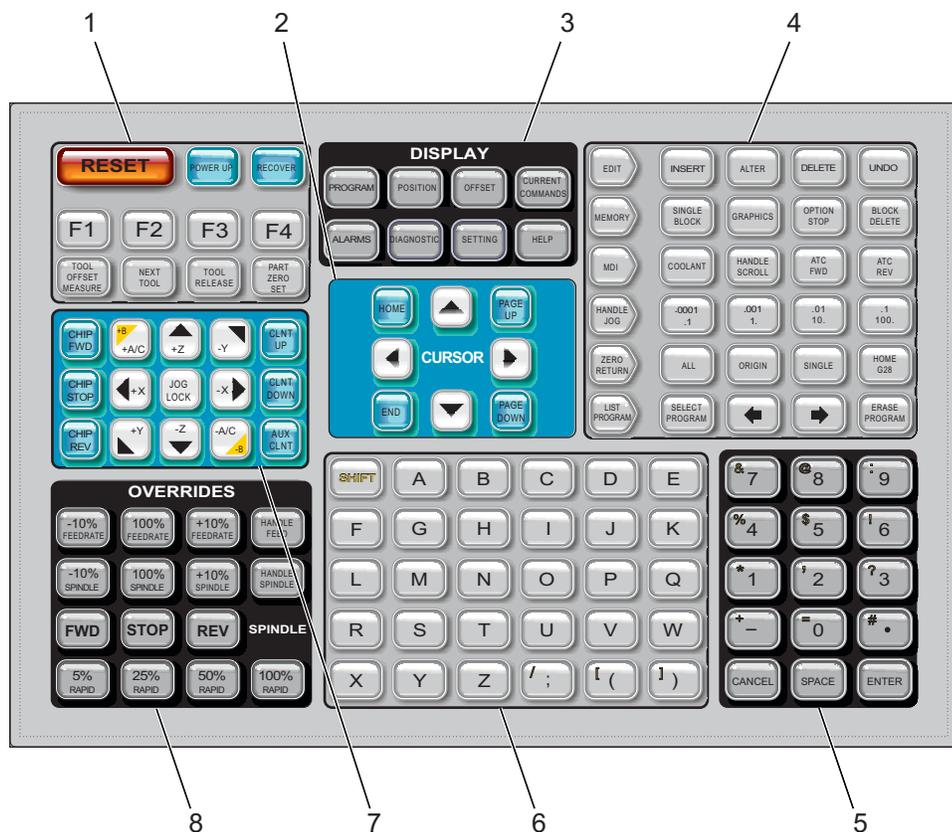
Nombre	Función
Timbre del teclado	Situado en la parte inferior del control colgante. Gire la cubierta para ajustar el volumen.

2.3.3 Teclado

Las teclas del teclado se agrupan en estas áreas funcionales:

1. Función
2. Cursor
3. Pantalla
4. Modo
5. Numéricas
6. Alfanuméricas
7. Avance
8. Anulaciones

F2.14: Teclado de la fresadora: [1] Teclas de función, [2] Teclas de cursor, [3] Teclas de pantalla, [4] Teclas de modo, [5] Teclas numéricas, [6] Teclas alfabéticas, [7] Teclas de avance, [8] Teclas de anulación.



Teclas de función

T2.5: Muestra las teclas de función y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Restablecer	[RESET]	Elimina alarmas. Elimina el texto de entrada. Establece anulaciones en valores predeterminados si el Ajuste 88 es ON .
Encendido/reinicio	[POWER UP]	Retorna a cero todos los ejes e inicializa el control de la máquina.
Recuperar	[RECOVER]	Entra en el modo de recuperación del cambiador de herramientas.
F1- F4	[F1 - F4]	Estas teclas tienen diferentes funciones dependiendo del modo de funcionamiento.
Medida de los correctores de herramientas	[TOOL OFFSET MEASURE]	Registra los correctores de la longitud de la herramienta durante la puesta a punto de pieza.
Siguiente herramienta	[NEXT TOOL]	Selecciona la siguiente herramienta desde el cambiador de herramientas.
Liberación de herramienta	[TOOL RELEASE]	Libera la herramienta del husillo cuando se está en modo MDI, ZERO RETURN (retorno a cero) o HAND JOG (volante de avance).
Ajuste de cero de pieza	[PART ZERO SET]	Registra los correctores de las coordenadas de trabajo durante la puesta a punto de pieza.

Teclas del cursor

Las teclas de cursor permiten moverse entre campos de datos y desplazarse por los programas.

T2.6: Lista de teclas de cursor

Nombre	Llave	Función
Inicio	[HOME]	Mueve el cursor al elemento situado más arriba de la pantalla; al editar, este es el bloque de la parte superior izquierda del programa.
Flechas de cursor	[ARRIBA], [ABAJO], [IZQUIERDA], [DERECHA]	Mueve un elemento, bloque o campo en la dirección asociada. Las teclas representan flechas, aunque este manual hace referencia a estas teclas por sus nombres deletreados.
Página siguiente, Página anterior	[PAGE UP] (página siguiente) / [PAGE DOWN] (página anterior)	Se utilizan para cambiar pantallas o para mover arriba/abajo una página cuando se visualiza un programa.
Extremo	[FIN]	Mueve el cursor hasta el elemento situado más abajo en la pantalla. Durante la edición, será el último bloque del programa.

Teclas de pantalla

Utilice las teclas de visualización para ver las pantallas de la máquina, información de funcionamiento y páginas de ayuda.

T2.7: Lista de teclas de visualización y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Programa	[PROGRAM]	Selecciona el panel de programa activo en la mayoría de los modos.
Posición	[POSITION]	Selecciona la pantalla de posiciones.
Correctores	[CORRECCIÓN]	Muestra el menú de fichas Tool Offset (corrector de herramientas) y Work Offset (corrector de trabajo).

Teclado

Nombre	Llave	Función
Comandos actuales	[CURRENT COMMANDS]	Muestra los menús para la configuración de Temporizadores, Macros, Códigos activos, Gestión avanzada de herramientas (ATM), Tabla de herramientas y Paletas.
Alarmas	[ALARMS]	Muestra el visor de alarmas y las pantallas de mensajes.
Diagnóstico	[DIAGNÓSTICO]	Muestra fichas para Funciones, Compensación, Diagnóstico y Mantenimiento.
Ajustes	[AJUSTE]	Muestra y permite cambiar los ajustes de usuario.
Ayuda	[HELP]	Muestra información de ayuda.

Teclas de modo

Estas teclas cambian el estado operativo de la máquina. Cada tecla de modo está en forma de flecha y apunta a la fila de teclas que realizan funciones relacionadas con esa tecla de modo. El modo actual siempre se muestra en la parte superior izquierda de la pantalla, en la forma de visualización *Modo: Tecla*.



NOTA:

[EDIT] (*editar*) y **[LIST PROGRAMS]** (*listar programas*) también pueden actuar como teclas de visualización, donde puede acceder a editores de programas y al administrador de dispositivos sin cambiar el modo de la máquina. Por ejemplo, mientras la máquina ejecuta un programa, puede usar el administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAMS]** (*listar programas*)) o editor en segundo plano (**[EDIT]** (*editar*)) sin detener el programa.

T2.8: Lista de teclas del modo **[EDIT]** (editar) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Editar	[EDITAR]	Permite editar programas en el editor avanzado o en el editor en segundo plano. Puede acceder al Sistema de programación visual (VPS) desde el menú de fichas EDIT.
Inserte	[INSERT]	Introduzca el texto desde la línea de entrada o el portapapeles en el programa en la posición del cursor.

Nombre	Llave	Función
Alterar	[ALTER]	Sustituye el comando o texto resaltado por el texto de la línea de entrada o del portapapeles.  NOTA: [ALTER] (<i>alterar</i>) no funciona para correctores.
Eliminar	[ELIMINAR]	Elimina el elemento en el que está el cursor, o elimina un bloque de programa seleccionado.
Deshacer	[DESHACER]	Deshace hasta los últimos 40 cambios realizados en la edición y deselecciona un bloque resaltado.  NOTA: [UNDO] (<i>deshacer</i>) no funciona para bloques resaltados eliminados o para recuperar un programa eliminado.

T2.9: Lista de teclas de modo **[MEMORY]** (memoria) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Memoria	[MEMORY]	Selecciona el modo memoria. Ejecuta programas en este modo, y las demás teclas de la fila MEM (memoria) controlan la forma con la que se ejecuta un programa. Muestra <i>OPERACIÓN: MEM</i> en la pantalla superior izquierda.
Bloque a bloque	[SINGLE BLOCK]	Activa o desactiva bloque a bloque. Cuando bloque a bloque está activado, el control solo ejecuta un bloque de programa cada vez que pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo).
Gráficos	[GRAPHICS]	Abre el modo Gráficos.
Parada opcional	[PARADA OPCIONAL]	Activa o desactiva la parada opcional. Cuando la parada opcional está activada, la máquina se detiene cuando alcanza comandos M01.
Eliminación de bloque	[BLOCK DELETE]	Activa o desactiva la eliminación de bloque. El programa ignora (no ejecuta) elementos con una barra (" <i>/</i> ") cuando esta opción se encuentra activa.

Teclado

T2.10: Lista de teclas del modo **[MDI]** y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Entrada manual de datos	[MDI]	En modo MDI, puede ejecutar programas o bloques de código sin guardar introducidos desde el control. Muestra <i>EDICIÓN: MDI</i> en la pantalla superior izquierda.
Refrigerante	[COOLANT]	Activa y desactiva el refrigerante opcional.
Desplazamiento del volante de avance	[HANDLE SCROLL]	Activa o desactiva el modo Desplazamiento de volante. Esto permite utilizar el volante de avance para mover el cursor en menús mientras el control se encuentra en el modo de avance.
Avance del cambiador de herramientas automático	[ATC FWD]	Gira el carrusel de herramientas hasta la herramienta siguiente.
Retroceso del cambiador de herramientas automático	[ATC REV]	Gira el carrusel de herramientas hasta la herramienta anterior.

T2.11: Lista de teclas de modo **[HANDLE JOG]** (volante de avance) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Volante de avance	[HANDLE JOG]	Entra en modo avance.
.0001/.1 .001/1 .01/10 .1/100	[.0001 / .1], [.001 / 1.], [.01 / 10.], [.1 / 100.]	Selecciona el incremento por cada clic del volante de avance. Cuando la fresadora se encuentra en modo MM, el primer número se multiplica por diez cuando se desplaza el eje (p.ej. .0001 se convierte en 0.001 mm). El número de la parte inferior establece la velocidad después de pulsar [JOG LOCK] (bloqueo de avance) y una tecla de avance de eje o después de pulsar y mantener pulsada una tecla de avance de eje. Muestra <i>CONFIGURACIÓN: AVANCE</i> en la parte superior izquierda de la pantalla.

T2.12: Lista de teclas del modo **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Retorno a cero	[ZERO RETURN]	Seleccione el modo Zero Return (retorno a cero) para mostrar la posición del eje en cuatro categorías diferentes: (Operator) Operador, Work G54 (G54 de trabajo), Machine (Máquina) y Dist To Go (Distancia a recorrer). Seleccione la ficha para pasar entre las categorías. Muestra <i>CONFIGURACIÓN: CERO</i> en la parte superior izquierda de la pantalla.
Todos	[ALL]	Retorna todos los ejes al cero de la máquina. Es similar a [POWER UP] (encender) salvo que no se produce ningún cambio de herramienta.
Origen	[ORIGIN]	Establece valores seleccionados a cero.
Individual	[SINGLE]	Retorna un eje al cero de la máquina. Pulse la letra del eje deseado en el teclado alfabético y pulse [SINGLE] (individual).
Inicio G28	[HOME G28]	Retorna todos los ejes al cero en un movimiento de avance rápido. [HOME G28] (origen G28) también situará en el origen un eje individual de la misma manera que [SINGLE] (individual).  PRECAUCIÓN: Asegúrese de que las trayectorias de movimiento de los ejes estén despejadas cuando pulse esta tecla. No existe ninguna advertencia o aviso antes de que comience el movimiento del eje.

T2.13: Lista de teclas del modo **[LIST PROGRAM]** (listar programa) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Listar programas	[LISTAR PROGRAMAS]	Accede a un menú con fichas para cargar y guardar programas.
Seleccionar programas	[SELECT PROGRAM]	Hace que el programa que aparece resaltado sea el programa activo.

Teclado

Nombre	Llave	Función
Volver	[BACK ARROW] ,	Navega hasta la pantalla donde estaba antes de la actual. Esta tecla funciona como el botón VOLVER en un navegador web.
Avance	[FORWARD ARROW] ,	Navega hasta la pantalla a la que fue después de la pantalla actual, si hubiera utilizado la flecha de retroceso. Esta tecla funciona como el botón IR A LA PÁGINA SIGUIENTE en un navegador web.
Eliminar programa	[ERASE PROGRAM]	Elimina el programa seleccionado del modo List Program (listar programas). Elimina todo el programa en modo MDI.

Teclas numéricas

Use las teclas numéricas de números tipo junto con algunos caracteres especiales (impresos en amarillo en la tecla principal). Pulse **[SHIFT]** (Mayús) para introducir los caracteres especiales.

T2.14: Lista de teclas numéricas y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Numbers (números)	[0]-[9]	Números tipo.
Minus sign (signo menos)	[-]	Añade un signo menos (-) a la línea de entrada.
Decimal point (punto decimal)	[.]	Añade un punto decimal a la línea de entrada.
Cancel (cancelar)	[CANCEL]	Elimina el último carácter introducido.
Space (espacio)	[SPACE]	Añade un espacio a la entrada.
Entre en el modo	[ENTER]	Responde a los mensajes y escribe la entrada.
Special Characters (caracteres especiales)	Pulse [SHIFT] (Mayús) y, a continuación, una tecla numérica	Inserta el carácter amarillo en la parte superior izquierda de la tecla. Estos caracteres se utilizan para comentarios, macros y ciertas funciones especiales.
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [-]	Inserta +

Nombre	Llave	Función
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [0]	Inserta =
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [.]	Inserta #
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [1]	Inserta *
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [2]	Inserta `
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [3]	Inserta ?
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [4]	Inserta %
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [5]	Inserta \$
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [6]	Inserta !
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [7]	Inserta &
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [8]	Inserta @
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [9]	Inserta :

Teclas alfabéticas

Use las teclas alfabéticas para introducir las letras del alfabeto junto con algunos caracteres especiales (impresos en amarillo en la tecla principal). Pulse **[SHIFT]** (Mayús) para introducir los caracteres especiales.

T2.15: Lista de teclas alfabéticas y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Alfabeto	[A]-[Z]	Las letras mayúsculas son las predeterminadas. Pulse [SHIFT] (Mayús) y una tecla de letra para las letras minúsculas.
Fin de bloque (EOB)	[;]	Este es el carácter de fin de bloque que indica el fin de una línea de programa.
Paréntesis	[[,]]	Separan los comandos de programa del CNC de los comentarios del usuario. Siempre se deben introducir parejas de paréntesis.
Cambiador	[SHIFT]	Accede a caracteres adicionales en el teclado o pasa a caracteres alfabéticos en minúsculas. Los caracteres adicionales se ven en la parte superior izquierda de algunas de las teclas alfanuméricas.
Special Characters (caracteres especiales)	Pulse [SHIFT] (Mayús) y posteriormente una tecla alfabética	Inserta el carácter amarillo en la parte superior izquierda de la tecla. Estos caracteres se utilizan para comentarios, macros y ciertas funciones especiales.
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [;]	Inserta /
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [[	Inserta [
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente)]	Inserta]

Teclas de desplazamiento

T2.16: Lista de teclas de desplazamiento y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Avance del extractor de virutas	[CHIP FWD]	Inicia el sistema de retirada de virutas en la dirección de avance (fuera de la máquina).
Parada del extractor de virutas sin fin	[CHIP STOP]	Detiene el sistema de retirada de virutas.
Marcha atrás del extractor de virutas sin fin	[CHIP REV]	Inicia el sistema de retirada de virutas en la dirección de marcha atrás.
Teclas de desplazamiento del eje	[+X/-X, +Y/-Y, +Z/-Z, +A/C/-A/C Y +B/-B (MAYÚS +A/C/-A/C)]	Realizan el avance de los ejes manualmente. Pulse y mantenga pulsado el botón de eje, o púselo y libérela para seleccionar un eje y, a continuación, utilice el volante de avance.
Bloqueo de avance	[JOG LOCK]	Funciona con las teclas de avance del eje. Pulse [JOG LOCK] (bloqueo de desplazamiento), posteriormente un botón de eje y el eje se moverá hasta que pulse [JOG LOCK] (bloqueo de desplazamiento).
Refrigerante arriba	[CLNT UP]	Mueve la boquilla de refrigerante programable opcional (P-Cool) hacia arriba.
Refrigerante abajo	[CLNT DOWN]	Mueve la boquilla P-Cool opcional hacia abajo.
Refrigerante auxiliar	[AUX CLNT]	Pulse esta tecla en modo MDI para cambiar la operación del sistema Refrigeración a través del husillo (TSC), si hubiera.

Teclas de anulación

T2.17: Lista de teclas de anulación y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
-10% velocidad de avance	[-10% FEEDRATE]	Reduce la velocidad de avance actual un 10%.
100% velocidad de avance	[100% FEEDRATE]	Vuelve a establecer una velocidad de avance anulada a la velocidad de avance programada.
+10% velocidad de avance	[+10% FEEDRATE]	Aumenta la velocidad de avance actual un 10%.
Velocidad de avance de control manual	[HANDLE FEED]	Permite utilizar el volante de avance para ajustar la velocidad de avance en incrementos del 1%.
-10% husillo	[-10% SPINDLE]	Reduce la velocidad del husillo actual un 10%.
100% husillo	[100% SPINDLE]	Vuelve a establecer la velocidad del husillo anulada a la velocidad programada.
+10% husillo	[+10% SPINDLE]	Aumenta la velocidad del husillo actual un 10%.
Husillo de control manual	[HANDLE SPINDLE]	Permite utilizar el volante de avance para ajustar la velocidad del husillo en incrementos del 1%.
Avance	[FWD]	Inicia el husillo en la dirección de las manecillas del reloj.
Detener	[STOP]	Detiene el husillo.
Retroceso	[REV]	Inicia el husillo en la dirección contraria a las manecillas del reloj.
Avances rápidos	[5% RAPID]/ [25% RAPID]/ [50% RAPID] / [100% RAPID]	Limita los avances rápidos de la máquina al valor de la tecla.

Uso de anulación

Las anulaciones permiten ajustar temporalmente las velocidades y avances en su programa. Por ejemplo, puede ralentizar los avances rápidos a la vez que prueba un programa, o ajustar la velocidad de avance para experimentar con su efecto en el acabado de las piezas, etc.

Puede utilizar los Ajustes 19, 20 y 21 para deshabilitar las anulaciones de la velocidad de avance, husillo y avance rápido, respectivamente.

[FEED HOLD] (detener avance) actúa como una anulación que detiene movimientos rápidos y de avance cuando se pulsa. **[FEED HOLD]** (detener avance) también detiene los cambios de herramienta y temporizadores de piezas, aunque no así ciclos de roscado ni temporizadores de pausa.

Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar después de un **[FEED HOLD]** (detener avance). Cuando se desbloquea la tecla Setup Mode (modo configuración), el interruptor de la puerta del cerramiento también tiene un efecto similar aunque aparecerá *Door Hold* (parada por puerta) si se abre la puerta. Cuando la puerta está cerrada, el control estará en Feed Hold (detener avance) y deberá pulsarse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar. Door Hold (parada por puerta) y **[FEED HOLD]** (detener avance) no detienen ninguno de los ejes auxiliares.

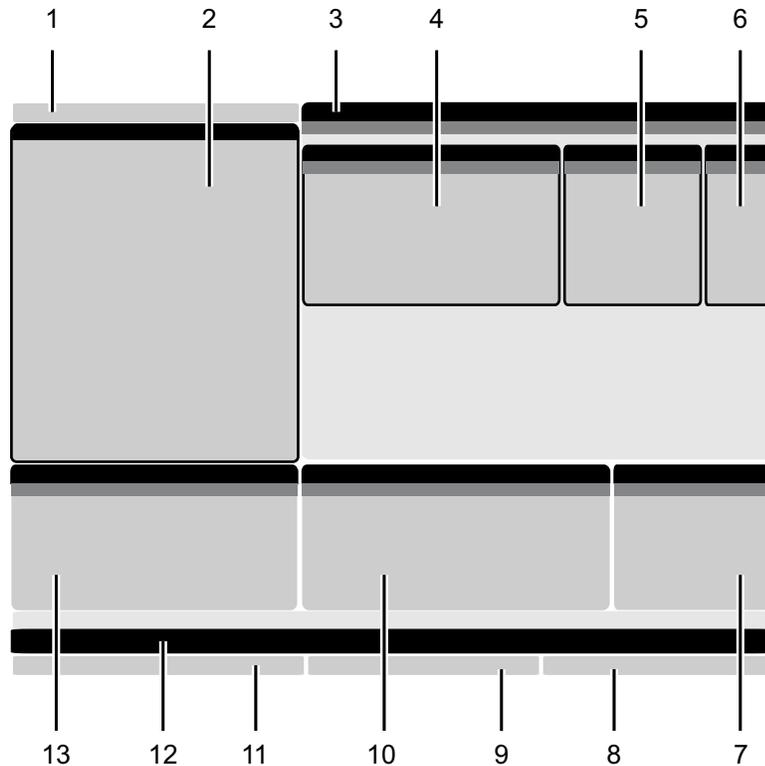
Puede anular el ajuste de refrigerante estándar pulsando **[COOLANT]** (refrigerante). La bomba de refrigerante sigue encendida o apagada hasta el próximo comando M u otra acción del operador (véase Ajuste 32).

Use los Ajustes 83, 87 y 88 para tener los comandos M30 y M06 o **[RESET]** (restablecer), respectivamente, para volver a cambiar los valores anulados por sus valores predeterminados.

2.3.4 Pantalla de control

La pantalla de control se organiza en paneles que cambian con los diferentes modos de visualización y de mecanizado.

F2.15: Distribución de la pantalla de control básica en modo **Operación:Memoria** (mientras se ejecuta el programa)



1. Modo y barra de pantalla activa
2. Pantalla de programa
3. Pantalla principal (el tamaño varía)/Programa/Correctores/Comandos actuales/Ajustes/Gráficos/Editor/VPS/Ayuda
4. Códigos activos
5. Herramienta activa
6. Refrigerante

7. Temporizadores, contadores / gestión de herramientas
8. Estado de alarma
9. Barra de estado del sistema
10. Visualización de la posición / Carga de eje
11. Barra de entrada
12. Barra de iconos
13. Estado del husillo

El panel activo tiene un fondo blanco. Solo puede trabajar con datos en un panel cuando dicho panel se encuentre activo, y solo puede estar activo un panel a la vez. Por ejemplo, si selecciona la ficha **Correctores de herramientas**, el fondo de la tabla de correctores se vuelve blanco. A continuación, puede realizar cambios en los datos. En la mayoría de los casos, podrá cambiar el panel activo con las teclas de visualización.

Modo y barra de pantalla activa

El control Haas organiza funciones de la máquina en tres modos: Setup (configurar), Edit (editar), y Operation (operación). Cada modo muestra en una pantalla toda la información que necesita para realizar tareas en dicho modo. Por ejemplo, en el modo Setup (configuración), tiene acceso a la tabla de correctores de trabajo, tabla de correctores de herramientas e información de la posición. El modo Edit (edición) proporciona acceso al editor de programas y a sistemas opcionales como Programación visual (VPS) (que contiene Palpado intuitivo inalámbrico (WIPS)). El modo de funcionamiento incluye Memoria (MEM), el modo en el que se ejecutan programas.

F2.16: La barra de modo y pantalla muestra [1] el modo actual y [2] la función de visualización actual.



T2.18: Modo, Acceso de tecla y Visualización de modo

Modo	Teclas	Visualización [1]	Función
Configuración	[ZERO RETURN]	CONFIGURACIÓN: CERO	Proporciona todas las funciones de control para la configuración de la máquina.
	[HANDLE JOG]	CONFIGURACIÓN: AVANCE	
Editar	[EDITAR]	CUALQUIERA	Proporciona todas las funciones de edición de programas, gestión y transferencia.
	[MDI]	EDIT: MDI	
	[LIST PROGRAM]	CUALQUIERA	

Pantalla de control

Modo	Teclas	Visualización [1]	Función
Operación	[MEMORY]	OPERACIÓN: MEMORIA	Proporciona todas las funciones de control necesarias para ejecutar un programa.
	[EDITAR]	OPERACIÓN: MEMORIA	Proporciona edición de programas en segundo plano de programas activos.
	[LIST PROGRAM]	CUALQUIERA	Proporciona edición de programas en segundo plano de programas.

Pantalla de corrección

Para acceder a las tablas de correctores, pulse [OFFSET] (corrector) y seleccione la ficha **HERRAMIENTA** o la ficha **TRABAJO**.

T2.19: Tablas de correctores

Nombre	Función
HERRAMIENTA	Muestre y trabaje con números de herramienta y la geometría longitudinal de la herramienta.
TRABAJO	Muestre y trabaje con ubicaciones de cero de pieza.

Comandos actuales

Esta sección describe las páginas de Current Commands (comandos actuales) y los tipos de datos que muestran. La información de la mayoría de estas páginas también aparece en otros modos.

Pulse [CURRENT COMMANDS] (comandos actuales) para acceder al menú de fichas de las visualizaciones disponibles de Comandos actuales.

Timers Display (visualización de temporizadores) - Esta página muestra:

- La fecha y hora actuales.
- El tiempo de encendido total.
- El tiempo de inicio de ciclo total.
- El tiempo de avance total.
- Contadores de M30. Cada vez que el programa alcanza un comando **M30**, ambos contadores se incrementan en una unidad.
- Pantallas de variables macro.

También verá estos temporizadores y contadores en la sección inferior derecha de la pantalla en los modos **OPERACIÓN:MEMORIA**, **COFIGURACIÓN:CERO** y **EDICIÓN:MDI**.

Pantalla Macros -Esta página muestra una lista de las variables macro y sus valores. El control actualiza estas variables como ejecución de programas. Puede modificar las variables en esta pantalla; consulte la página de visualización de variables en la página 198.

Códigos activos - Esta página presenta una lista de códigos de programa activos. En las pantallas de modo **OPERACIÓN:MEMORIA** y **EDICIÓN:MDI** se incluye una versión más pequeña de esta pantalla. Además, si pulsa **[PROGRAM]** (programa) en cualquier modo de operación, verá los códigos del programa activo.

Gestión avanzada de herramientas - Esta página contiene información que el control utiliza para predecir la vida útil de la herramienta. Aquí creará y gestionará grupos de herramientas e introducirá el porcentaje de carga de herramienta máxima esperado para cada herramienta.

Para obtener más información, consulte la sección Gestión avanzada de herramientas en el capítulo Operación de este manual.

Restablecimiento de temporizador y contador

Puede restablecer los temporizadores de encendido, inicio de ciclo y corte de avance. También puede restablecer los contadores de M30.

1. Seleccione la página **Temporizadores** en Comandos actuales.
2. Use las teclas de flecha de cursor para resaltar el nombre del temporizador o contador que desea restablecer.
3. Pulse **[ORIGIN]** (origen) para restablecer el temporizador o contador.



CONSEJO:

Puede restablecer los contadores M30 independientemente para realizar el seguimiento de piezas acabadas de dos formas diferentes; por ejemplo, piezas acabadas en un turno y piezas totales acabadas.

Ajuste de hora

Siga este procedimiento para ajustar la fecha o la hora.

1. Seleccione la página **Temporizadores** en Comandos actuales.
2. Use las teclas de flecha de cursor para resaltar el campo **Fecha:**, **Hora:** o **Zona horaria**.
3. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
4. En el campo **Fecha:**, introduzca la nueva fecha en el formato **MM-DD-YYYY**, incluidos guiones.
5. En el campo **Hora:**, introduzca la nueva hora en el formato **HH:MM**, incluidos los dos puntos. Pulse **[SHIFT]** (Mayús) y, a continuación, **[9]** para introducir los dos puntos.

6. En el campo **zona horaria:**, pulse ENTER (Intro) para seleccionar una opción de la lista de zonas horarias. Puede introducir términos de búsqueda en la ventana emergente para estrechar la lista. Por ejemplo, podría introducir PST para encontrar la hora estándar del Pacífico. Resalte la zona horaria que desea utilizar.
7. Pulse **[ENTER]** (introducir).

El control pide finalizar el cambio y realizar un ciclo de apagado y encendido. Pulse **[ENTER]** (Intro) para continuar o **[CANCEL]** (cancelar) para cancelar el cambio y, a continuación, apague la máquina y vuelva a encenderla para realizar el cambio.

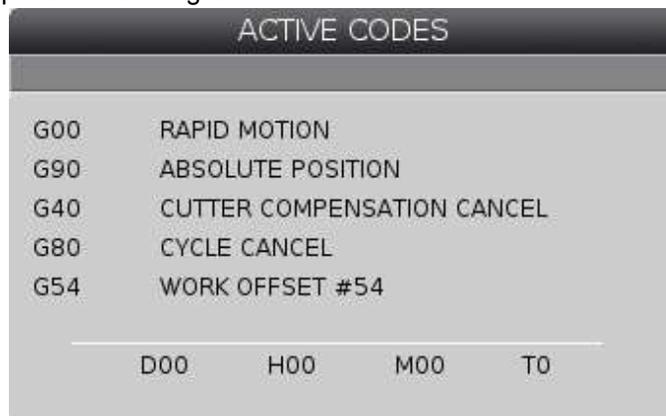
Función de la pantalla de ajustes / gráficos

Pulse **[SETTING]** (ajuste) y seleccione la ficha **AJUSTES**. Los Ajustes cambian la forma con la que se comporta la máquina; consulte la sección “Ajustes” para disponer de una descripción más detallada.

Para utilizar el modo Graphics (gráficos), seleccione la ficha **GRÁFICOS**. Gráficos muestra una representación en pantalla de su programa de pieza. Los ejes no se mueven, por lo que evita el riesgo de que se produzcan daños en la herramienta o en la pieza por errores de programación.

Códigos activos

F2.17: Ejemplo de pantalla de códigos activos



Esta pantalla ofrece información de solo lectura en tiempo real sobre los códigos que se encuentran actualmente activos en el programa; específicamente, los códigos que definen el tipo de movimiento actual (rápido, avance lineal, avance circular), sistema de posicionamiento (absoluto, incremental), compensación de la herramienta de corte (izquierda, derecha o desactivada), ciclo fijo activo y corrector de trabajo. Esta pantalla también proporciona los códigos *Dnn*, *Hnn*, *Tnn* activos y el código M más reciente. Si estuviera activa una alarma, se mostrará una visualización rápida de la alarma activa en lugar de los códigos activos.

Herramienta activa

F2.18: Ejemplo de pantalla de herramienta activa

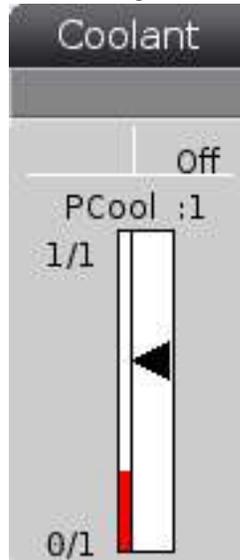


Esta visualización muestra información sobre la herramienta actual en el husillo. Esta información incluye:

- El número de herramienta
- El tipo de herramienta (si se especifica en la tabla de correctores de herramientas)
- Carga de herramienta máxima (la carga más alta, en porcentaje, que se ha colocado en la herramienta)
- El porcentaje restante de la vida útil de la herramienta o grupo de herramientas
- Una imagen de ejemplo del tipo de herramienta (si se especifica)
- El siguiente número de alojamiento de herramienta y el número de herramienta actualmente en dicho alojamiento

Pantalla de refrigerante

F2.19: Ejemplo de visualización del nivel de refrigerante



La visualización del refrigerante aparece en la parte superior derecha de la pantalla en modo **OPERACIÓN: MEMORIA**.

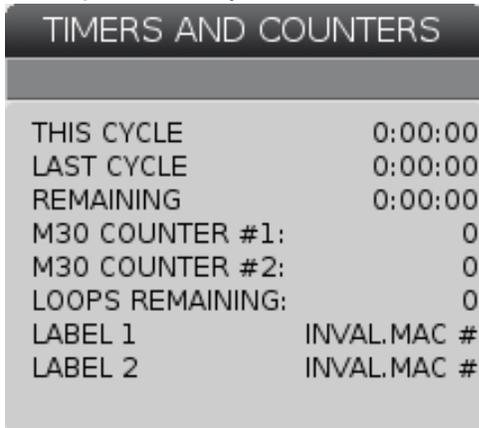
La primera línea indica si el refrigerante está **activado** o **desactivado**.

La siguiente línea muestra el número de posición de la Guía de refrigerante programable (**P-COOL**) opcional. Las posiciones son de 1 a 34. Si la opción no estuviera instalada, no aparecerá el número de posición.

En la medición del refrigerante, una flecha negra muestra el nivel de refrigerante. Lleno es 1/1 y vacío es 0/1. Para evitar problemas de flujo del refrigerante, mantenga el nivel de refrigerante por encima del rango rojo. También puede ver esta medida en el modo **DIAGNÓSTICO** en la ficha **MEDIDAS**.

Pantalla temporizadores y contadores

F2.20: Ejemplo de pantalla de temporizadores y contadores



TIMERS AND COUNTERS	
THIS CYCLE	0:00:00
LAST CYCLE	0:00:00
REMAINING	0:00:00
M30 COUNTER #1:	0
M30 COUNTER #2:	0
LOOPS REMAINING:	0
LABEL 1	INVAL.MAC #
LABEL 2	INVAL.MAC #

La sección del temporizador de esta pantalla proporciona información sobre tiempos de ciclo (This Cycle (este ciclo), Last Cycle (último ciclo) y Remaining (restante)).

La sección del contador incluye dos contadores M30 y una pantalla Loops Remaining (bucles restantes).

- M30 Contador #1: y M30 Contador #2: cada vez que el programa alcanza un comando **M30**, los contadores se incrementan en uno. Si el Ajuste 118 estuviera activado, los contadores también se incrementarán cada vez que un programa alcance un comando **M99**.
- Si tuviera macros, podrá borrar o cambiar M30 Contador #1 por #3901 y M30 Contador #2 por #3902 (#3901=0).
- Consulte la página **41** para obtener más información sobre cómo restablecer los temporizadores y contadores.
- Bucles restantes: muestra el número de bucles de subprograma restantes para completar el ciclo actual.
- Etiquetas macro #1 y #2: Estos campos le permiten asignar un nombre a una etiqueta macro personalizada.
- Asignación de macro #1 y #2: En estos campos se asigna la variable macro a utilizar para la etiqueta macro correspondiente.

Visualización de alarmas y mensajes

Use esta visualización para obtener más información sobre las alarmas de la máquina cuando se produzcan, para ver todo el histórico de alarmas de su máquina, para buscar definiciones de alarmas que pueden producirse, para ver mensajes creados y para mostrar el historial de pulsaciones de teclas.

Pulse **[ALARMS]** (alarmas) y seleccione una ficha de visualización:

- La ficha **ALARMA ACTIVADA** muestra las alarmas que afectan actualmente al funcionamiento de la máquina. Use **[PÁGINA SIGUIENTE]** y **[PÁGINA ANTERIOR]** para ver las demás alarmas activas.
- La ficha **MENSAJES** muestra la página de mensajes. El texto que ponga en este mensaje se mantiene allí cuando se apague la máquina. Puede utilizar esto para dejar mensajes e información para el siguiente operario de la máquina, etc.
- La ficha **HISTÓRICO DE ALARMAS** muestra una lista de las alarmas que han afectado recientemente al funcionamiento de la máquina.
- La ficha **VISOR DE ALARMAS** muestra una descripción detallada de la alarma más reciente. También puede introducir un número de alarma y pulsar **[ENTER]** (Intro) para leer su descripción.
- La ficha **HISTÓRICO DE TECLAS** muestra hasta las últimas 2000 pulsaciones de teclas.

Añadir mensajes

Puede guardar un mensaje en la ficha **MENSAJES**. Su mensaje se mantiene allí hasta que lo retire o lo cambie, incluso si apaga la máquina.

1. Pulse **[ALARMS]** (alarmas), seleccione la ficha **MENSAJES** y pulse la tecla de flecha de cursor **[DOWN]** (abajo).
2. Escriba su mensaje.

Pulse **[CANCEL]** (cancelar) para retroceder y eliminar. Pulse **[DELETE]** (eliminar) para eliminar toda una línea. Pulse **[ERASE PROGRAM]** (eliminar programa) para eliminar todo el mensaje.

Notificaciones de alarma

Las máquinas Haas incluyen una aplicación básica para enviar una alerta a una dirección de correo electrónico o teléfono móvil cuando se produce una alarma. Tiene que conocer alguna información sobre su red para configurar esta aplicación. Póngase en contacto con su administrador del sistema o con el Proveedor de servicio de Internet (ISP) si no conoce los ajustes correctos.

Para establecer alertas de alarma, pulse **[SETTING]** (ajuste) y seleccione la ficha **NOTIFICACIONES**.

Barra de estado del sistema

La barra de estado del sistema es la sección de solo lectura de la pantalla ubicada en la parte inferior central. Muestra mensajes para el usuario sobre acciones que han tomado.

Pantalla de posición

La visualización Position (posición) muestra la posición actual del eje relativa a cuatro puntos de referencia (Work (trabajo), Distance-to-go (distancia a recorrer), Machine (máquina) y Operator (operador)). En cualquier modo, pulse **[POSITION]** (posición) y use las teclas de cursor para acceder a los diferentes puntos de referencia mostrados en fichas. La última visualización de ficha muestra todos los puntos de referencia en la misma pantalla.

T2.20: Puntos de referencia de posición del eje

Pantalla Coordinate (coordenadas)	Función
Trabajo (G54)	Esta ficha muestra las posiciones de los ejes relativas al cero de pieza. En el encendido, esta posición utiliza el corrector de trabajo G54 automáticamente. Muestra las posiciones de los ejes relativas al corrector de trabajo utilizado más recientemente.
DISTANCIA A RECORRER	Esta ficha muestra la distancia que falta antes de que los ejes alcancen su posición ordenada. En modo CONFIG: DESP , puede utilizar esta pantalla de posición para mostrar una distancia movida. Cambie los modos (MEM, MDI) y vuelva a pasar al modo CONFIG: DESP para situar en cero este valor.
MÁQUINA	Esta ficha muestra las posiciones de los ejes relativas al cero de la máquina.
OPERADOR	Esta ficha muestra la distancia que ha desplazado los ejes. No representa necesariamente la distancia real a la que se encuentra el eje del cero de la máquina, excepto cuando se enciende la máquina por primera vez.
ALL	Esta ficha muestra todos los puntos de referencia en la misma pantalla.

Barra de entrada

F2.21: Barra de entrada



La barra de entrada es la sección de entrada de datos ubicada en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Aquí es donde aparece su entrada cuando la introduce.

Entrada de símbolo especial

Algunos símbolos especiales no se encuentran en el teclado.

T2.21: Símbolos especiales

Símbolo	Nombre
-	subrayado
^	signo de intercalación
~	tilde
{	llave de apertura
}	llave de cierre
\	barra diagonal inversa
|	barra horizontal
<	menor que
>	mayor que

Realice estos pasos para introducir símbolos especiales:

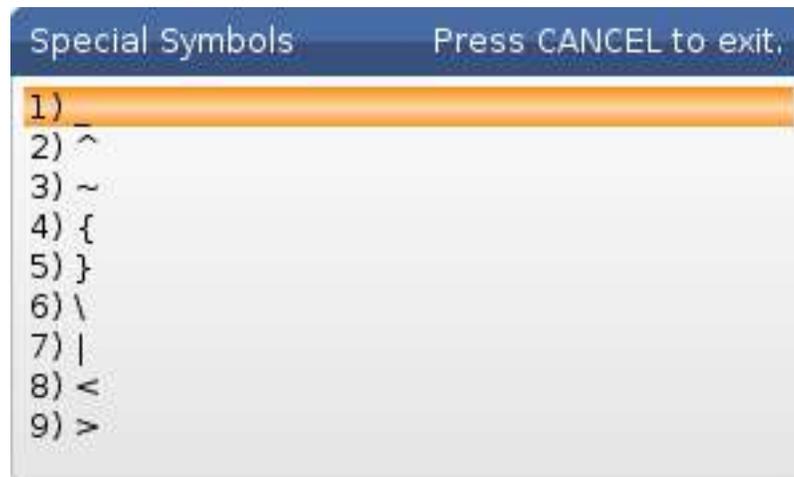
1. Pulse **[LIST PROGRAMS]** (listar programas) y seleccione un dispositivo de almacenamiento.
2. Pulse **[F3]**.

El menú desplegable **ARCHIVO** muestra:



3. Seleccione **Símbolos especiales** y pulse **[ENTER]** (intro).

La lista de selección **SÍMBOLOS ESPECIALES** muestra:



4. Seleccione el símbolo y pulse **[ENTER]** (intro) para copiar el símbolo en la barra **INPUT**: (entrada:).

Pantalla de control

Por ejemplo, para cambiar el nombre de un directorio a MI_DIRECTORIO:

1. Resalte el directorio con el nombre que desea cambiar.
2. Introduzca MI.
3. Pulse **[F3]**.
4. Seleccione **SÍMBOLOS ESPECIALES** y pulse **[ENTER]** (Intro).
5. Resalte _ (subrayado) y pulse **[ENTER]** (intro).
6. Introduzca DIRECTORIO.
7. Pulse **[F3]**.
8. Seleccione **RENOMBRAR** y pulse **[ENTER]** (Intro).

Pantalla del husillo principal

F2.22: Pantalla Main Spindle (husillo principal) (velocidad y estado de avance)



La primera columna de esta pantalla proporciona información sobre la velocidad de avance, husillo y anulaciones rápidas.

La segunda columna muestra la velocidad del husillo actual en rpm y la carga del husillo en kW. El valor de la carga del husillo refleja la potencia real del husillo para la herramienta. Los siguientes valores presentados están vinculados: la velocidad de la superficie de la herramienta de giro en fpm, la carga de virutas real en pulg/tth y la velocidad de avance programada en pulg/min. La velocidad de avance activa muestra la velocidad de avance real incluyendo cualquier anulación manual.

El medidor de la carga del husillo indica la carga del husillo como un porcentaje de la capacidad del motor.

2.3.5 Captura de pantalla

El control puede capturar y guardar una imagen de la pantalla actual en un dispositivo USB conectado o en la memoria de datos de usuario.

1. Pulse **[SHIFT]** (Mayús).
2. Pulse **[F1]**.



NOTA:

El control utiliza el nombre de archivo predeterminado `instantánea#.png`. El # empieza desde 0 y se incrementa cada vez que capture una pantalla. Este contador se restablece en el apagado. Las capturas de pantalla que tome después de un ciclo de encendido sobrescriben las capturas de pantalla previas que tienen el mismo nombre de archivo en la memoria de Datos de usuario.

El control guarda la captura de pantalla en su dispositivo USB o memoria de control. El mensaje *Instantánea guardada en USB* o *Instantánea guardada en la memoria* aparece cuando termina el proceso.

2.4 Navegación básica por el menú con pestañas

El control Haas utiliza menús de fichas para varios modos y visualizaciones. Los menús de fichas mantienen juntos datos relacionados en un formato de fácil acceso. Para navegar por estos menús:

1. Pulse una tecla de modo o visualización.
La primera vez que acceda al menú de fichas, la primera ficha (o sub-ficha) está activa y tiene un fondo blanco. El cursor para resaltar se encuentra en la primera opción disponible en la ficha.
2. Utilice las teclas de cursor o el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para mover el cursor para resaltar en una ficha activa.
3. Para seleccionar una ficha diferente en el mismo menú de fichas, vuelva a pulsar la tecla de modo o visualización.



NOTA:

*Si el cursor estuviera en la parte superior de la pantalla de menú, también puede pulsar la tecla de flecha de cursor **[ARRIBA]** para seleccionar una ficha diferente.*

La ficha actual pasa a estar inactiva y aparece con un fondo gris.

4. Use las teclas de cursor para resaltar una ficha o una sub-ficha y pulse la tecla de flecha de cursor **[ABAJO]** para usar la ficha.



NOTA:

No puede hacer que las fichas se encuentren activas en la visualización de fichas POSICIONES.

5. Pulse una tecla diferente de visualización o modo para trabajar con un menú de fichas diferente.

2.5 Ayuda

Use la función de ayuda si necesita acceder al contenido de este manual sobre el control y obtenga información sobre las funciones, comandos, programación o para acceder a la calculadora de la máquina.

Si pulsa **[HELP]** (ayuda), aparecerá una ventana con opciones para obtener información de ayuda sobre varios temas. Vuelva a pulsar **[HELP]** (ayuda) para salir de la función de ayuda.

F2.23: La ventana de ayuda



Utilice las teclas de flecha de cursor para resaltar un icono, y pulse **[ENTER]** (Intro) para abrir el elemento de ayuda.

Las primeras dos filas de las opciones de la ventana **AYUDA** proporcionan un acceso rápido a secciones del manual en pantalla. Estas teclas son comunes para todas estas opciones:

- Use las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar una sección en la tabla de contenidos. Estas teclas también permiten desplazarse en las páginas de contenido.

- Pulse **[ENTER]** (Intro) para resaltar una opción y abra la página seleccionada en la ventana **AYUDA**.
- Pulse **[HOME]** (inicio) para ir al nivel de directorio superior.
- Pulse **[F1]** para buscar contenido de ayuda con el teclado. Introduzca su término de búsqueda en el campo de texto y pulse **[F1]** para realizar la búsqueda. Los resultados de búsqueda del teclado aparecen en la ventana **AYUDA**.
- Pulse las teclas de flecha de cursor **[IZQUIERDA]/[DERECHA]** para ir a la siguiente página de las páginas de contenidos.

2.5.1 Ayuda de iconos activos

Muestra una lista de los iconos activos actualmente.

2.5.2 Ayuda de ventana activa

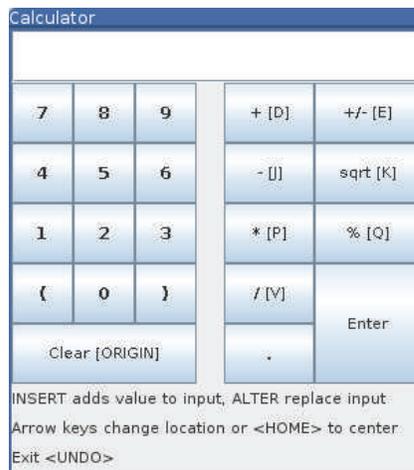
Muestra el tema del sistema de ayuda relacionado con la ventana activa actualmente.

2.5.3 Comandos de la ventana activa

Muestra una lista de comandos disponibles para la ventana activa. Puede utilizar las teclas incluidas entre paréntesis, o puede seleccionar un comando de la lista.

2.5.4 Calculadora

F2.24: La ventana emergente de calculadora



El control Haas se caracteriza por una calculadora científica para operaciones matemáticas sencillas.

1. Seleccione la calculadora en el menú HELP (ayuda).
2. Use las teclas de número para escribir operandos en la calculadora.
3. Para insertar un operador aritmético, use la tecla de letra que aparece entre corchetes junto al operador que desea insertar.

4. Pulse **[ENTER]** (Intro) para obtener el resultado de su cálculo.



NOTA:

*También puede pulsar **[INSERT]** (insertar) o **[ALTER]** (alterar) para mover el cálculo o resultados a la línea **ENTRADA**. A continuación, puede insertarlo en un programa.*

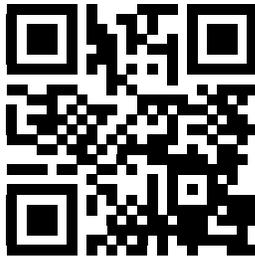
De forma predeterminada, aparecerá la ventana emergente **Calculadora** en el centro de la pantalla de visualización. Use las teclas de cursor **[DERECHA]**, **[IZQUIERDA]**, **[ARRIBA]** o **[ABAJO]** para mover la calculadora a las esquinas correspondientes de la visualización. Pulse **[HOME]** (inicio) para mover la ventana de la calculadora a la ubicación predeterminada del centro.

2.5.5 Índice de ayuda

Esta opción proporciona una lista de temas del manual que se vinculan con la información en el manual en pantalla. Utilice las flechas de cursor para resaltar un tema de interés, y pulse **[ENTER]** (Intro) para acceder a esa sección del manual.

2.6 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



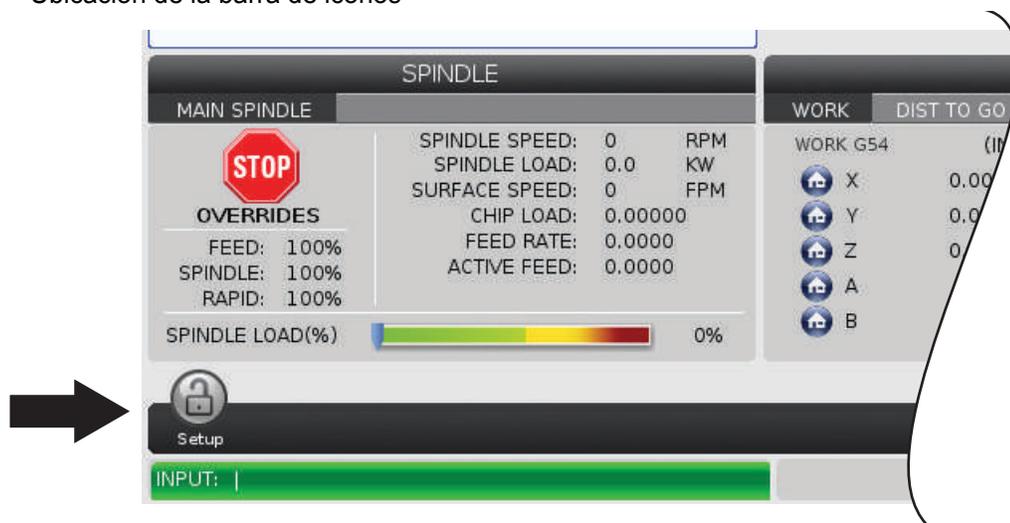
Capítulo 3: Iconos de control

3.1 Guía de iconos de control

La pantalla de control muestra iconos para proporcionar rápidamente información sobre el estado de la máquina. Los iconos indican los modos de la máquina actuales, su programa cuando se ejecuta y el estado de mantenimiento de la máquina.

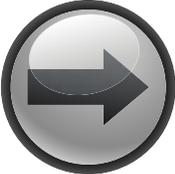
La barra de iconos se encuentra cerca de la parte inferior de la pantalla de control colgante, por encima de las barras de entrada y de estado.

F3.1: Ubicación de la barra de iconos



Nombre	Icono	Significado
Configuración		El modo Configuración está bloqueado; el control se encuentra en modo Ejecución. La mayoría de las funciones de la máquina se deshabilitan o se limitan mientras estén abiertas las puertas de la máquina.
Configuración		El modo Configuración está desbloqueado; el control se encuentra en modo Configuración. La mayoría de las funciones de la máquina están disponibles, aunque puede que estén limitadas mientras estén abiertas las puertas de la máquina.
Puerta abierta		Advertencia, la puerta está abierta.
Ejecutar		La máquina está ejecutando un programa.
Avance		Un eje está avanzando a la velocidad de avance actual.

Nombre	Icono	Significado
Ahorro de energía		La función de ahorro de energía con desconexión de los servos está activa. El Ajuste 216, APAGADO DEL SERVO Y DEL SISTEMA HIDRÁULICO, designa el periodo de tiempo permitido antes de que se active esta función. Pulse una tecla para activar los servos.
Avance		Este icono aparece mientras el control vuelve a la pieza de trabajo durante una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.
Avance		Ha pulsado [FEED HOLD] (detener avance) durante la parte de retorno de una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.
Avance		Este icono le pide un desplazamiento de alejamiento durante una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.
Bloqueo de memoria		
Detener Avance		La máquina se encuentra en detener avance. El movimiento del eje se ha detenido, aunque el husillo continúa girando.

Nombre	Icono	Significado
Avance		La máquina está ejecutando un movimiento de corte.
Rápido		La máquina está ejecutando un movimiento de eje que no es de corte (G00) a la máxima velocidad posible. Las anulaciones pueden afectar a la velocidad real.
Pausa		La máquina está ejecutando un comando de pausa (G04).
Reiniciar		El control escanea el programa antes de realizar un reinicio si el Ajuste 36 se encuentra en ON.
Parada bloque a bloque		El modo BLOQU SIMPLE está activo, y el control necesita un comando para continuar.
Parada de puerta		El movimiento de la máquina se ha detenido por las reglas de la puerta.

Nombre	Icono	Significado
Bloqueo de avance		El bloqueo de avance está activado. Si pulsa una tecla de eje, ese eje se mueve a la velocidad de avance actual hasta que pulse nuevamente [JOG LOCK] (bloqueo de avance), o el eje x alcance su límite.
Avance remoto		El volante de avance remoto opcional está activado.
Avance vectorial		Para máquinas de cinco ejes, la herramienta avanzará a lo largo del vector definido por las posiciones giratorias.
Lubricación de caja de engranajes		El nivel de aceite de la caja de engranajes del husillo es bajo.
Lubricante de giro		Compruebe y llene el depósito de aceite lubricante de la mesa giratoria.
Filtro desactivado del TSC		Limpie el filtro de refrigeración a través del husillo.

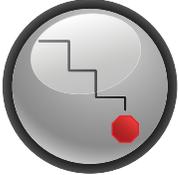
Nombre	Icono	Significado
Refrigerante bajo		Llene el depósito de concentrado para el sistema de relleno de refrigerante.
Lubricación baja		El sistema de aceite de lubricación del husillo detectó un estado de aceite bajo, o el sistema de lubricación del tornillo esférico del eje detectó un estado de grasa baja o de presión baja.
Aceite bajo		El nivel de aceite del freno giratorio es bajo.
Filtro de neblina		
Advertencia de refrigerante		El nivel de refrigerante es bajo.
Flujo de aire bajo		

Nombre	Icono	Significado
Flujo de aire bajo		
!!!BAT baja!!!		
Mantenimiento		Hay un procedimiento de mantenimiento previsto, en función de la información de la página MANTENIMIENTO . La página de mantenimiento forma parte de Comandos actuales.
Husillo		Si pulsa [HANDLE SPINDLE] (husillo con volante), el volante de avance varía el porcentaje de anulación del husillo.
Husillo		Si pulsa [HANDLE CONTROL FEED] (avance con volante), el volante de avance varía el porcentaje de anulación de la velocidad de avance.
Desplazamiento por texto		Si pulsa [HANDLE SCROLL] (desplazamiento de volante), el volante de avance varía el porcentaje de anulación del husillo.

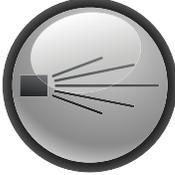
Nombre	Icono	Significado
Reflejo		El modo espejular (G101) está activo.
Reflejo		
Freno		Se ha liberado un freno de eje giratorio, o una combinación de frenos de ejes giratorios.
Freno		Se ha fijado un freno de eje giratorio, o una combinación de frenos de ejes giratorios.
Tensión baja		

Nombre	Icono	Significado
Tensión baja		El Módulo de detección de fallos de alimentación (PFDM) detecta la entrada de tensión baja. Si la condición continúa, la máquina no podrá continuar funcionando.
Tensión alta		El PFDM ha detectado que la tensión de entrada ha superado un límite establecido, aunque aún sigue dentro de los parámetros de funcionamiento. Corrija la condición para evitar daños en los componentes de la máquina.
Tensión alta		El PFDM ha detectado que la tensión de entrada es demasiado alta para permitir el funcionamiento. La máquina no funcionará hasta que se haya corregido esta condición.
Aire bajo		La presión de aire para la máquina es demasiado baja para hacer funcionar los sistemas neumáticos. La máquina no funcionará hasta que se haya corregido esta condición. Puede que necesite un compresor de aire de mayor capacidad.
Aire bajo		La presión de aire para la máquina es demasiado baja para hacer funcionar de forma fiable los sistemas neumáticos. Corrija esta condición para evitar daños o un funcionamiento incorrecto de los sistemas neumáticos.
Aire alto		La presión de aire para la máquina es demasiado alta para hacer funcionar los sistemas neumáticos de forma fiable. Corrija esta condición para evitar daños o un funcionamiento incorrecto de los sistemas neumáticos. Puede que necesite instalar un regulador en la entrada de aire de la máquina.

Nombre	Icono	Significado
Aire alto		<p>La presión de aire para la máquina es demasiado alta para hacer funcionar los sistemas neumáticos. La máquina no funcionará hasta que se haya corregido esta condición. Puede que necesite instalar un regulador en la entrada de aire de la máquina.</p>
Parada de emergencia		<p>Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en el panel colgante. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).</p>
Parada de emergencia		<p>Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en el cambiador de paletas. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).</p>
Parada de emergencia		<p>Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en la jaula del cambiador de paletas. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).</p>
Parada de emergencia		<p>Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en un dispositivo auxiliar. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).</p>
Bloque a bloque		<p>El modo BLOQUE A BLOQUE está activo. El control ejecuta (1) bloque de programas a la vez. Pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo) para ejecutar el siguiente bloque.</p>

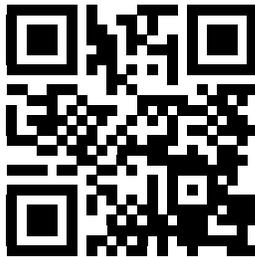
Nombre	Icono	Significado
Vida útil de la herramienta		La herramienta o grupo de herramientas ha caducado y no hay disponibles herramientas de repuesto.
Vida útil de la herramienta		La vida útil restante de la herramienta se encuentra por debajo del Ajuste 240, o la herramienta es la última del grupo de herramientas.
Parada opcional		PARADA OPCIONAL está activo. El control detiene el programa en cada comando M01.
Eliminación de bloque		ELIMINAR BLOQUE está activo. El control salta los bloques de programa que comienzan con una barra (/).
Puerta abierta del TC		La puerta del cambiador de herramientas de montaje lateral está abierta.
TL en sentido antihorario		El carrusel del cambiador de herramientas de montaje lateral está girando en sentido antihorario.

Nombre	Icono	Significado
TL en sentido horario		El carrusel del cambiador de herramientas de montaje lateral está girando en sentido horario.
Cambio de herramienta		Se encuentra en curso un cambio de herramienta.
Liberado		La herramienta en el husillo está liberada.
Palpador		
Transportador		El extractor está activado y se mueve hacia delante.
Transportador		El extractor está activado y se mueve hacia atrás.

Nombre	Icono	Significado
TSC		El sistema de refrigeración a través del husillo (TSC) está activo.
TAB		El sistema del Chorro de aire de la herramienta (TAB) está activo.
Chorro de aire		La pistola de aire automática está activa.
Iluminación de alta intensidad (Hi Light)		Indica que la Iluminación de alta intensidad (HIL) opcional está encendida y las puertas abiertas. La duración está determinada por el Ajuste 238.
Relleno		La función Coolant Refill (relleno de refrigerante) está mezclando y añadiendo activamente refrigerante al depósito.
Refrigerante		El sistema de refrigerante principal está activado.

3.2 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 4: Operación

4.1 Encendido de la máquina

Esta sección indica cómo encender una nueva máquina por primera vez.

1. Pulse **[POWER ON]** (encendido) hasta que vea el logotipo de Haas en la pantalla. Después de una prueba automática y de una secuencia de arranque, la pantalla muestra la pantalla de arranque.

La pantalla de arranque proporciona instrucciones básicas para arrancar la máquina. Pulse **[CANCEL]** (cancelar) para cerrar la pantalla.

2. Gire **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) hacia la derecha para restablecerla.
3. Pulse **[RESET]** (restablecer) para eliminar las alarmas de arranque. Si no pudiera eliminar una alarma, puede que la máquina necesite mantenimiento. Póngase en contacto con su Haas Factory Outlet (HFO) para recibir asistencia.
4. Si su máquina tuviera cerramiento, cierre las puertas.



ADVERTENCIA: *Antes de realizar el siguiente paso, recuerde que el movimiento automático comienza inmediatamente cuando pulse **[POWER UP]** (encendido). Asegúrese de que la trayectoria del movimiento esté despejada. Manténgase alejado del husillo, de la mesa de la máquina y del cambiador de herramientas.*

5. Pulse **[POWER UP]** (encendido).



Después del primer **[POWER UP]** (encendido), los ejes se mueven hacia sus posiciones de origen. A continuación, los ejes se mueven lentamente hasta que la máquina encuentre el interruptor de origen de cada eje. Con esto se establece la posición de origen de la máquina.

6. Pulse cualquiera de lo siguiente:
 - a. **[CANCEL]** (cancelar) para cerrar la pantalla.
 - b. **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para ejecutar el programa actual.
 - c. **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para operación manual.

4.2 Conexión de red

Puede utilizar una red informática a través de una conexión cableada (Ethernet) o una conexión inalámbrica (WiFi) para transferir archivos de programa hasta y desde su máquina Haas, y para permitir que múltiples máquinas accedan a archivos desde una ubicación de red central. Puede configurar también Net Share para compartir programas de manera rápida y sencilla entre las máquinas en su taller y los ordenadores en su red.

Para acceder a la página Red:

1. Pulse **[SETTING]** (ajuste).
2. Seleccione la ficha **Red** en el menú de fichas.
3. Seleccione la pestaña para los ajustes de red (**Conexión cableada**, **Conexión inalámbrica** o **Net Share**) que desee configurar.

F4.1: Ejemplo de la página de ajustes de red cableada

Wired Network Information			
Host Name	HAASMachine	DHCP Server	*
Domain		IP Address	*
DNS Server	*	Subnet Mask	*
Mac Address		Gateway	
DHCP Enabled	OFF	Status	UP

NAME		VALUE
Wired Network Enabled	>	On
Obtain Address Automatically	>	Off
IP Address		
Subnet Mask		
Default Gateway		
DNS Server		

Warning: Changes will not be saved if page is left without pressing [F4]!

F3 Discard Changes **F4** Apply Changes



NOTA:

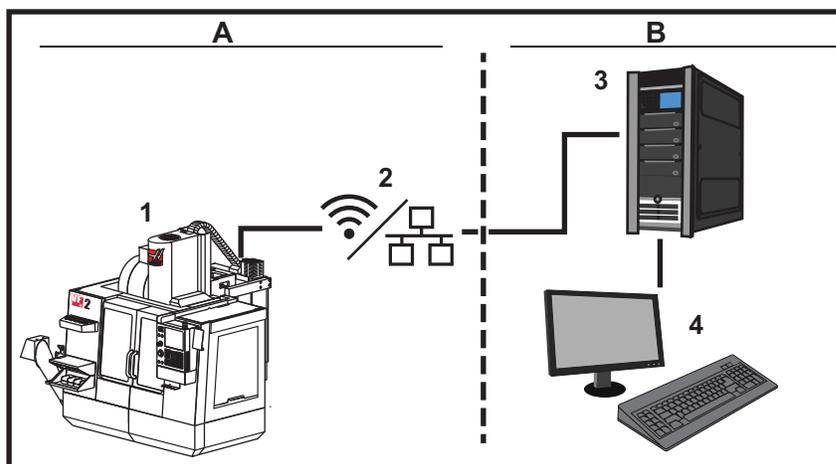
Los ajustes con un carácter > en la segunda columna tienen valores predefinidos entre los que seleccionar. Pulse la tecla de flecha de cursor **[DERECHA]** para ver la lista de opciones. Utilice las teclas de flecha de cursor **[UP]** (arriba) y **[DOWN]** (abajo) para seleccionar una opción, y posteriormente pulse **[ENTER]** (Intro) para confirmarla.

4.2.1 Términos y responsabilidades de conexión de red

Las redes y sistemas operativos cambian de una empresa a otra. Cuando su Técnico de servicio de HFO instale su máquina, puede intentar conectar a su red con su información y detectar y corregir problemas de conexión con la propia máquina. Si el problema se encuentra en su red, requerirá la asistencia de un proveedor de servicio de TI, a su cargo.

Si llama a su HFO para recibir asistencia con problemas de red, recuerde que el técnico solo puede ofrecer ayuda en relación con el software de la máquina y el hardware de conexión a redes.

F4.2: Diagrama de responsabilidad de red: [A] Responsabilidad de Haas, [B] Su responsabilidad, [1] Máquina de Haas, [2] Hardware de red de la máquina Haas, [3] Su servidor, [4] Su(s) ordenador(es).



4.2.2 Configuración de conexión cableada

Antes de comenzar, pregunte a su administrador de red si su red tiene un servidor del protocolo de configuración de host dinámico (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP). Si no tiene un servidor DHCP, recopile esta información:

- La dirección IP que su máquina utilizará en la red
 - La dirección de máscara de subred
 - La dirección de pasarela predeterminada
 - El nombre del servidor DNS
1. Conecte un cable Ethernet activo al puerto Ethernet en su máquina.
 2. Seleccione **Conexión cableada** en la ficha **Red** en el menú de fichas.
 3. Cambie el ajuste de **Red cableada habilitada** a ON.

4. Si su red tiene un servidor DHCP, puede permitir que la red asigne una dirección IP automáticamente. Cambie el ajuste **Obtener automáticamente dirección a ON** y, a continuación, pulse **[F4]** para completar la conexión. Si su red no tiene un servidor DHCP, vaya al siguiente paso.
5. Escriba la **Dirección IP**, la dirección de la **Máscara de subred**, la dirección de la **Pasarela predeterminada** y el nombre del **Servidor DNS** de la máquina en los campos correspondientes.
6. Pulse **[F4]** para completar la conexión, o pulse **[F3]** para descartar los cambios.

Una vez que la máquina se conecta correctamente a la red, el indicador de **Estado** en el cuadro **Información de red cableada** cambia a **ARRIBA**.

4.2.3 Ajustes de red cableada

Red cableada habilitada: este ajuste activa y desactiva la conexión de redes cableadas.

Obtener automáticamente dirección: permite que la máquina recupere una dirección IP y otra información del servidor del protocolo de configuración de host dinámico (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP). Puede utilizar esta opción únicamente si la red dispone de un servidor DHCP.

Dirección IP: la dirección TCP/IP estática de la máquina en una red con un servidor DHCP. Su administrador de red asigna esta dirección a su máquina.

Máscara de subred: su administrador de red asigna el valor de máscara de subred para máquinas con una dirección TCP/IP estática.

Pasarela predeterminada: una dirección para obtener acceso a su red a través de routers. Su administrador de red asigna esta dirección.

Servidor DNS: el nombre del servidor de nombre de dominio o servidor DHCP en la red.



NOTA:

El formato de dirección para Máscara de subred, Pasarela y DNS es XXX.XXX.XXX.XXX. No finalice la dirección con un punto. No utilice números negativos. 255.255.255.255 es la dirección más alta posible.

4.2.4 Configuración de conexión inalámbrica

Esta opción permite que su máquina se conecte a una red inalámbrica de 2.4 GHz, 802.11b/g/n. No se admite 5 GHz.

La configuración de red inalámbrica utiliza un asistente para detectar redes disponibles y a continuación configurar la conexión con la información de su red.

Antes de comenzar, pregunte a su administrador de red si su red tiene un servidor del protocolo de configuración de host dinámico (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP). Si no tiene un servidor DHCP, recopile esta información:

- La dirección IP que su máquina utilizará en la red
- La dirección de máscara de subred
- La dirección de pasarela predeterminada
- El nombre del servidor DNS

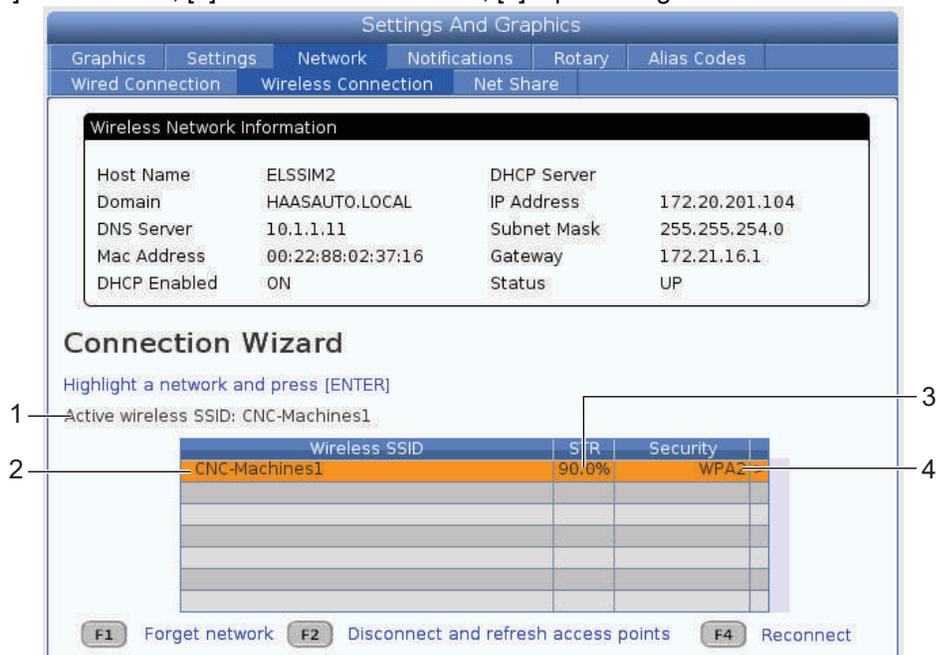
También necesita esta información:

- El SSID para su red inalámbrica
- La contraseña para conectarse a su red inalámbrica segura

1. Seleccione la pestaña **Conexión inalámbrica** en el menú de pestañas **Red**.
2. Pulse **[F2]** para detectar redes disponibles.

El asistente de conexión muestra una lista de redes disponibles con sus intensidades de señal y tipos de seguridad. El control admite los tipos de seguridad 64/128 WEP, WPA, WPA2, TKIP y AES.

F4.3: Pantalla de lista del asistente de conexión. [1] Conexión de red activa actual (si hubiera), [2] SSID de red, [3] Intensidad de la señal, [4] Tipo de seguridad.



3. Use las teclas de flecha de cursor para resaltar la red a la que desea conectarse.
4. Pulse **[ENTER]** (introducir).
Aparecerá la tabla de ajustes de red.

Configuración de conexión inalámbrica

F4.4: Tabla de ajustes de red. [1] Campo de contraseña, [2] Habilitar / deshabilitar DHCP
Aparecerán más opciones cuando sitúe el ajuste DHCP en OFF.



5. Introduzca la contraseña del punto de acceso en el campo **Contraseña**.



NOTA:

Si necesitara caracteres especiales como por ejemplo guiones bajos (_) o signos de intercalación (^) para la contraseña, pulse [F2] y use el menú para seleccionar el carácter especial que necesita.

6. Si su red no tuviera un servidor DHCP, cambie el ajuste **DHCP habilitado** a **OFF** e introduzca la dirección IP (IP Address), máscara de subred (Subnet Mask), pasarela o puerta de enlace predeterminada (Default Gateway) y dirección de servidor DNS (DNS Server Address) en sus campos correspondientes.
7. Pulse **[F4]** para completar la conexión, o pulse **[F3]** para descartar los cambios.

Una vez que la máquina se conecta correctamente a la red, el indicador de **Estado** en el cuadro **Información de red cableada** cambia a **ARRIBA**. La máquina también se conectará automáticamente a esta red cuando se encuentre disponible, a menos que pulse F1 y confirme que quiere "olvidarse" de la red.

Los posibles indicadores de estado son:

- UP (ACTIVA) - La máquina tiene una conexión activa a una red inalámbrica.
- DOWN (NO ACTIVA) - La máquina no tiene una conexión activa a una red inalámbrica.
- DORMANT (LATENTE) - La máquina está esperando una acción externa (normalmente, la autenticación con el punto de acceso inalámbrico).
- UNKNOWN (DESCONOCIDO) - La máquina no puede determinar el estado de conexión. Puede estar provocado por un enlace defectuoso o una configuración de red incorrecta. También puede ver este estado mientras la máquina transita entre estados.

Teclas de función de red inalámbrica

Llave	Descripción
	Olvidar red - Resalte una red y pulse [F1] para retirar toda la información de la conexión y evitar la reconexión automática con dicha red.
	Buscar red y Desconectar y actualizar puntos de acceso - En la tabla de selección de red, pulse [F2] para desconectarse de la red actual y buscar redes disponibles. Símbolos especiales - En la tabla de ajustes de red inalámbrica, utilice [F2] para acceder a caracteres especiales, como por ejemplo signos de intercalación o guiones bajos, para la entrada de contraseña.
	Reconectar - Conéctese nuevamente a una red a la que estaba conectada previamente la máquina. Aplicar cambios - Después de realizar cambios en los ajustes para una red en particular, pulse [F4] para guardar los cambios y conectarse a la red.

4.2.5 Ajustes de red inalámbrica

Red cableada inalámbrica: este ajuste activa y desactiva la conexión de redes inalámbricas.

Obtener automáticamente dirección: permite que la máquina recupere una dirección IP y otra información del servidor del protocolo de configuración de host dinámico (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP). Puede utilizar esta opción únicamente si la red dispone de un servidor DHCP.

Dirección IP: la dirección TCP/IP estática de la máquina en una red con un servidor DHCP. Su administrador de red asigna esta dirección a su máquina.

Máscara de subred: su administrador de red asigna el valor de máscara de subred para máquinas con una dirección TCP/IP estática.

Pasarela predeterminada: una dirección para obtener acceso a su red a través de routers. Su administrador de red asigna esta dirección.

Servidor DNS: el nombre del servidor de nombre de dominio o servidor DHCP en la red.



NOTA:

El formato de dirección para Máscara de subred, Pasarela y DNS es XXX.XXX.XXX.XXX. No finalice la dirección con un punto. No utilice números negativos. 255.255.255.255 es la dirección más alta posible.

SSID inalámbrico: el nombre del punto de acceso inalámbrico. Puede introducirlo manualmente o puede pulsar las teclas de flecha de cursor IZQUIERDA o DERECHA para seleccionar de una lista de redes disponibles. Si su red no transmite su SSID, debe introducirlo manualmente.

Seguridad inalámbrica: el modo de seguridad que su punto de acceso inalámbrico utiliza.

Contraseña: la contraseña para el punto de acceso inalámbrico.

4.2.6 Ajustes de Net Share

Net Share permite conectar ordenadores remotos al control de la máquina a través de la red para transferir archivos a y desde el directorio de Datos de usuario de la máquina. Estos ajustes son necesarios para configurar Net Share. Su administrador de red puede facilitarle los valores correctos a utilizar. Debe habilitar el uso compartido remoto, uso compartido local o ambos para utilizar Net Share.

Después de cambiar estos ajustes con los valores correctos, pulse **[F4]** para iniciar Net Share.



NOTA:

Si necesita caracteres especiales, como guiones bajos (_) o signos de intercalación (^) para estos ajustes, consulte la página 48 para obtener instrucciones.

Nombre de red CNC: el nombre de la máquina en la red. El valor predeterminado es **HAASMachine**, aunque debe cambiarlo para que cada máquina de la red tenga un nombre único.

Nombre de dominio/grupo de trabajo: el nombre del dominio o grupo de trabajo al que pertenece la máquina.

Net Share remoto habilitado - Cuando es **ON**, la máquina muestra el contenido de la carpeta de red compartida en la pestaña **Red** en el Administrador de dispositivos.

Nombre de servidor remoto: el nombre de red remota o dirección IP del ordenador que tiene la carpeta compartida.

Ruta compartida remota: el nombre y ubicación de la carpeta de red remota compartida.



NOTA:

No utilice espacios en el nombre de la carpeta compartida.

Nombre de usuario remoto: el nombre a utilizar para iniciar sesión en el servidor remoto o dominio. Los nombres de usuario distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

Contraseña remota: la contraseña a utilizar para iniciar sesión en el servidor remoto. Las contraseñas distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

Net Share local habilitado - Cuando es ON, la máquina permite a los PC de la red acceder al directorio **Datos de usuario** (se requiere contraseña).

Nombre de usuario local - Muestra el nombre de usuario para iniciar sesión en el control desde un PC remoto. El valor predeterminado es **haas** y no puede cambiarlo.

Contraseña local: la contraseña para la cuenta de usuario en la máquina.

**NOTA:**

Se requiere el nombre de usuario y contraseña local para acceder a la máquina desde una red exterior.

Ejemplo de Net Share

En este ejemplo, ha establecido una conexión de Net Share con el ajuste **Net Share local habilitado** situado en ON. Desea ver el contenido de la carpeta **Datos de usuario** de la máquina en un PC conectado en red.

**NOTA:**

Este ejemplo utiliza un PC con Windows 7 y su configuración podría variar. Pida ayuda al administrador de red si no pudiera establecer una conexión.

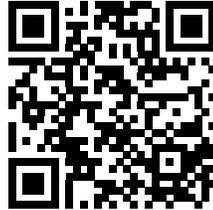
1. En el PC, haga clic en el menú START (Inicio) y seleccione el comando RUN (ejecutar). También puede mantener pulsada la tecla de Windows y pulsar R.
2. En el mensaje emergente Run (ejecutar), introduzca (2) barras diagonales invertidas (\\) y posteriormente la dirección IP de la máquina o el nombre de red CNC.
3. Haga clic en OK o pulse Intro.
4. Introduzca el **Nombre de usuario local** (haas) de la máquina y la **Contraseña local** en los campos correspondientes y, a continuación, haga clic en OK o pulse Intro.
5. Aparecerá una ventana en el PC con la carpeta **Datos de usuario** de la máquina visualizada. Puede interactuar con la carpeta como lo haría con cualquier otra carpeta de Windows.

**NOTA:**

Si usara el Nombre de red CNC de la máquina en lugar de la dirección IP, puede que necesite introducir una barra diagonal invertida antes del Nombre de usuario (\\haas). Si no pudiera cambiar el nombre de usuario en el mensaje de Windows, seleccione primero la opción "Use another account" (utilizar otra cuenta).

4.2.7 HaasConnect

HaasConnect es una aplicación basada en web que permite monitorizar su taller con un navegador web o dispositivo móvil. Para utilizar HaasConnect, creará una cuenta en myhaascnc.com, añadirá usuarios y máquinas y designará las alertas que desea recibir. Para obtener más información sobre HaasConnect, vaya a diy.haascnc.com/haasconnect o lea el código QR debajo con su dispositivo móvil.



4.3 Calentamiento del husillo

Si el husillo de su máquina hubiera estado inactivo durante más de 4 días, ejecute el programa de calentamiento del husillo antes de utilizar la máquina. Este programa lleva el husillo hasta una velocidad lentamente para distribuir la lubricación y dejar que el husillo alcance una temperatura estable.

Su máquina incluye un programa de calentamiento de 20 minutos (002020) en la lista de programas. Si utiliza el husillo a altas velocidades constantes, debe ejecutar este programa cada día.

4.4 Administrador de dispositivos ([LISTAR PROGRAMA])

Use el administrador de dispositivos ([LISTAR PROGRAMA]) para acceder, guardar y gestionar datos en el control CNC y en otros dispositivos acoplados al control. Use también el administrador de dispositivos para cargar y transferir programas entre dispositivos, establecer su programa activo y realizar copia de seguridad de los datos de su máquina.

En el menú de pestañas de la parte superior de la pantalla, el administrador de dispositivos ([LISTAR PROGRAMA]) solo muestra los dispositivos de memoria disponibles. Por ejemplo, si no tuviera un dispositivo de memoria USB conectado al control colgante, el menú de fichas no mostrará una ficha USB. Para disponer de más información sobre la navegación en menús de fichas, consulte la página 51.

El administrador de dispositivos ([LISTAR PROGRAMA]) muestra los datos disponibles en una estructura de directorios. En la raíz del control CNC existen dispositivos de memoria disponibles en un menú de fichas. Cada dispositivo puede contener combinaciones de directorios y archivos con muchos niveles de profundidad. Esto es similar a la estructura de archivos que se encuentra en sistemas operativos habituales de PC.

4.4.1 Operación del Administrador de dispositivos

Pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa) para acceder al administrador de dispositivos. La pantalla inicial del administrador de dispositivos muestra los dispositivos de memoria disponibles en un menú de fichas. Estos dispositivos pueden incluir la memoria de la máquina, el directorio User Data (datos de usuario), dispositivos de memoria USB conectados al control y archivos disponibles en la red conectada (no se muestra en la ilustración). Seleccione una ficha de dispositivo para trabajar con los archivos en ese dispositivo.

F4.5: Ejemplo de pantalla inicial del administrador de dispositivos: [1] Fichas de dispositivos disponibles, [2] Cuadro de búsqueda, [3] Teclas de función, [4] Pantalla de archivos.



Use las teclas de flecha de cursor para desplazarse por la estructura de directorios:

- Use las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar e interactuar con un archivo o con un directorio en el directorio o raíz actuales.
- Las raíces y directorios tiene un carácter de flecha hacia la derecha (>) en la columna más a la derecha de la visualización de archivos. Use la tecla de flecha de cursor **[DERECHA]** para abrir una raíz o directorio resaltado. La pantalla muestra el contenido de la raíz o directorio.
- Use la tecla de flecha de cursor **[IZQUIERDA]** para volver a la raíz o directorio resaltado. La pantalla muestra el contenido de esa raíz o directorio
- El mensaje CURRENT DIRECTORY (directorio actual) encima de la visualización de archivos indica dónde se encuentra en la estructura de directorios; por ejemplo: *MEMORIA/CLIENTE 11/NUEVOS PROGRAMAS* muestra que se encuentra en el subdirectorio **NUEVOS_PROGRAMAS** dentro del directorio **CLIENTE 11**, en la raíz de **MEMORIA**.

4.4.2 Columnas de visualización de archivos

Si abre una raíz o directorio con la tecla de flecha de cursor **[DERECHA]**, la visualización de archivos muestra una lista de archivos y directorios en ese directorio. Cada columna de la visualización de archivos dispone de información sobre los archivos y directorios de la lista.

F4.6: Ejemplo de lista de programas/directorios

Current Directory: Memory/

	O #	Comment	File Name	Size	Last Modified	
<input type="checkbox"/>			TEST	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
<input type="checkbox"/>			programs	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
<input type="checkbox"/>	00010		O00010.nc	130 B	2015/11/23 08:54	
<input checked="" type="checkbox"/>	00030		O00030.nc	67 B	2015/11/23 08:54	*
<input type="checkbox"/>	00035		O00035.nc	98 B	2015/11/23 08:54	
<input type="checkbox"/>	00045		NEXTGENTe...	15 B	2015/11/23 08:54	
<input type="checkbox"/>	09001	(ALIAS M89)	O9001.nc	94 B	2015/11/23 08:54	

Las columnas son:

- Casilla de selección de archivo (sin etiqueta): Pulse `ENTER` (Intro) para activar o desactivar una marca de selección en la casilla. Un marca de selección en una casilla indica que el archivo o directorio se seleccionó para operaciones sobre varios archivos (normalmente copiar o eliminar).
- Número O de programa (o #): Esta columna indica los números de programa de los programas del directorio. La letra 'O' se omite en los datos de la columna.
- Comentario de archivo (**Comentario**): Esta columna incluye el comentario de programa opcional que aparece en la primera línea del programa.
- Nombre de archivo (**Nombre de archivo**): Este es un nombre opcional que utiliza el control cuando copia el archivo en un dispositivo de memoria diferente del control. Por ejemplo, si copia el programa `00045` en un dispositivo de memoria USB, el nombre de archivo en el directorio USB será `NEXTGENTest.nc`.
- Tamaño de archivo (**Tamaño**): Esta columna muestra la cantidad de espacio de almacenamiento que requiere el archivo. Los directorios de la lista tienen la designación `<DIR>` en esta columna.
- Fecha de última modificación (**Última modificación**): Esta columna muestra la última fecha y hora en las que se cambió el archivo. El formato es `AAAA/MM/DD/HR:MIN`.
- Otra información (sin etiqueta): Esta columna ofrece alguna información sobre el estado de un archivo. El programa activo tiene un asterisco (*) en esta columna. Una letra `E` en esta columna significa que el programa está en el editor de programa. Un símbolo de mayor que (>) indica un directorio. Una letra `s` indica que un directorio forma parte del Ajuste 252 (consulte la página **392** para obtener más información). Use las teclas de flecha de cursor **[DERECHA]** o **[IZQUIERDA]** para entrar o salir del directorio.

4.4.3 Crear un nuevo programa

Pulse **[INSERT]** (insertar) para crear un nuevo archivo en el directorio actual. El menú emergente **CREAR NUEVO PROGRAMA** se muestra en la pantalla:

F4.7: Ejemplo de menú emergente para crear nuevo programa: [1] Campo de número O de programa, [2] Campo de nombre de archivo, [3] Campo de comentario de archivo.

Introduzca en los campos la información del nuevo programa. El campo **Número O de programa** es obligatorio; el **Nombre de archivo** y **Comentario de archivo** son opcionales. Use los cursores **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para moverse entre los campos de menú.

Pulse **[UNDO]** (deshacer) en cualquier momento para cancelar la creación de programa.

- **Numero O de programa** (obligatorio para archivos creados en memoria): Introduzca un número de programa de hasta (5) dígitos de largo. El control añade la letra O automáticamente. Si introduce un número menor de (5) dígitos, el control añade ceros al comienzo del numero de programa para hacer que tenga cinco dígitos de largo; por ejemplo, si introduce 1, el control añade ceros para hacer que sea 00001.



NOTA:

No use números O09XXX cuando cree nuevos programas. Los programas macro suelen utilizar números en este bloque y sobrescribirlos puede provocar que las funciones de la máquina dejen de funcionar o funcionen erróneamente.

- **Nombre de archivo** (opcional): Introduzca un nombre de archivo para el nuevo programa. Este es el nombre que utiliza el control cuando copia el programa en un dispositivo de almacenamiento diferente de la memoria.
- **Comentario de archivo** (opcional): Introduzca un título de programa descriptivo. Este título entra en el programa como un comentario en la primera línea con el número O.

Seleccionar un programa activo

Pulse **[ENTER]** (Intro) para guardar su nuevo programa. Si especificó un número O que existe en el directorio actual, el control emite el mensaje *Archivo con Número O nnnnn ya existe. ¿Quiere sustituirlo?* Pulse **[ENTER]** (Intro) para guardar el programa y sobrescribir el programa existente, pulse **[CANCEL]** (cancelar) para volver a la ventana emergente de nombre de programa o pulse **[UNDO]** (deshacer) para cancelar.

4.4.4 Seleccionar un programa activo

Resalte un programa en el directorio de la memoria y puse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa) para hacer que el programa resaltado esté activo.

El programa activo tiene un asterisco (*) en la columna del extremo derecho en la visualización de archivos. Es el programa que se ejecuta cuando se pulsa **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) en modo **OPERACIÓN:MEMORIA**. El programa también está protegido de la eliminación mientras se encuentra activo.

4.4.5 Selección con marca de selección

La columna de casillas de selección del extremo izquierdo de la visualización de archivos permite seleccionar varios archivos.

Pulse **[ENTER]** (Intro) para colocar una marca de selección en la casilla de selección de un archivo. Resalte otro archivo y vuelva a pulsar **[ENTER]** (Intro) para situar una marca de selección en la casilla de selección de ese archivo. Repita este proceso hasta que haya seleccionado todos los archivos que dese seleccionar.

A continuación, puede realizar una operación (normalmente copiar o eliminar) sobre todos esos archivos al mismo tiempo. Cada archivo que forma parte de su selección tiene una marca de selección en la casilla de selección. Si seleccionara una operación, el control realiza dicha operación en todos los archivos con marca de selección.

Por ejemplo, si desea copiar un conjunto de archivos de la memoria de la máquina en un dispositivo de memoria USB, debe colocar una marca de selección en todos los archivos que desee copiar y pulsar **[F2]** para iniciar la operación de copia.

Para eliminar un conjunto de archivos, ponga una marca de selección en todos los archivos que desee eliminar y pulse **[DELETE]** (eliminar) para iniciar la operación de eliminación.



NOTA:

Una marca de selección solo marca el archivo para una operación posterior; no hace que el programa esté activo.



NOTA:

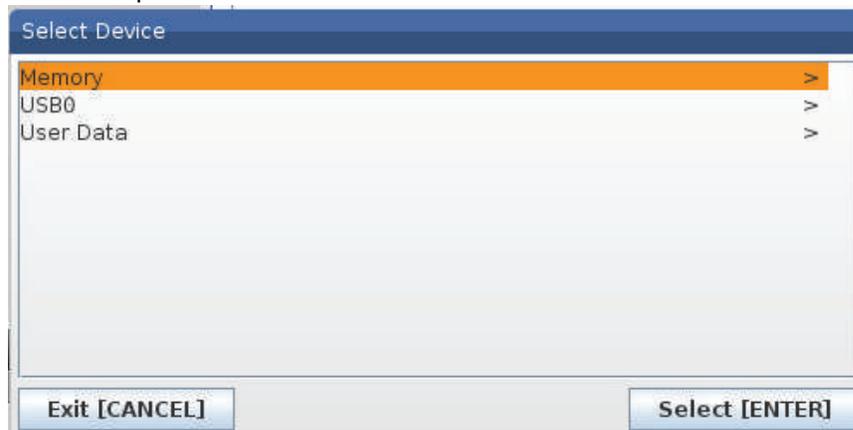
Si no hubiera seleccionado varios archivos con marcas de selección, el control solo realiza operaciones en el directorio o archivo resaltado actualmente. Si hubiera seleccionado archivos, el control solo realiza operaciones en los archivos seleccionados y no en el archivo resaltado, a menos que también se seleccione.

4.4.6 Copiar programas

Esta función permite copiar programas en un dispositivo o en un directorio diferente.

1. Para copiar un programa individual, resáltelo en la lista de programas del administrador de dispositivos y pulse **[ENTER]** (Intro) para asignar una marca de selección. Para copiar varios programas, marque todos los programas que desea copiar.
2. Pulse **[F2]** para iniciar la operación de copia.
Aparecerá el mensaje emergente Select Device (seleccionar dispositivo).

F4.8: Seleccionar dispositivo



3. Use las teclas de flecha de cursor para seleccionar el directorio de destino. Cursor **[RIGHT]** (derecho) para acceder al directorio elegido.
Aparece el menú emergente **Insertar Directorio: Copiar**.

F4.9: Ejemplo de menú emergente Copiar



4. Pulse **[ENTER]** (Intro) para completar la operación de copia o pulse **[CANCEL]** (cancelar) para volver al administrador de dispositivos.

4.4.7 Editar un programa

Resalte un programa y pulse **[ALTER]** (alterar) para mover el programa al editor de programa.

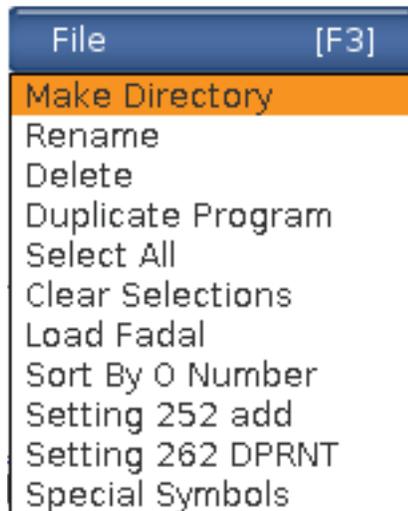
El programa tiene la designación **E** en la columna más a la derecha de la lista de visualización de archivos cuando está en el editor, a menos que sea también el programa activo.

Puede utilizar esta función para editar un programa mientras se ejecuta el programa activo. Puede editar el programa activo, aunque sus cambios no se aplicarán hasta que guarde el programa y lo vuelva a seleccionar en el menú del administrador de dispositivos.

4.4.8 Comandos de archivo

Pulse **[F3]** para acceder al menú de comandos de archivo en el administrador de dispositivos. La lista de opciones aparece con el menú desplegable **Archivo [F3]** en el administrador de dispositivos. Use las teclas de flecha de cursor o el volante de avance para resaltar un comando, y pulse **[ENTER]** (Intro).

F4.10: El menú de comandos de archivo



- **Crear directorio:** crea un nuevo subdirectorio en el directorio actual. Introduzca un nombre para el nuevo directorio y pulse **[F4]**.
- **Renombrar:** cambia el nombre de un programa. El menú emergente **Renombrar** tiene las mismas opciones que el menú de programa nuevo (Nombre de archivo, Número O y Título de archivo).
- **Eliminar:** elimina archivos y directorios. Si confirma la operación, el control elimina el archivo resaltado o todos los archivos con marca de selección.
- **Duplicar programa:** realiza una copia de un archivo en la ubicación actual. El menú emergente **Guardar como** pide que especifique un nuevo nombre de programa antes de que pueda completar esta operación.

- **Seleccionar todo:** añade marcas de selección a todos los archivos/directorios del **Directorio actual**.
- **Borrar selecciones:** retira marcas de selección de todos los archivos/directorios del **Directorio actual**.
- **Ordenar por número O:** ordena la lista de programas por número O. Vuelva a usar este elemento de menú para ordenar por nombre de archivo. De forma predeterminada, la lista de programas se ordena por nombre de archivo.
- **Ajuste 252:** añade una ubicación de búsqueda personalizada de subprograma a la lista de ubicaciones. Consulte la sección Configuración de ubicaciones de búsqueda para disponer de más información.
- **Ajuste 262 DPRNT:** añade una ruta de archivo de destino personalizada para DPRNT.
- **Símbolos especiales:** accede a símbolos de texto que no están disponibles en el teclado. Resalte el carácter que desea utilizar y pulse **[ENTER]** (Intro) para situarlo en la barra de entrada. Los caracteres especiales son: _ ^ ~ { } \ | < >

4.5 Copia de seguridad completa de la máquina

La función de copia de seguridad realiza una copia de los ajustes, programas y otros datos de la máquina para que pueda restaurarlos fácilmente.

Cree y cargue archivos de copia de seguridad con el menú desplegable **Sistema** [F4].

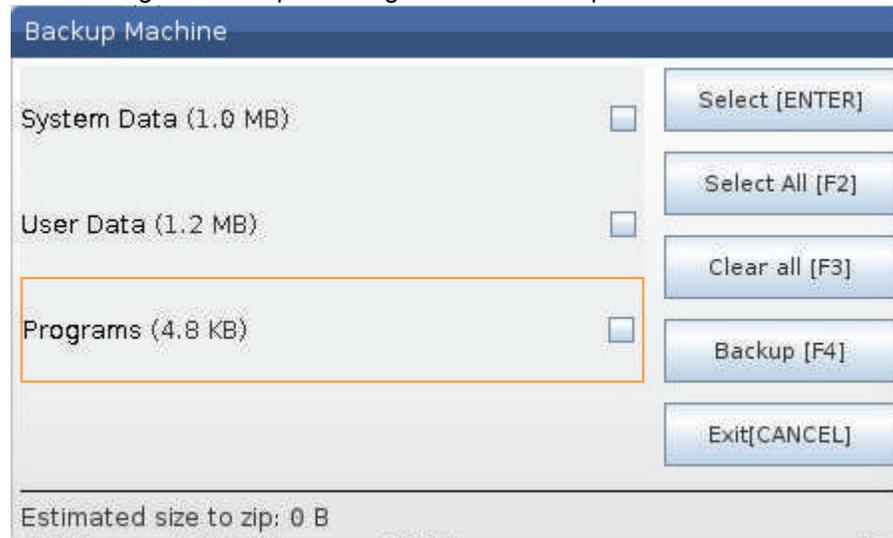
F4.11: [F4] Selecciones de menú



Para crear una copia de seguridad completa de la máquina:

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa).
2. Navegue hasta **USB O Dispositivo de red**.
3. Pulse **[F4]**.
4. Seleccione **Copia de seguridad de la máquina** y pulse **[ENTER]** (Intro).

Menú emergente de copia de seguridad de la máquina



5. Resalte los datos de los que se quiere realizar una copia de seguridad y pulse **[ENTER]** (Intro) para aplicar una marca de selección. Pulse **[F2]** para seleccionar todos los datos. Pulse **[F3]** para borrar todas las marcas de selección.
6. Pulse **[F4]**.

El control guarda la copia de seguridad que seleccionó en un archivo zip etiquetado como **HaasBackup (mm-dd-aaaa) . zip**, donde mm es el mes, dd es el día y aaaa es el año.

T4.1: Nombres predeterminados de archivo en el archivo zip

Copia de seguridad seleccionada	Datos guardados	Nombre de archivo (carpeta)
Datos del sistema	Ajustes	(Número de serie)
Datos del sistema	Correctores	OFFSETS.OFS
Datos del sistema	Histórico de alarmas	AlarmHistory.txt, AlarmHistory.HIS
Datos del sistema	Gestión avanzada de herramientas (ATM)	ATM.ATM
Datos del sistema	Historial de tecla	KeyHistory.HIS

Copia de seguridad de datos seleccionados de la máquina

Copia de seguridad seleccionada	Datos guardados	Nombre de archivo (carpeta)
Programas	Archivos y carpetas de memoria	(Memoria)
Datos de usuario	Archivos y carpetas de datos de usuario	(Datos de usuario)

4.5.1 Copia de seguridad de datos seleccionados de la máquina

Para realizar una copia de seguridad de la información seleccionada desde su máquina:

1. Si se utiliza USB, inserte un dispositivo de memoria **[USB]** en el puerto USB de la parte derecha del control colgante. Si se utilizara **Net Share**, asegúrese de que **Net Share** está correctamente configurado.
2. Con los cursores **[LEFT]** (Izquierda) y **[RIGHT]** (Derecha), navegue hasta **USB** en el administrador de dispositivos.
3. Abra el directorio destino. Si desea crear un nuevo directorio para sus datos de copia de seguridad, consulte la página **84** para disponer de instrucciones.
4. Pulse **[F4]**.
5. Seleccione la opción de menú para los datos de los que desea realizar una copia de seguridad y pulse **[ENTER]** (Intro).
6. Introduzca un nombre de archivo en el menú emergente **Guardar como**. Pulse **[ENTER]** (introducir). El mensaje **GUARDADO** se muestra después de completarse la acción de guardar. Si el nombre existiera, puede sobrescribir o introducir un nuevo nombre.

Los tipos de archivo para copias de seguridad se incluyen en la siguiente tabla.

T4.2: Selección de menú y nombre de archivo para copia de seguridad

F4 Selección de menú	Guardar	Cargar	Archivo creado
Ajustes	sí	sí	USB0/númeroserie/CONFIGURATION/númeroserie_us.xml
Correctores	sí	sí	nombreamchivo.OFS
Variables macro	sí	sí	nombreamchivo.VAR
ATM	sí	sí	nombreamchivo.ATM

F4 Selección de menú	Guardar	Cargar	Archivo creado
Lsc	sí	sí	
Configuración de red	sí	sí	nombreadarchivo.xml
Histórico de alarmas	sí	no	nombreadarchivo.txt nombreadarchivo.HIS
Historial de tecla	sí	no	nombreadarchivo.HIS

**NOTA:**

Cuando realice la copia de seguridad de los ajustes, el Control no pedirá un nombre de archivo. Guarda el archivo en un subdirectorio:

- USB0/número serie máquina/CONFIGURATION/número serie máquina_us.xml

4.6 Restablecimiento de una copia de seguridad completa de la máquina

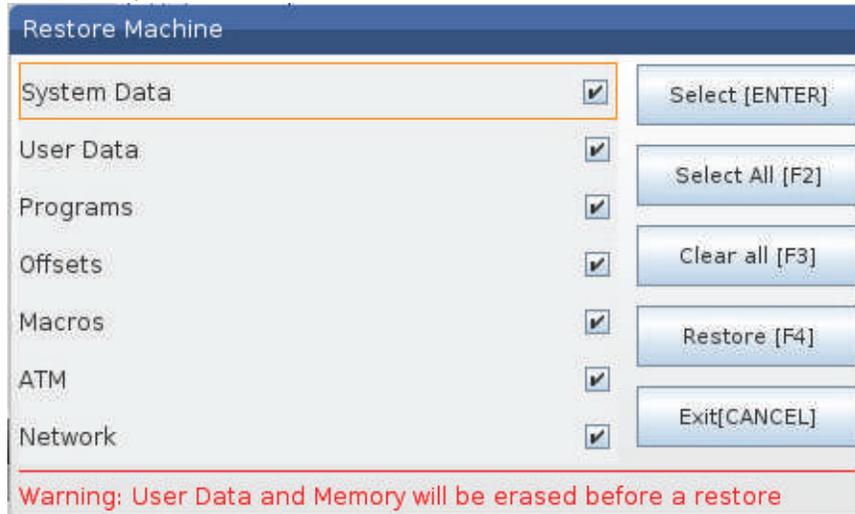
Este procedimiento indica cómo restaurar los datos de su máquina de la copia de seguridad en un dispositivo de memoria USB.

1. Inserte un dispositivo de memoria USB con los archivos de copia de seguridad en el puerto USB de la parte derecha del control colgante.
2. Navegue hasta **USB** en el Administrador de dispositivos.
3. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
4. Abra el directorio que contiene la copia de seguridad que desea restaurar.
5. Resalte el archivo zip HaasBackup para cargarlo.
6. Pulse **[F4]**.
7. Seleccione **Restaurar máquina** y pulse **[ENTER]** (Intro).

La ventana emergente Restore Machine (restaurar máquina) muestra los tipos de datos que pueden seleccionarse para su restauración.

Restablecimiento de copias de seguridad seleccionadas

F4.12: Menú emergente **Restaurar máquina** (el ejemplo muestra una copia de seguridad de todos los datos)



8. Resalte los datos que se restaurarán y pulse **[ENTER]** (Intro) para aplicar una marca de selección. Pulse **[F2]** para seleccionar todos los datos. Pulse **[F3]** para borrar todos los selectores.



ADVERTENCIA: La memoria y datos de usuario se borran antes de una restauración.

9. Pulse F4.
Cada área de datos restaurada se marca e inicializa.

4.6.1 Restablecimiento de copias de seguridad seleccionadas

Este procedimiento indica cómo restaurar copias de seguridad de datos seleccionadas desde un dispositivo de memoria USB.

1. Inserte un dispositivo de memoria USB con los archivos de copia de seguridad en el puerto USB de la parte derecha del control colgante.
2. Navegue hasta **USB** en el Administrador de dispositivos.
3. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
4. Abra el directorio que contiene los archivos que desea restaurar.
5. Resalte o introduzca el nombre del archivo que se restaurará. El nombre del archivo introducido tiene prioridad sobre el nombre de archivo resaltado.

**NOTA:**

Introduzca el nombre de copia de seguridad con o sin extensión de archivo (por ejemplo, MACROS o MACROS.VAR)

6. Pulse **[F4]**.
7. Resalte el tipo de copia de seguridad que se cargará y pulse **[ENTER]** (Intro).

El archivo resaltado o el archivo de nombre introducido se cargan en la máquina. El mensaje *Disco realizado* se muestra después de completarse la carga.

**NOTA:**

*Los ajustes cargan el momento en el que selecciona los ajustes desde el menú desplegable **[F4]** del sistema. No se requiere el resaltado o introducción.*

4.7 Búsqueda básica de programa

Puede utilizar esta función para encontrar rápidamente código en un programa.

**NOTA:**

*Esta es una función de búsqueda rápida que encuentra la primera coincidencia en la dirección de búsqueda que especifique. Puede utilizar el Advanced Editor (editor avanzado) para realizar una búsqueda más completa. Consulte la página **120** para disponer de más información sobre la función de búsqueda de Advanced Editor (editor avanzado).*

1. Introduzca el texto que desea encontrar en el programa activo.
2. Pulse la tecla de flecha de cursor **[UP]** (Arriba) o **[DOWN]** (Abajo).

La tecla de flecha de cursor **[ARRIBA]** busca desde la posición del cursor hasta el inicio del programa. La tecla de flecha de cursor **[ABAJO]** busca hacia el final del programa. El control resalta la primera correspondencia.

4.8 Herramientas

Esta sección describe la gestión de herramientas en el control Haas: ordenar cambios de herramientas, cargar herramientas en portaherramientas y gestión avanzada de herramientas.

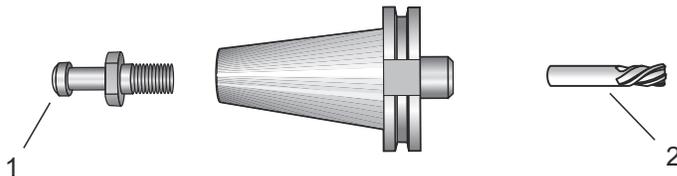
4.8.1 Portaherramientas

Existen diferentes opciones de husillo para las fresadoras Haas. Cada uno de estos tipos requiere un portaherramientas específico. Los husillos más comunes son el cono iso 40 y 50. Los husillos cono iso 40 se dividen en dos tipos, BT y CT; éstas se conocen como BT40 y CT40. El husillo y el cambiador de herramientas en una máquina determinada solo son capaces de retener un tipo de herramienta.

Cuidado del portaherramientas

1. Asegúrese de que los portaherramientas y tiradores estén en buenas condiciones y apretados juntos de forma segura o podrían punzar en el husillo.

F4.13: Conjunto del portaherramientas, ejemplo de CT cono iso 40: [1] Tirador, [2] Herramienta (fresa frontal).



2. Limpie el cuerpo cónico del portaherramientas (la pieza que va en el husillo) con un trapo con un poco de aceite para dejar una película, lo que ayudará a evitar la oxidación.

Tiradores

Se requiere un tirador (a veces denominado botón de retención) para fijar el portaherramientas en el husillo. Los tiradores están enroscados en la parte superior del portaherramientas y son específicos al tipo de husillo. Consulte el husillo cono iso 30, 40 y 50 e información de las herramientas en el sitio web de Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) para disponer de descripciones sobre los tiradores que necesita.



PRECAUCIÓN: *No utilice eje corto ni tiradores con una cabeza en ángulo recto (90 grados) afilada; no funcionarán y provocarán daños graves en el husillo.*

4.8.2 Introducción a Gestión avanzada de herramientas

Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas) (ATM) permite configurar grupos de herramientas duplicadas para el mismo trabajo o serie de trabajos.

ATM clasifica herramientas duplicadas o de respaldo en grupos específicos. En su programa, especifica un grupo de herramientas en lugar de una herramienta individual. ATM realiza el seguimiento del uso de las herramientas en cada grupo de herramientas y lo compara con sus límites definidos. Cuando una herramienta alcanza un límite, el control la considera "caducada". La próxima vez que su programa llame a ese grupo de herramientas, el control selecciona una herramienta no caducada del grupo.

Si caduca una herramienta:

- La pantalla ATM se muestra automáticamente.
- ATM coloca la herramienta caducada en el grupo **CADUCADAS**
- Los grupos de herramientas que contienen la herramienta aparecen con fondo rojo.

Para utilizar ATM, pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y selecciones ATM en el menú de fichas. La ventana ATM tiene dos secciones: **Límites permitidos** y **Datos de herramientas**.

F4.14: Ventana Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas): [1] Etiqueta de ventana activa, [2] Ventana de límites permitidos, [3] Ventana de grupo de herramientas, [4] Ventana de datos de herramientas, [5] Texto de ayuda

CURRENT COMMANDS										
TIMERS	MACROS	ACTIVE CODES	ATM	TOOL TABLE	PALLET					
F4 to Switch Boxes		ALLOWED LIMITS				ACTIVE TOOL: 36				
GROUP	EXP#	ORDER	USAGE	HOLES	WARN	LOAD	ACTION	FEED	TOTAL	
All										
EXP	2									
1001	1/6	OLDEST	10	20	75%	90%	NXT TOOL	25:00	50:00	
1002	0/6	ORDERED	100	50	80%	95%	ALARM	30:00	40:00	
1003	0/6	NEWEST	200	1500	85%	95%	BEEP	15:00	150:00	
TOOL DATA FOR GROUP: 1001										
TOOL#	LIFE	USAGE	HOLES	LOAD	LIMIT	ALARM	FEED	TOTAL	H-CODE	D-CODE
1	83%	1	3	10%	90%	9	01:40:00	08:20:00	0	1
2	33%	5	8	25%	90%	9	03:20:00	33:20:00	0	2
3	25%	7	15	15%	80%	9	05:00:00	10:00:00	0	3
4	10%	9	15	36%	80%	9	06:40:00	08:20:00	0	4
5	0%	10	15	50%	90%	9	08:20:00	08:20:00	0	5
6	100%	0	0	0%	90%	9	00:00:00	00:00:00	0	6
Displays the total time the tool has been used. To change, enter the time in minutes and press WRITE/ENTER. Press ORIGIN to clear.										

Límites permitidos

Esta tabla proporciona datos sobre todos los grupos de herramientas actuales, incluyendo grupos predeterminados y grupos especificados por el usuario. **TODAS** es un grupo predeterminado que enumera todas las herramientas del sistema. **CADUCADAS** es un grupo predeterminado que enumera todas las herramientas que están caducadas. La última fila de la tabla muestra todas las herramientas que no están asignadas a grupos de herramientas. Utilice las teclas de flecha de cursor o **[END]** (final) para mover el cursor a la fila y ver dichas herramientas.

Para cada grupo de herramientas de la tabla **LÍMITES PERMITIDOS**, defina los límites que determinan cuándo caduca una herramienta. Los límites se aplican a todas las herramientas asignadas a este grupo. Estos límites afectan a cada herramienta del grupo. Las columnas de la tabla **LÍMITES PERMITIDOS** son:

- **GRUPO** - Muestra el número de identificación del grupo de herramientas, que es el número que se utiliza para especificar al grupo de herramientas en un programa.
- **EXP #** - Indica cuántas herramientas del grupo están caducadas. Si resalta la fila **TODAS**, verá una lista de todas las herramientas caducadas en todos los grupos.
- **ORDEN** - Especifica la herramienta que se utilizará primero. Si selecciona **ORDENADO**, ATM utiliza las herramientas en el orden de número de herramienta. También puede hacer que ATM utilice automáticamente la herramienta **MÁS NUEVA** o **MÁS ANTIGUA** del grupo.
- **USO** - El número máximo de veces que el control puede utilizar la herramienta antes de que caduque.
- **AGUJEROS** - El número máximo de agujeros que se permite que taladre una herramienta antes de que caduque.
- **ADVERTENCIA** - El valor mínimo de la vida útil restante de la herramienta en el grupo antes de que el control emita un mensaje de advertencia.
- **CARGA** - El límite de carga permitido para las herramientas del grupo antes de que el control realice la **ACCIÓN** que especifica la siguiente columna.
- **ACCIÓN** - La acción automática cuando una herramienta alcanza su porcentaje de carga de herramienta máxima. Resalte el cuadro de acción de herramienta que se cambiará y pulse **[ENTER]** (Intro). Use las teclas de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para seleccionar la acción automática del menú desplegable (**ALARMA**, **DETENER AVANCE**, **TIMBRE**, **AVANCE AUTOMÁTICO**, **SIGUIENTE HERRAMIENTA**).
- **AVANCE** - La cantidad total de tiempo, en minutos, que puede utilizarse la herramienta en un avance.
- **TIEMPO TOTAL** - La cantidad total de tiempo, en minutos, que el control puede utilizar una herramienta.

Datos de la herramienta

Esta tabla proporciona información sobre cada herramienta de un grupo de herramientas. Para mirar un grupo, resáltelo en la tabla **LÍMITES PERMITIDOS** y pulse **[F4]**.

- **N° HERRAMIENTA** - Muestra los números de herramienta utilizados en el grupo.
- **VIDA ÚTIL** - Porcentaje de vida útil que le queda a una herramienta. Lo calcula el control CNC utilizando datos reales de la herramienta y los límites permitidos que el operador introdujo para el grupo.

- **USO** - El número total de veces que un programa ha llamado a la herramienta (número de cambios de herramienta).
- **AGUJEROS** - El número de agujeros que la herramienta ha taladrado/roscado/mandrilado.
- **CARGA** - La máxima carga, en porcentaje, ejercida sobre la herramienta.
- **LÍMITE** - La carga máxima permitida para la herramienta
- **AVANCE** - Cantidad de tiempo, en minutos, que se ha utilizado la herramienta en un avance.
- **TOTAL** - Cantidad total de tiempo, en minutos, que se ha utilizado la herramienta.
- **CÓDIGO H** - El código de la longitud de la herramienta que se utilizará para la herramienta. Solo puede editar esto si el Ajuste 15 se establece en **OFF**.
- **CÓDIGO D** - El código de diámetro que se utilizará para la herramienta.

**NOTA:**

Por defecto, los códigos H y D en Gestión avanzada de herramientas se establecen con un valor igual al número de herramienta que se añade al grupo.

Establecer grupo de herramientas

Para añadir un grupo de herramientas:

1. Seleccione la tabla **LÍMITES PERMITIDOS**.
2. Use las teclas de flecha de cursor para resaltar una fila vacía.
3. Introduzca el número de identificación del grupo (entre 1000 y 2999) que desea utilizar para el nuevo grupo de herramientas.
4. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Gestionar herramientas en un grupo

Para agregar, cambiar o eliminar una herramienta de un grupo:

1. Resalte el grupo con el que desea trabajar en la tabla **ALLOWED LIMITS** (límites permitidos).
2. Pulse **[F4]** para pasar a la tabla **DATOS DE HERRAMIENTAS**.
3. Use las teclas de flecha de cursor para resaltar una fila vacía.
4. Introduzca un número de herramienta disponible entre 1 y 200.
5. Pulse **[ENTER]** (introducir).
6. Para cambiar un número de herramienta asignado a un grupo, use las teclas de cursor para resaltar el número de herramienta que desea cambiar.
7. Introduzca un nuevo número de herramienta.



NOTA:

Puede introducir 0 si desea eliminar la herramienta del grupo de herramientas.

8. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Uso del grupo de herramientas

Para utilizar un grupo de herramientas en un programa, sustituya el número de identificación del grupo de herramientas para el número de herramienta y para los códigos H y D en el programa. Consulte este programa para encontrar un ejemplo del formato de programa.

Ejemplo:

```
%
O30001 (programa ejemplo de cambio de herramienta) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la esquina superior) ;
(derecha de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(el grupo 1000 es un taladro) ;
(T1000 BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1000 M06 (seleccionar grupo de herramientas 1000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
X0 Y0 (avance rápido hasta la primera posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H1000 Z0.1 (corrector de grupo de herramientas) ;
(1000 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(T1000 BLOQUES DE CORTE) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (comenzar G83) ;
X1.115 Y-2.75 (segundo agujero) ;
X3.365 Y-2.87 (tercer agujero) ;
G80 ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M01 (parada opcional) ;
(T2000 BLOQUES DE PREPARACIÓN) T2000 M06) ;
((seleccionar grupo de herramientas 2000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0.565 Y-1.875 (avance rápido hasta la) ;
(cuarta posición) ;
S2500 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H2000 Z0.1 (corrector de grupo de herramientas) ;
(2000 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
```

```
(T2000 BLOQUES DE CORTE) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (comenzar G83) ;
X1.115 Y-2.75 (quinto agujero) ;
X3.365 Y2.875 (sexto agujero) ;
(T2000 BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

Macros de gestión avanzada de herramientas

Gestión avanzada de herramientas (ATM) puede utilizar macros para hacer caducar una herramienta dentro de un grupo de herramientas. Las macros 8001 a 8200 representan las herramientas 1 a 200. Puede establecer una de estas macros en 1 para hacer que caduque una herramienta. Por ejemplo:

8001 = 1 (esto hace caducar la herramienta 1)

8001 = 0 (esto hace que la herramienta 1 esté disponible)

Las variables macro 8500-8515 permiten que un programa con código G obtenga información sobre el grupo de herramientas. Si especifica un número identificador del grupo de herramientas con la macro 8500, el control devolverá la información del grupo de herramientas en las variables macro #8501 a #8515. Consulte las variables #8500 - #8515 en el capítulo Macros para obtener información sobre las etiquetas de datos de las variables macro.

Las variables macro #8550-#8564 permiten que un programa con código G obtenga información sobre herramientas individuales. Si especifica un número identificador de herramienta individual con la macro #8550, el control devolverá la información de la herramienta individual en las variables macro #8551 - #8564. También puede especificar un número de grupo de ATM con la macro 8550. En este caso, el control devuelve la información de la herramienta individual para la herramienta actual en el grupo de herramientas de ATM especificado, utilizando las variables macro 8551 - 8564. Consulte la descripción de las variables #8550 - #8564 en el capítulo Macros. Los valores incluidos en estas macros proporcionan datos a los que también se puede acceder desde macros que empiezan en 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201 y 3401 y para macros que empiezan en 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 y 5901. Estos 8 primeros conjuntos proporcionan acceso a datos de herramientas para las herramientas 1-200; los últimos 6 conjuntos proporcionan datos para las herramientas 1-100. Las macros 8551 - 8564 proporcionan acceso a los mismos datos, aunque para las herramientas 1-200 a todos los elementos de datos.

Guardar Tablas de gestión avanzada de herramientas

Puede guardar en un dispositivo USB las variables asociadas con Gestión avanzada de herramientas (ATM).

Para guardar la información de ATM:

1. Seleccione el dispositivo USB en el Administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAM]**) (listar programa).
2. Introduzca un nombre de archivo en la línea de entrada.
3. Pulse **[F4]**.
4. Resalte **GUARDAR ATM** en el menú desplegable.
5. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Restaurar Tablas de gestión avanzada de herramientas

Puede restablecer desde un dispositivo USB las variables asociadas con Gestión avanzada de herramientas (ATM).

Para restablecer la información de ATM:

1. Seleccione el dispositivo USB en el Administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAM]**) (listar programa).
2. Pulse **[F4]**.
3. Resalte **CARGAR ATM** en el menú desplegable.
4. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
5. Pulse **[ENTER]** (introducir).

4.9 Cambiadores de herramientas

Existen (2) tipos de cambiadores de herramientas de la fresadora: el tipo paraguas (UTC) y el cambiador de herramientas de montaje lateral (SMTTC). Puede ordenar ambos cambiadores de herramientas de la misma forma, aunque tiene que configurarlos de forma diferente.

1. Asegúrese de que la máquina vuelva a cero. Si no fuera así, pulse **[POWER UP]** (encendido).
2. Use **[LIBERAR HERRAM]**, **[ATC FWD]** (avance ATC) y **[ATC REV]** (retroceso ATC) para ordenar manualmente al cambiador de herramientas. Hay (2) botones de liberación de herramienta; uno en la cubierta del cabezal del husillo y el otro en el teclado.

4.9.1 Cargar el Cambiador de herramientas



PRECAUCIÓN: No exceda las especificaciones máximas del cambiador de herramientas. Las herramientas extremadamente pesadas deben espaciarse uniformemente. Esto quiere decir que las herramientas pesadas deberían ser situadas una frente a la otra, no una junto a otra. Asegúrese de que haya suficiente espacio entre las herramientas en el cambiador de herramientas; la distancia es 3.6" para 20 alojamientos y 3" para 24+1 alojamientos. Compruebe las especificaciones del cambiador de herramientas para conocer la distancia mínima correcta entre herramientas.



NOTA: La baja presión de aire o volumen insuficiente reducirá la presión aplicada al pistón de liberación de la herramienta y reducirá el tiempo de cambio de herramienta o no liberará la herramienta.



ADVERTENCIA: Manténgase alejado del cambiador de herramientas durante el encendido, apagado y durante operaciones del cambiador de herramientas.

Cargue siempre herramientas en el cargador de herramientas desde el husillo. Nunca cargue una herramienta directamente en el carrusel del cambiador de herramientas. Algunas fresadoras tienen controles remotos del cambiador de herramientas para permitir inspeccionar y sustituir herramientas en el carrusel. Esta estación no es para la carga inicial y asignación de herramienta.



PRECAUCIÓN: Las herramientas que emiten un sonido fuerte al ser liberadas indican un problema y deberían comprobarse antes de que se produzcan daños graves en el cambiador de herramientas o en el husillo.

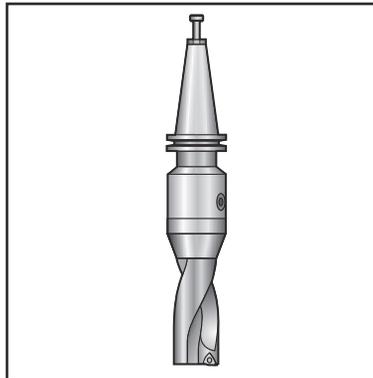
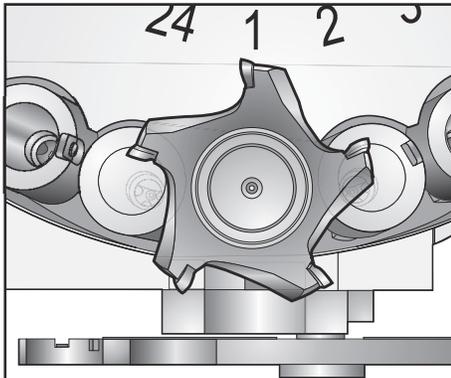
Carga de herramientas para un cambiador de herramientas de montaje lateral

Esta sección indica cómo cargar herramientas en un cargador de herramientas vacío para una nueva aplicación. Asume que la tabla de herramientas de alojamientos sigue conteniendo información sobre la aplicación anterior.

Cargar el Cambiador de herramientas

1. Asegúrese de que sus portaherramientas tengan tipo de tirador correcto para la fresadora.
2. Pulse [**CURRENT COMMANDS**] (comandos actuales), navegue hasta la ficha **TABLA DE HERRAMIENTAS** y pulse el cursor de [**DOWN**] (abajo).
3. Borre las designaciones de herramienta **Grande** o **Pesada** de la tabla de herramientas de alojamientos haciendo lo siguiente:
 - a. Desplácese hasta un alojamiento de herramienta con una **I** o **H** junto a él.
 - b. Pulse [**SPACE**] (espacio) y posteriormente [**ENTER**] (intro) para eliminar la designación.
 - c. O pulse [**ENTER**] (Intro) y seleccione **BORRAR SEÑALES CATEG** del menú desplegable.
 - d. Para eliminar todas las designaciones, pulse [**ORIGIN**] (origen) y seleccione la opción **BORRAR SEÑALES CATEG**.

F4.15: Una herramienta grande y pesada (izquierda) y una herramienta pesada (no grande) (derecha)



4. Pulse [**ORIGIN**] (origen). Seleccione **Secuenciar todos los alojamientos** para restablecer la tabla de alojamientos de herramientas con sus valores predeterminados. Esto situará la herramienta 1 en el husillo, la herramienta 2 en el alojamiento 1, la herramienta 3 en el alojamiento 2, etc. Esto elimina los ajustes previos de la tabla de alojamientos de herramientas y restablece la tabla de alojamientos de herramientas para el siguiente programa.



NOTA:

*No puede asignar un número de herramienta a más de un alojamiento. Si introduce un número de herramienta que ya se encuentra definido en la tabla de alojamientos de herramientas, verá un error de **Número inválido**.*

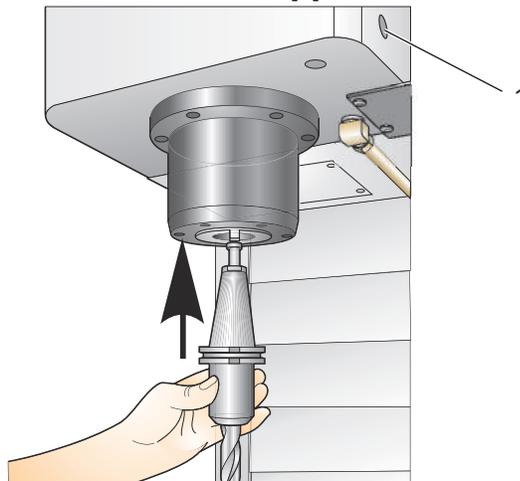
5. Determine si su programa necesita algunas herramientas grandes. Una herramienta grande tiene un diámetro de mayor de 3" para las máquinas como iso 40, o mayor de 4" para las máquinas como iso 50. Si su programa no necesitara herramientas grandes, salte al Paso 7.
6. Organice las herramientas para que coincidan con su programa CNC. Determine las posiciones numéricas de las herramientas grandes y designe esos alojamientos como Large (grande) en la tabla de alojamientos de herramientas. Para designar un alojamiento de herramienta como grande:
 - a. Desplácese hasta el alojamiento de interés.
 - b. Pulse **[L]**.
 - c. Pulse **[ENTER]** (Intro).

**PRECAUCIÓN:**

No puede colocar una herramienta grande en el cambiador de herramientas si uno o ambos alojamientos que la rodean ya contienen herramientas. Si hace esto provocará el choque del cambiador de herramientas. Las herramientas grandes (o pesadas) deben tener vacíos los alojamientos colindantes. Sin embargo, las herramientas grandes pueden compartir cavidades vacías juntas.

7. Inserte la herramienta 1 (tirador primero) en el husillo.

F4.16: Inserción de una herramienta en el husillo: [1] Botón de liberación de herramienta.



8. Gire la herramienta de modo que los dos cortes en la línea hacia arriba del portaherramientas con las marcas del husillo.
9. Presione la herramienta hacia arriba y pulse el botón de liberación de herramienta.
10. Cuando la herramienta esté ajustada en el husillo, libere el botón "Tool Release" (liberar herramienta).

Cambiador de herramientas de montaje lateral de alta velocidad

El cargador de herramientas de montaje lateral de alta velocidad tiene una asignación adicional de herramienta, que es "Heavy" (pesada). Las herramientas que pesan más de 4 libras se consideran pesadas. Debe designar herramientas pesadas con H (Nota: Todas las herramientas grandes son consideradas pesadas). Durante la operación, una "h" en la tabla de herramientas identifica una herramienta pesada en un alojamiento grande.

Como medida de precaución, el cambiador de herramientas funcionará a un máximo del 25% de la velocidad normal al cambiar una herramienta pesada. La velocidad arriba/abajo de la cavidad no se frenará. El control restablece la velocidad al avance rápido actual cuando se complete el cambio de herramienta. Póngase en contacto con su HFO para recibir ayuda si tuviera problemas con herramientas inusuales o extremas.

H - Heavy (Pesada), pero no necesariamente grande (las herramientas grandes requieren cavidades vacías a ambos lados).

h - Herramienta pesada de diámetro pequeño en una cavidad designada para una herramienta grande (debe tener una cavidad vacía a ambos lados). El control asigna la "h" y la "l" en minúsculas; nunca introduzca una "h" o "l" en minúsculas en la tabla de herramientas.

l - Herramienta de diámetro pequeño en una cavidad reservada para una herramienta larga en el husillo.

Todas las herramientas grandes se consideran pesadas.

No se asume que las herramientas pesadas sean grandes.

En los cargadores de herramientas que no son de alta velocidad, "H" y "h" no tienen efecto alguno.

Utilizar '0' para una designación de herramienta

En la tabla de herramientas, introduzca 0 (cero) para el número de herramienta que etiquetará un alojamiento de herramienta "always empty" (siempre vacío). El cambiador de herramientas no "ve" este alojamiento y nunca tratará de instalar o retirar una herramienta de los alojamientos designados con un "0".

No puede utilizar un cero para designar la herramienta en el husillo. El husillo debe tener siempre una designación del número de herramienta.

Mover herramientas en el carrusel

Si necesitara mover las herramientas en el carrusel, siga este procedimiento.

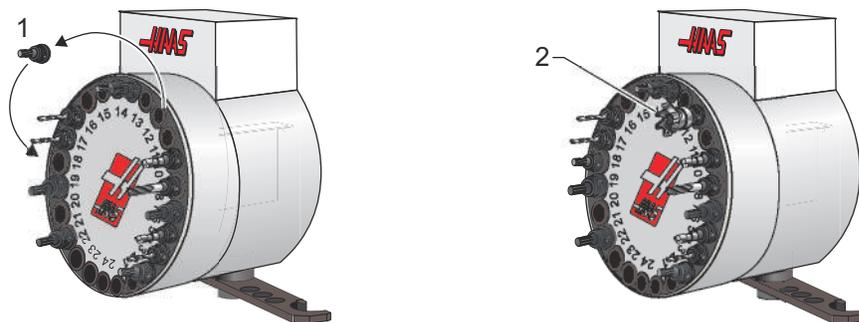


PRECAUCIÓN: *Planifique anticipadamente la reorganización de las herramientas en el carrusel. Para reducir la posibilidad de choques del cambiador de herramientas, mantenga el movimiento de herramientas al mínimo. Si tiene alguna herramienta grande o pesada actualmente en el cambiador de herramientas, asegúrese de que sólo las mueve entre cavidades de herramientas designadas como tales.*

Movimiento de herramientas

El cambiador de herramientas mostrado tiene una variedad de herramientas de tamaño normal. Para los propósitos de este ejemplo, necesitamos mover la herramienta 12 hasta el alojamiento 18 para hacer hueco para una herramienta de gran tamaño en el alojamiento 12.

F4.17: Crear espacio para herramientas grandes: [1] Herramienta 12 a alojamiento 18, [2] Herramienta grande en alojamiento 12.



1. Seleccione el modo **MDI**. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y desplácese hasta la pantalla **TABLA DE HERRAMIENTAS**. Identifique el número de herramienta que se encuentra en el alojamiento 12.
2. Introduzca **Tnn** (donde nn es el número de herramienta del paso 1). Pulse **[ATC FWD]** (avance ATC). Esto situará la herramienta del alojamiento 12 en el husillo.
3. Introduzca **P18** y pulse **[ATC FWD]** (avance ATC) para situar la herramienta del husillo en el alojamiento 18.
4. Desplácese hasta el alojamiento 12 de la **TABLA DE HERRAMIENTAS** y pulse **␣** y **[ENTER]** (Intro) para designar el alojamiento 12 como grande.
5. Introduzca el número de herramienta en **HUSILLO** en la **TABLA DE HERRAMIENTAS**. Inserte la herramienta en el husillo.

**NOTA:**

También pueden programarse herramientas extra grandes. Una herramienta "extra grande" es aquella que requiere tres alojamientos; el diámetro de la herramienta cubrirá el alojamiento de la herramienta en cualquier lado del alojamiento en el que se instale. Póngase en contacto con su HFO para proporcionar una configuración especial si fuera necesaria una herramienta de dicho tamaño. La tabla de herramientas debe actualizarse puesto que se requieren dos alojamientos vacíos entre las herramientas extra grandes.

6. Introduzca P12 en el control y pulse **[ATC FWD]** (avance ATC). La herramienta se coloca en el alojamiento 12.

Cambiador de herramientas paraguas

Las herramientas se cargan en el cambiador de herramientas paraguas cargando primero la herramienta en el husillo. Para cargar una herramienta en el husillo, prepárela y continúe con estos pasos:

1. Asegúrese de que las herramientas cargadas tienen el tirador correcto para la fresadora.
2. Pulse **[MDI/DNC]** para el modo MDI.
3. Organice las herramientas para que coincidan con el programa CNC.
4. Tome la herramienta en su mano e inserte la herramienta (primero el tirador) en el husillo. Gire la herramienta de modo que los dos cortes en la línea hacia arriba del portaherramientas con las marcas del husillo. Presione la herramienta hacia arriba mientras mantiene presionado el botón de "Tool Release" (Liberar Herramienta). Cuando la herramienta esté ajustada en el husillo, libere el botón "Tool Release" (liberar herramienta).
5. Pulse **[ATC FWD]** (avance ATC).
6. Repita los pasos 4 y 5 con las herramientas restantes hasta que se hayan cargado todas las herramientas.

4.9.2 Recuperación de cambiador de herramientas paraguas

Si el cambiador de herramientas llegara a atascarse, el control entrará automáticamente en un estado de alarma. Para corregirlo:

**ADVERTENCIA:**

Nunca ponga las manos cerca del cambiador de herramientas, a menos que se haya pulsado primero el botón del EMERGENCY STOP (parada de emergencia).

1. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
2. Solucione la causa del atasco.
3. Pulse **[RESET]** (restablecer) para eliminar las alarmas.
4. Pulse **[RECOVER]** (recuperar) y siga las directrices para restablecer el cambiador de herramientas.

4.9.3 Notas de programación del SMTC

Llamada previa de herramienta

Para ahorrar tiempo, el control realiza una previsión de hasta 80 líneas de su programa para procesar y preparar el movimiento de la máquina y los cambios de herramienta. Cuando la previsión encuentra un cambio de herramienta, el control coloca en posición la siguiente herramienta de su programa. Esto se define como "llamada previa de herramienta".

Algunos programas ordenan detener la previsión. Si su programa tuviera estos comandos antes del siguiente cambio de herramienta, el control no llamará previamente a la siguiente herramienta. Esto puede provocar que su programa se ejecute con más lentitud ya que la máquina debe esperar a que la siguiente herramienta se mueva hasta su posición antes de que pueda cambiar herramientas.

Comandos de programa que detienen la previsión:

- Selecciones de correctores de trabajo (G54, G55, etc.)
- G103 Limitar almacenamiento de bloques, cuando se programa sin una dirección P o con una dirección P que no es cero.
- M01 Parada opcional
- M00 Parar programa
- Barra oblicua de eliminación de bloque (/)
- Un número grande de bloques de programa ejecutados a alta velocidad

Para asegurarse de que el control realiza la llamada previa de la siguiente herramienta sin previsión, puede ordenar al carrusel que vaya a la posición de la siguiente herramienta inmediatamente después de un comando de cambio de herramienta, como en este fragmento de código:

```
T01 M06 (CAMBIO DE HERRAMIENTA) ;  
T02 (LLAMAR PREVIAMENTE A LA SIGUIENTE HERRAMIENTA) ;  
;
```

4.9.4 Recuperación del SMTC

Si se produjera un problema durante el cambio de herramienta, será necesario realizar una recuperación del cambiador de herramientas. Entre en el modo de recuperación del cambiador de herramientas:

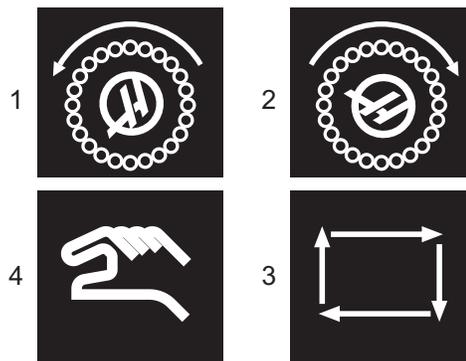
Panel del interruptor de puerta del SMTC

1. Pulse **[RECOVER]** (recuperar) y navegue hasta la pestaña **RECUPERACIÓN DEL CAMBIADOR DE HERRAMIENTAS**.
2. Pulse **[ENTER]** (introducir). Si no hubiera ninguna alarma, el control intenta primero una recuperación automática. Si hubiera alguna alarma, pulse **[RESET]** (restablecer) para eliminar las alarmas y repita el proceso desde el paso 1.
3. En la pantalla **RECUPERACIÓN DE LA HERRAMIENTA VMSTC**, pulse **[A]** para iniciar la recuperación automática o **[E]** para salir.
4. Si fallara la recuperación automática, pulse **[M]** para continuar con una recuperación manual.
5. En modo manual, siga las instrucciones y responda a las preguntas para realizar una recuperación correcta del cambiador de herramientas. El proceso entero de recuperación del cambiador de herramientas debe ser completado antes de salir. Inicie la rutina desde el principio si sale de la rutina anticipadamente.

4.9.5 Panel del interruptor de puerta del SMTC

Fresadoras como la MDC, EC-300 y EC-400 dieponen de un panel secundario para ayudar a la carga de herramientas. El interruptor Manual/Automatic Tool Change (cambio de herramienta manual/automático) debe establecerse en "Automatic Operation" (funcionamiento automático) para la operación del cambiador de herramientas automático. Si el interruptor se establece en "Manual", los dos botones, etiquetados con los símbolos de sentido horario y sentido antihorario, se encuentran habilitados y se deshabilitarán los cambios de herramienta automáticos. La puerta tiene un interruptor de sensor que detecta cuándo se abre la puerta.

F4.18: Símbolos del panel de interruptores de la puerta del cambiador de herramientas: [1] Girar el carrusel del cambiador de herramientas en sentido antihorario, [2] Girar el carrusel del cambiador de herramientas en sentido horario, [3] Interruptor de cambio de herramienta - Selección de operación manual, [4] Interruptor de cambio de herramienta - Operación automática.



Operación de puerta del SMTC

Si la puerta del cubículo se encontrara abierta mientras se efectúa un cambio de herramienta, el cambio de herramienta se detiene y se reinicia cuando se cierre la puerta del cubículo. No se interrumpirá ninguna operación de mecanizado que se encuentre en curso.

Si el interruptor pasara a manual mientras está en movimiento un carrusel de herramientas, el carrusel de herramientas se detiene y se reinicia cuando el interruptor vuelva a pasar a automático. El siguiente cambio de herramienta no será ejecutado hasta que el interruptor vuelva a encontrarse en automático. No se interrumpirá ninguna operación de mecanizado que se encuentre en curso.

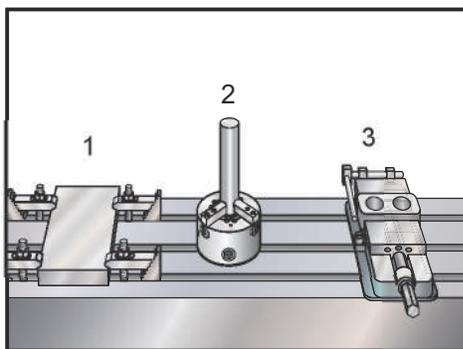
El carrusel girará una posición siempre que se pulse una vez los botones de sentido horario o de sentido antihorario mientras el interruptor se establezca en manual.

Durante la recuperación del cambiador de herramientas, si la puerta del cubículo está abierta o el interruptor Tool Change (cambio de herramientas) se encuentra en la posición manual y se pulsa el botón **[RECOVER]** (recuperar), se mostrará un mensaje indicando al operador que la puerta está abierta o que está en modo manual. El operador debe cerrar la puerta y establecer el interruptor a la posición automática para continuar.

4.10 Puesta a punto de pieza

El amarre de pieza correcto es muy importante para la seguridad y para obtener los resultados del mecanizado que desea. Existen muchas opciones de amarre de pieza para diferentes aplicaciones. Póngase en contacto con su HFO o distribuidor de amarres de pieza para recibir orientación.

F4.19: Ejemplos de configuración de pieza: [1] Fijadores de canto, [2] Plato de garras, [3] Torno de banco.



4.10.1 Ajustar correctorer

Para mecanizar una pieza con precisión, la fresadora tiene que conocer dónde se ubica la pieza en la mesa y la distancia desde la punta de las herramientas en la parte superior de la pieza (corrector de herramienta desde la posición de origen).

Para introducir manualmente correctores:

1. Selecciona una de las páginas de correctores.
2. Mueva el cursor hasta la columna deseada.
3. Introduzca el valor del corrector que desea utilizar.
4. Pulse **[ENTER]** (intro) o **[F1]**.
El valor se introduce en la columna.
5. Introduzca un valor positivo o negativo y pulse **[ENTER]** (intro) para añadir la cantidad introducida en el número en la columna seleccionada; pulse **[F1]** para sustituir el número en la columna.

Modo desplazamiento o avance

Modo Jog (desplazamiento) permite desplazar los ejes de la máquina hasta una posición deseada. Antes de que pueda desplazar un eje, la máquina debe establecer su posición de origen. El control hace esto al encender la máquina.

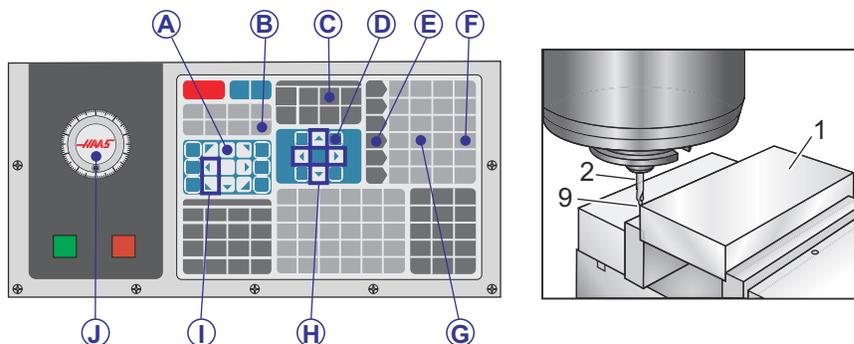
Para entrar en modo avance:

1. Pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance).
2. Pulse el eje deseado (**[+X]**, **[-X]**, **[+Y]**, **[-Y]**, **[+Z]**, **[-Z]**, **[+A/C]** o **[-A/C]**, **[+B]**, o **[-B]**).
3. Existen diferentes velocidades de incremento que pueden utilizarse en modo desplazamiento: estas son **[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** y **[.1]**. Cada clic del volante de avance mueve el eje la distancia definida por la velocidad de avance actual. También puede utilizar un Volante de avance remoto (RJH) opcional para desplazar los ejes.
4. Pulse y mantenga pulsados los botones del volante de avance o utilice el control del volante de avance para mover el eje.

Ajuste de corrector (de trabajo) de cero de pieza

Para mecanizar una pieza de trabajo, la fresadora necesitará conocer dónde se encuentra la pieza de trabajo en la mesa. Puede usar un localizador del borde, un palpador electrónico, o muchas otras herramientas y métodos para establecer el cero de pieza. Para establecer el corrector de cero de pieza con un puntero mecánico:

F4.20: Ajuste de cero de pieza



1. Sitúe el material [1] en el tornillo de banco y apriete.
2. Cargue una herramienta puntero [2] en el husillo.
3. Pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance) [E].
4. Pulse **[.1/100.]** [F] (La fresadora se mueve a una velocidad rápida al girarse el volante).
5. Pulse **[+Z]** [A].
6. Con el volante de avance [J], mueva el eje Z aproximadamente 1" por encima de la pieza.
7. Pulse **[.001/1.]** [G] (La fresadora se mueve a una velocidad lenta al girarse el volante).
8. Desplace el eje Z aproximadamente. 0.2" por encima de la pieza.
9. Seleccione entre los ejes X e Y [I] y desplace la herramienta hasta la esquina superior izquierda de la pieza (consulte la ilustración [9]).
10. Navegue hasta la pestaña **[OFFSET]** (corrector) > **TRABAJO** y pulse la tecla de cursor **[DOWN]** (Abajo) [H] para activar la página. Puede pulsar **[F4]** para cambiar entre correctores de herramientas y correctores de trabajo.
11. Navegue hasta la ubicación del eje X **G54**.



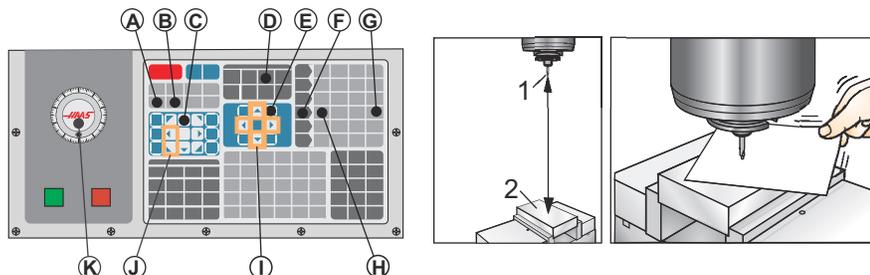
PRECAUCIÓN: En el siguiente paso, no pulse **[PART ZERO SET]** (ajuste de cero de pieza) una tercera vez; si se hace se cargará un valor en la columna **EJE Z**. Esto provocará un choque o una alarma del eje Z cuando se ejecute el programa.

12. Pulse **[PART ZERO SET]** (ajuste de cero de pieza) [B] para cargar el valor en la columna del **eje X**. La segunda vez que pulse **[PART ZERO SET]** (ajuste de cero de pieza) [B] cargará el valor en la columna **EJE Y**.

Ajuste de correctores de herramientas

El siguiente paso es poner en contacto las herramientas. Esto significa definir la distancia desde la punta de la herramienta hasta la parte superior de la pieza. Otro nombre para esto es Tool Length Offset (corrector de la longitud de la herramienta), que se designó como **H** en una línea de código de la máquina. La distancia para cada herramienta se introduce en la tabla **CORRECTOR DE HERRAMIENTAS**.

F4.21: Ajustar el corrector de herramientas. Con el eje Z en su posición de origen, el corrector de la longitud de la herramienta se mide desde la punta de la herramienta [1] hasta la parte superior de la pieza [2].



1. Cargue una herramienta en el husillo [1].
2. Pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance) [F].
3. Pulse **[.1/100.]** [G] (La fresadora se moverá a gran velocidad cuando se gire el volante).
4. Seleccione entre los ejes X e Y [J], y con el volante de avance [K], mueva la herramienta hasta que esté cerca del centro de la pieza.
5. Pulse **[+Z]** [C].
6. Desplace el eje Z aproximadamente 1" por encima de la pieza.
7. Pulse **[.0001/.1]** [H] (La fresadora se moverá a una velocidad lenta al girarse el volante).
8. Coloque una hoja de papel entre la herramienta y la pieza de trabajo. Mueva con cuidado la pieza hacia abajo hasta la parte superior de la pieza, tan cerca como sea posible, de forma que aún se pueda mover el papel.

9. Pulse **[OFFSET]** (corrector) [D] y seleccione la ficha **HERRAMIENTA**.
10. Resalte el valor **Geometría H (longitud)** para la posición #1.
11. Pulse **[TOOL OFFSET MEASURE]** (medición del corrector de herramienta) [A].



PRECAUCIÓN: *El siguiente paso hará que el husillo se mueva rápidamente en el eje Z.*

12. Pulse **[NEXT TOOL]** (herramienta siguiente) [B].
13. Repita el proceso de corrección para cada herramienta motorizada.

4.11 Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar

Esta funcionalidad permite detener la ejecución de un programa, alejarse de la pieza y posteriormente reiniciar el programa.

1. Pulse **[FEED HOLD]** (detener avance).
El movimiento del eje se detiene. El husillo continúa girando.
2. Pulse **[X]**, **[Y]**, **[Z]** o un eje giratorio instalado (**[A]** para el eje A, **[B]** para el eje B y **[C]** para el eje C), y pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance). El control almacenará las posiciones actuales de X, Y, Z y ejes giratorios.
3. El control emite el mensaje *Alejar* y muestra el icono Alejar. Utilice el volante de avance o las teclas de avance o desplazamiento para mover la herramienta lejos de la pieza. Puede ordenar el refrigerante con **[AUX CLNT]** (refrigerante auxiliar) o **[COOLANT]** (refrigerante). Puede iniciar o detener el husillo con **[FWD]** (avance), **[REV]** (retroceso) o **[STOP]** (detener). También puede liberar la herramienta para cambiar inserciones.



PRECAUCIÓN: *Cuando vuelva a iniciar el programa, el control utiliza los correctores previos para la posición de retorno. Por tanto, no es seguro ni se recomienda cambiar las herramientas y correctores cuando interrumpa un programa.*

4. Desplácese hasta una posición lo más cercana posible a la posición almacenada, o a una posición donde exista una trayectoria rápida sin obstrucciones de vuelta a la posición almacenada.
5. Pulse **[MEMORY]** (memoria) o **[MDI]** para volver al modo ejecutar. El control proporciona el mensaje **Retorno de avance** y muestra el icono Retorno de avance. El control solo continuará si vuelve al modo que estaba en vigor cuando se detuvo el programa.

6. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). El control realiza el avance rápido de X, Y y ejes giratorios al 5% hasta la posición donde pulsó **[FEED HOLD]** (detener avance). Posteriormente, hace volver al eje Z. Si pulsa **[FEED HOLD]** (detener avance) durante este movimiento, el movimiento de los ejes entra en pausa y el control muestra el mensaje *Parada de Retorno de Avance*. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para reiniciar el movimiento Jog Return (retorno avance). El control vuelve a entrar en el estado de detener avance cuando finaliza el movimiento.



PRECAUCIÓN: *El control no sigue la misma trayectoria utilizada para desplazarse lejos.*

7. Vuelva a pulsar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) y el programa continuará con la operación.



PRECAUCIÓN: *Si el Ajuste 36 estuviera en ON, el control analiza el programa para asegurarse de que la máquina se encuentra en el estado correcto (herramientas, correctores, códigos G y M, etc.) para continuar el programa de forma segura. Si el Ajuste 36 estuviera en OFF, el control no analiza el programa. Esto puede ahorrar tiempo, aunque podría provocar un choque en un programa sin probar.*

4.12 Modo Gráficos

Una manera segura de detectar y corregir problemas en un programa consiste en pulsar **[GRAPHICS]** (gráficos) para ejecutarlo en modo gráficos. No se producirá ningún movimiento en la máquina; en su lugar, el movimiento será representado en la pantalla.

- **Área de ayuda de teclas** La parte inferior izquierda del panel de visualización de gráficos es el área de ayuda de teclas de función. Este área muestra las teclas de función que puede utilizar y una descripción de lo que hacen.
- **Ventana de localización** La parte inferior derecha del panel muestra el área de la mesa de la máquina simulada y muestra dónde se ha aplicado el zoom y se ha enfocado la vista simulada.
- **Ventana de la trayectoria de la herramienta** La ventana grande en el centro de la pantalla muestra una vista simulada del área de trabajo. Muestra un icono de herramienta de corte y trayectorias simuladas de herramientas.



NOTA: *El movimiento de avance aparece como una línea negra. Los movimientos rápidos aparecen como una línea verde. Las ubicaciones del ciclo de taladrado aparecen con una X.*

**NOTA:**

*Si el Ajuste 253 fuera **ON**, el diámetro de la herramienta se muestra como una línea fina. Si fuera **OFF**, se utiliza el diámetro de la herramienta especificado en la tabla de Geometría de diámetro de correctores de herramientas.*

- **Zoom** Pulse **[F2]** para mostrar un rectángulo (ventana de zoom) que muestra el área en la que se moverá la operación de zoom. Use **[PÁGINA ANTERIOR]** para reducir el tamaño de la ventana de zoom (aumentar el zoom) y utilice la tecla **[PÁGINA SIGUIENTE]** para aumentar el tamaño de la ventana de zoom (reducir el zoom). Use las teclas de flecha de cursor para mover la ventana de zoom hasta la ubicación en la que desee aplicar el zoom y pulse **[ENTER]** (Intro) para completar el zoom. El control escala la ventana de la trayectoria de la herramienta a la ventana de zoom. Vuelva a ejecutar el programa para mostrar la trayectoria de la herramienta. Pulse **[F2]** y posteriormente **[HOME]** (inicio) para ampliar la ventana Tool Path (trayectoria de la herramienta) hasta cubrir todo el área de trabajo.
- **Línea cero de la pieza en el eje Z** La línea horizontal de la barra del eje Z en la esquina superior derecha de la pantalla de gráficos proporciona la posición del corrector de trabajo actual del eje Z más la longitud de la herramienta actual. Mientras se ejecuta una simulación del programa, la parte sombreada de la barra indica la profundidad del movimiento del eje Z simulado en relación con la posición de cero de trabajo del eje Z.
- **Panel de posición** El panel de posición muestra las ubicaciones de los ejes justo como serían durante la ejecución de una pieza activa.

Para ejecutar un programa en el modo gráficos:

1. Pulse **[SETTING]** (ajuste) y navegue hasta la página **GRÁFICOS**.
2. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

**NOTA:**

El modo Gráficos no simula todas las funciones o movimientos de la máquina.

4.13 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 5: Programación

5.1 Crear / seleccionar programas para su edición

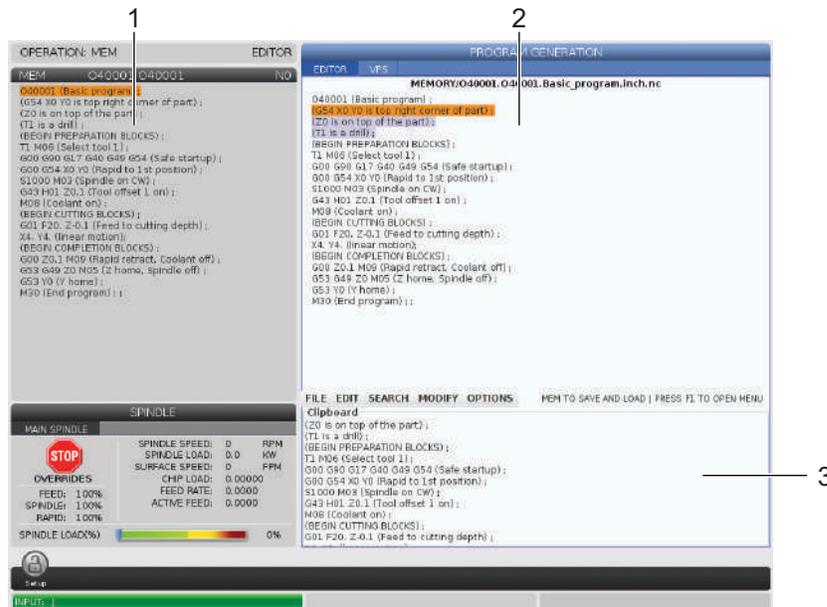
Use el Administrador de dispositivos ([LIST PROGRAM] (listar programa)) para crear y seleccionar programas para editarlos. Consulte la página 81 para crear un nuevo programa. Consulte la página 82 para seleccionar un programa existente que se vaya a editar.

5.2 Modos de edición de programas

El control Haas dispone de (3) modos de edición de programas: El editor de programa, el editor en segundo plano o la entrada manual de datos (MDI). Use el editor de programa y editor en segundo plano para realizar cambios en programas numerados almacenados en un dispositivo de memoria acoplado (memoria de la máquina, USB o Net Share). Utilice el modo MDI para enviar comandos a la máquina sin un programa formal.

La pantalla de control Haas dispone de (2) paneles de edición de programas: El panel Active Program / MDI (programa activo/MDI) y el panel Program Generation (generación de programa). El panel Active Program / MDI (programa activo / MDI) se encuentra en el lado izquierdo de la pantalla en todos los modos de visualización. El panel Program Generation (generación de programa) solo aparece en modo EDICIÓN.

F5.1: Ejemplo de paneles de edición. [1] Panel de programa activo / MDI, [2] Panel de edición de programa, [3] Panel de portapapeles



5.2.1 Edición básica de programas

Esta sección describe las funciones básicas de edición de programas. Estas funciones están disponibles en todos los modos de edición de programas. Si utiliza el Editor avanzado, tiene a su disposición funciones adicionales que se describen en esa sección.

1. Para escribir un programa o realizar cambios en un programa:
 - a. Para editar un programa en MDI, pulse **[MDI]**. Es el modo **EDITAR:MDI**. El programa se muestra en el panel Active (activo).
 - b. Para editar un programa numerado, selecciónelo en el Administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAM]** (listar programas)) y pulse **[EDIT]** (editar). Es el modo **EDITAR:EDITAR**. El programa se muestra en el panel Program Generation (generación de programa).
2. Para resaltar código:
 - a. Use las teclas de flecha de cursor o el volante de avance para mover el cursor para resaltar a través del programa.
 - b. Puede interactuar con fragmentos individuales de código o texto (resaltado de cursor), con bloques de código o con varios bloques de código (selección de bloque). Consulte la sección Selección de bloque para disponer de más información.
3. Para añadir código al programa:
 - a. Resalte el bloque de código que desee que siga el nuevo código.
 - b. Introduzca el nuevo código.
 - c. Pulse **[INSERT]** (insertar). Su nuevo código aparecerá después del bloque que resaltó.
4. Para reemplazar código:
 - a. Resalte el código que desea sustituir.
 - b. Introduzca el código que desea para sustituir el código resaltado.
 - c. Pulse **[ALTER]** (alterar). Su nuevo código ocupa la posición del código que resaltó.
5. Para retirar caracteres o comandos:
 - a. Resalte el texto que desea eliminar.
 - b. Pulse **[DELETE]** (eliminar). El texto que resaltó se retira del programa.
6. Pulse **[UNDO]** (deshacer) para deshacer hasta los últimos (40) cambios.

**NOTA:**

No puede usar **[UNDO]** (deshacer) para invertir cambios que realice si sale del modo **EDITAR:EDITAR**.

**NOTA:**

En modo **EDICIÓN:EDITAR**, el control no guarda el programa cuando lo edite. Pulse **[MEMORY]** (memoria) para guardar el programa y cargarlo en el panel Active Program (Programa activo).

Selección de bloque

Al editar un programa, puede seleccionar bloques de código individuales o varios bloques de código. A continuación, puede copiar y pegar, eliminar o mover dichos bloques en un paso.

Para seleccionar un bloque:

1. Use las teclas de flecha de cursor para mover el cursor para resaltar hasta el primer o último bloque de su selección.

**NOTA:**

Puede iniciar una selección en el bloque superior o en el bloque inferior y, a continuación, moverse hacia arriba o hacia abajo como sea apropiado para completar su selección.

**NOTA:**

No puede incluir el bloque de nombre de programa en su selección. El control emite el mensaje **CÓDIGO GUARDADO**.

2. Pulse **[F2]** para iniciar su selección.
3. Utilice las teclas de flecha de cursor o el volante de avance para ampliar la selección.
4. Pulse **[F2]** para completar la selección.

Acciones con una selección de bloque

Después de realizar una selección de texto, puede copiar y pegarlo, moverlo o eliminarlo.

**NOTA:**

Estas instrucciones asumen que ya ha realizado una selección de bloque tal y como se describe en la sección Selección de bloque.



NOTA:

*Estas son acciones disponibles en MDI y en el Editor de programa. No puede utilizar **[UNDO]** (deshacer) para invertir estas acciones.*

1. Para copiar y pegar la selección:
 - a. Mueva el cursor hasta la ubicación donde desea colocar una copia del texto.
 - b. Pulse **[ENTER]** (introducir).

El control sitúa una copia de la selección en la siguiente línea después de la posición del cursor.



NOTA:

El control no copia el texto en el portapapeles cuando usa esta función.

2. Para mover la selección:
 - a. Mueva el cursor hasta la posición donde desea mover el texto.
 - b. Pulse **[ALTER]** (alterar).

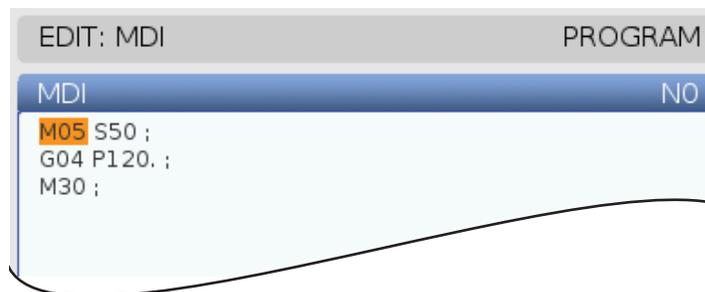
El control retira el texto de su ubicación actual y lo coloca en la línea siguiente de la línea actual.

3. Pulse **[DELETE]** (eliminar) para eliminar la selección.

5.2.2 Entrada manual de datos (MDI)

La Entrada manual de datos (MDI) permite ordenar movimientos CNC automáticos sin emplear un programa formal. Su entrada se mantiene en la página de entrada MDI hasta que la elimine.

F5.2: Ejemplo de página de entrada MDI



1. Pulse **[MDI]** para introducir el modo **MDI**.
2. Introduzca sus comandos de programa en la ventana. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para ejecutar los comandos.

3. Si desea guardar el programa que creó en MDI como un programa numerado:
 - a. Pulse **[HOME]** (inicio) para colocar el cursor al comienzo del programa.
 - b. Introduzca un nuevo número de programa. Los números de programa deben seguir el formato de número de programa estándar (Onnnnn).
 - c. Pulse **[ALTER]** (alterar).
 - d. En la ventana emergente RENAME (renombrar), puede introducir un nombre de archivo y título de archivo para el programa. Solo se requiere el número O.
 - e. Pulse **[ENTER]** (Intro) para guardar el programa en la memoria.
4. Pulse **[ERASE PROGRAM]** (eliminar programa) para eliminar todo lo que se encuentre en la página de entrada MDI.

5.2.3 Edición de fondo

La edición en segundo plano permite editar un programa mientras se está ejecutando otro. Si edita el programa activo, la edición en segundo plano crea una copia del programa hasta que sobrescriba el programa activo, guarde el programa editado como un nuevo programa o deseche el programa. Los cambios que realice no afectan al programa mientras se ejecuta.

Notas sobre la edición en segundo plano:

- Pulse **[PROGRAM]** (programa) o **[MEMORY]** (memoria) para salir de edición en segundo plano.
 - No puede utilizar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) durante una sesión de edición en segundo plano. Si el programa en ejecución incluyera una parada programada, debe salir de la edición en segundo plano antes de poder utilizar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar el programa.
1. Para editar el programa activo, pulse **[EDIT]** (editar) mientras se ejecuta el programa.
Aparece una copia del programa activo en el panel **GENERACIÓN DE PROGRAMA** en el lado derecho de la pantalla.
 2. Para editar un programa diferente mientras se ejecuta el programa activo:
 - a. Pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa).
 - b. Seleccione el programa que desea editar.
 - c. Pulse **[ALTER]** (alterar).

El programa aparece en el panel **GENERACIÓN DE PROGRAMA** en el lado derecho de la pantalla.
 3. Edite el programa.
 4. Los cambios que realice en el programa activo no afectan al programa mientras se ejecuta.

5. Si realiza la edición en segundo plano del programa activo, después de que deje de ejecutarse el programa, cuando intente dejar la pantalla, una ventana emergente ofrecerá la opción de sobrescribir el programa o desechar sus cambios.
 - Seleccione el primer elemento, Overwrite After End of Program (sobrescribir después del final del programa), en la ventana emergente, y pulse **[ENTER]** (Intro) para sobrescribir el programa activo con sus cambios.
 - Seleccione el segundo elemento, Discard Changes (desechar cambios), en la ventana emergente, y pulse **[ENTER]** (Intro) para desechar todos sus cambios.

5.2.4 Editor avanzado de programas

El Editor avanzado de programas es un entorno de edición completo con acceso a potentes funciones en un menú desplegable fácil de utilizar. Use el Editor avanzado de programas para edición normal y de programas en segundo plano.

Pulse **[EDIT]** (edición) para entrar en modo edición y use el Editor avanzado de programas.

F5.3: Ejemplo de pantalla del Editor avanzado de programas. [1] Visualización del programa principal, [2] Barra de menú, [3] Portapapeles



Menú desplegable del Editor avanzado de programas

El Editor avanzado de programas utiliza un menú desplegable para facilitarle el acceso a las funciones del editor en (5) categorías: **ARCHIVO**, **EDITAR**, **BÚSQUEDA**, **MODIFICAR** y **OPCIONES**. Esta sección describe las categorías y las opciones disponibles cuando las seleccione.

Para utilizar el menú desplegable:

1. Pulse **[EDIT]** (editar) para iniciar el Editor avanzado de programas.

2. Pulse **[F1]** para acceder al menú desplegable.

El menú se abre para la última categoría que utilizó. Si aún no hubiera utilizado el menú desplegable, se abre el menú **ARCHIVO** de forma predeterminada.

3. Use las teclas de flecha de cursor **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para resaltar una categoría. Cuando resalte una categoría, el menú aparece debajo del nombre de categoría.
4. Utilice las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para seleccionar una opción dentro de la categoría actual.
5. Pulse **[ENTER]** (Intro) para ejecutar el comando.

Algunos comandos de menú requieren una entrada o confirmación adicional. En estos casos, aparece una ventana de entrada o confirmación emergente en la pantalla. Introduzca su entrada en los campos aplicables y pulse **[ENTER]** (Intro) para confirmar la acción o **[UNDO]** (deshacer) para cerrar la ventana emergente y cancelar la acción.

Menú ARCHIVO

El menú **ARCHIVO** tiene estas opciones:

- **NUEVO**: Crea un programa nuevo. En los campos del menú emergente, introduzca un número O (obligatorio), un nombre de archivo (opcional) y un título de archivo (opcional). Para disponer de más información sobre este menú, consulte "Crear un nuevo programa" en la sección Operación de este manual.
- **ESTABLECER PARA EJECUTAR**: Guarda el programa y lo sitúa en el panel de programas activos en el lado izquierdo de la pantalla. También puede pulsar **[MEMORY]** (memoria) para utilizar esta función.
- **GUARDAR**: Guarda el programa. El nombre de archivo y ruta del programa cambian de rojo a negro para mostrar que los cambios se han guardado.
- **GUARDAR COMO**: Puede guardar el archivo con algún nombre de archivo. El nuevo nombre de archivo y ruta del programa cambiarán de rojo a negro para mostrar que los cambios se han guardado.
- **DESECHAR CAMBIOS**: deshace cualquier cambio que haya realizado desde la última vez que se guardó el archivo.

Menú EDITAR

El menú **EDITAR** tiene estas opciones:

- **DESHACER:** Invierte la última operación de edición, hasta la últimas (40) operaciones de edición. También puede pulsar **[UNDO]** (deshacer) para utilizar esta función.
- **REHACER:** Invierte la última operación de deshacer, hasta la últimas (40) operaciones de deshacer.
- **CORTAR LA SELECCIÓN AL PORTAPAPELES:** Retira las líneas de código seleccionadas del programa y las pone en el portapapeles. Consulte "Selección de bloque" para saber cómo realizar una selección.
- **COPIAR LA SELECCIÓN EN PORTAPAPELES:** Pone las líneas de código seleccionadas en el portapapeles. Esta operación no retira la selección original del programa.
- **PEGAR DEL PORTAPAPELES:** Sitúa una copia del contenido del portapapeles debajo de la línea actual. Con esto no se elimina el contenido del portapapeles.

Menú BÚSQUEDA

El menú **BÚSQUEDA** proporciona acceso a la función **ENCONTRAR Y REEMPLAZAR TEXTO**. Esta función permite encontrar código rápidamente en el programa y sustituirlo opcionalmente. Para usarla:



NOTA:

Esta función busca código de programa, no texto. No puede usar esta función para encontrar cadenas de texto (como comentarios).

F5.4: Ejemplo de menú Encontrar y reemplazar: [1] Texto que se encontrará, [2] Texto de sustitución, [3] Dirección de búsqueda, [4] Opción de encontrar, [5] Opción de reemplazar, [6] Opción de Encontrar y reemplazar, [7] Opción de reemplazar todo



Especifique su código de encontrar/reemplazar

1. Pulse **[ENTER]** (Intro) en el menú desplegable del editor para abrir el menú **ENCONTRAR Y REEMPLAZAR TEXTO**. Use las teclas de flecha de cursor para moverse entre los campos del menú.
2. En el campo **Encontrar**, introduzca el código que desea buscar.
3. Si desea reemplazar alguno o todo el código encontrado, introduzca el código de sustitución en el campo **Reemplazar**.
4. Use las teclas de flecha de cursor **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para seleccionar la dirección de búsqueda. **Avance** busca el programa debajo de la posición del cursor y **Retroceso** busca el programa por encima de la posición del cursor.

Después de especificar al menos el código que desea buscar y la dirección en la que desea buscar, pulse la tecla de función para el modo de búsqueda que desea utilizar:

Encontrar código (**[F1]**)

Pulse **[F1]** para encontrar el término de búsqueda.

El control busca el programa en la dirección especificada y resalta el primer resultado encontrado del término de búsqueda. Cada vez que pulse **[F1]**, el control busca la siguiente coincidencia del término de búsqueda, en la dirección de búsqueda que especificó, hasta que alcanza el final del programa.

Reemplazar código (**[F2]**)

Después de que la función de búsqueda encuentre una coincidencia con su término de búsqueda, puede pulsar **[F2]** para reemplazar ese código por el contenido del campo **Reemplazar**.



NOTA:

*Si pulsa **[F2]** sin texto en el campo **Reemplazar**, el control eliminará esa coincidencia de su término de búsqueda.*

Encontrar y reemplazar(**[F3]**)

Pulse **[F3]** en lugar de **[F1]** para empezar la operación de encontrar y reemplazar. Para cada resultado de su término de búsqueda, pulse **[F3]** si desea reemplazarlo por el texto del campo **Reemplazar**.

Reemplazar todo (**[F4]**)

Pulse **[F4]** para reemplazar todas las coincidencias del término de búsqueda del paso (1). No puede deshacer este proceso.

Menú MODIFICAR

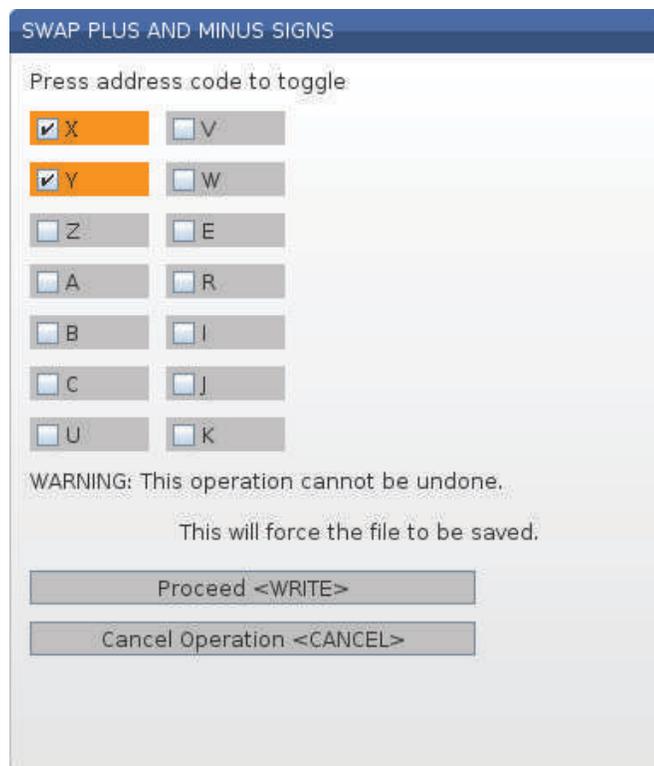
El menú MODIFY (modificar) tiene comandos que permiten realizar cambios rápidos en todo un programa o en las líneas seleccionadas dentro de un programa.



NOTA:

No puede utilizar [UNDO] (deshacer) para invertir las operaciones de MODIFY (modificar). Las operaciones también guardan automáticamente el programa. Si no estuviera seguro si desea mantener los cambios que realice, asegúrese de guardar una copia del programa original.

- **QUITAR TODOS LOS NÚMEROS DE LÍNEA** Retira automáticamente todos los números de línea de código N del programa o de los bloques de programa seleccionados.
- **RENUMERAR TODAS LAS LÍNEAS:** Agrega automáticamente números de línea de código N al programa o a los bloques de programa seleccionados. Introduzca el número de línea con el que desea empezar y el incremento que se utilizará entre números de línea, y pulse **[ENTER]** (Intro) para continuar o pulse **[UNDO]** (deshacer) para cancelar y volver al editor.
- **INVERTIR LOS SIGNOS + Y -:** Cambia valores positivos para códigos de dirección seleccionados por valores negativos, o valores negativos en positivos. Pulse la tecla de letra para los códigos de dirección que desea invertir para alternar entre las selecciones del menú emergente. Pulse **[ENTER]** (Intro) para ejecutar el comando o **[CANCEL]** (cancelar) para volver al editor.

F5.5: Menú para invertir los signos más y menos

- **INVERTIR X E Y:** Cambia los códigos de la dirección X del programa por códigos de la dirección Y, y cambia códigos de la dirección Y por códigos de la dirección X.

5.3 Programación básica

Un programa CNC típico tiene (3) partes:

1. **Preparación:** Esta parte del programa selecciona los correctores de trabajo y de herramientas, selecciona la herramienta de corte, activa el refrigerante, establece la velocidad del husillo y selecciona el posicionamiento absoluto o incremental para el movimiento del eje.
2. **Corte:** Esta parte del programa define la trayectoria de la herramienta y velocidad de avance de la operación de corte.
3. **Finalización:** Esta parte del programa saca al husillo de su trayectoria, desactiva el husillo, desactiva el refrigerante y mueve la mesa hasta una posición desde la que pueda descargarse e inspeccionarse la pieza.

Este es un programa básico que realiza un corte profundo de 0.100" (2.54 mm) con la Herramienta 1 en una pieza de material a lo largo de una trayectoria en línea recta de X=0.0, Y=0.0 a X=4.0, Y=4.0.



NOTA:

Un bloque de programa puede contener más de un código G, siempre que dichos códigos G sean de grupos diferentes. No puede colocar dos códigos G del mismo grupo en un bloque de programa. Además, tenga en cuenta que solo se permite un código M por bloque.

```
%  
O40001 (programa básico) ;  
(G54 X0 Y0 es la esquina superior derecha de la) ;  
(pieza) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es una fresa frontal de 1/2") ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
X0 Y0 (avance rápido hasta la primera posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z0.1 (corrector de herramienta 1 activado) ;  
M08 (refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G01 F20. Z-0.1 (avance hasta profundidad de corte) ;  
X-4. Y-4. (movimiento lineal) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;  
(desactivado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;  
G53 Y0 (origen de Y) ;  
M30 (fin de programa) ;  
%
```

5.3.1 Preparación

Son los bloques de código de preparación en el programa de ejemplo O40001:

Bloque de código de preparación	Descripción
%	Denota el inicio de un programa escrito en el editor de texto.
O40001 (programa básico) ;	O40001 es el nombre del programa. La convención de nomenclatura de programas sigue el formato Onnnnn: La letra "O" u "o" está seguida por un número de 5 dígitos.
(G54 X0 Y0 se encuentra en la esquina superior derecha de la pieza) ;	Comentario
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;	Comentario
(T1 es una fresa frontal de 1/2") ;	Comentario
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;	Comentario
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;	Seleccione la herramienta T1 que se utilizará. M06 ordena que el cargador de herramientas cargue la Herramienta 1 (T1) en el husillo.
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;	Se considera como una línea de arranque seguro. Una buena práctica de mecanizado sería colocar este bloque de código después de cada cambio de herramienta. G00 define el movimiento de eje siguiente que se completará en el modo Rapid Motion (movimiento de avance rápido). G90 define los movimientos de eje posteriores que se completarán en modo absoluto (consulte la página 129 para obtener más información). G17 define el plano de corte como el plano XY. G40 cancelará la compensación de la herramienta de corte. G49 cancela la compensación de la longitud de la herramienta. G54 define el sistema de coordenadas que se centrará en el corrector de trabajo almacenado en G54 en la pantalla Offset (correctores).
X0 Y0 (avance rápido hasta la primera posición) ;	X0 Y0 ordena que la mesa se mueva hasta la posición X=0.0 e Y=0.0 en el sistema de coordenadas actual de G54.

Corte

Bloque de código de preparación	Descripción
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;	M03 activa el husillo en una dirección en sentido horario. Toma el código de dirección Snnnn, donde nnnn son las RPM deseadas del husillo. En máquinas con caja de engranajes, el control selecciona automáticamente el engranaje alto o el bajo en función de la velocidad ordenada del husillo. Puede utilizar un M41 o M42 para anularlo. Consulte la página 353 para obtener más información sobre estos códigos M.
G43 H01 Z0.1 (corrector de herramienta 1 activado) ;	G43 H01 activa la compensación de la longitud de la herramienta +. H01 especifica el uso de la longitud almacenada para la herramienta 1 en la pantalla Tool Offset (corrector de herramienta). Z0.1 ordena al eje Z a Z = 0.1.
M08 (refrigerante activado) ;	M08 ordena la activación del refrigerante.

5.3.2 Corte

Son los bloques de código de corte en el programa de ejemplo O40001:

Bloque de código de corte	Descripción
G01 F20. Z-0.1 (avance hasta profundidad de corte) ;	G01 F20. define los movimientos de eje después de completar una línea recta. G01 requiere el código de dirección Fnnn. nnnn. El código de dirección F20. especifica que la velocidad de avance para el movimiento es 20" (508 mm) / min. Z-0.1 ordena al eje Z a Z = - 0.1.
X-4. Y-4. (movimiento lineal) ;	X-4. Y-4. ordena al eje X que se mueva hasta X = - 4.0 y ordena al eje Y que se mueva hasta Y = - 4.0.

5.3.3 Finalización

Son los bloques de códigos de finalización en el programa de ejemplo O40001:

Bloque de código de finalización	Descripción
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante desactivado) ;	G00 ordena la finalización del movimiento del eje en el modo de movimiento de avance rápido. Z0.1 Ordena al eje Z a Z = 0.1. M09 ordena la desactivación del refrigerante.
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;	G53 define los movimientos del eje con respecto al sistema de coordenadas de la máquina. G49 cancela la compensación de la longitud de la herramienta. Z0 es un comando para moverse hasta Z = 0.0. M05 desactiva el husillo.
G53 Y0 (origen de Y) ;	G53 define los movimientos del eje con respecto al sistema de coordenadas de la máquina. Y0 es un comando para moverse hasta Y = 0.0.
M30 (Fin de Programa) ;	M30 finaliza el programa y mueve el cursor sobre el control hasta la parte superior del programa.
%	Denota el fin de un programa escrito en el editor de texto.

5.3.4 Posicionamiento absoluto comparado con posicionamiento incremental (G90, G91)

Posicionamiento absoluto (G90) comparado con el incremental (G91) definen cómo interpreta el control los comandos de movimiento de ejes.

Cuando ordena el movimiento de los ejes después de un código G90, los ejes se mueven hasta esa posición relativa al origen del sistema de coordenadas que se está utilizando en ese momento.

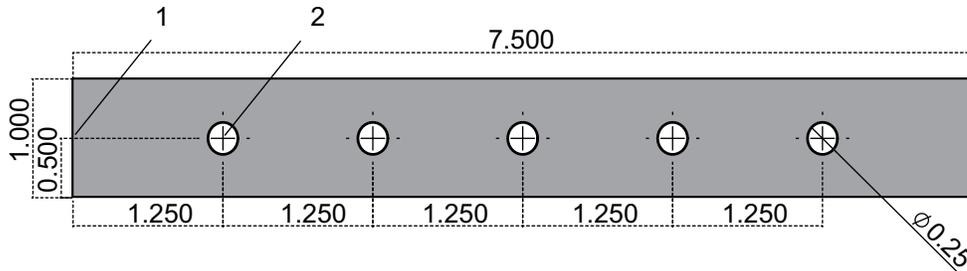
Cuando ordena el movimiento de los ejes después de un código G91, los ejes se mueven hasta esa posición relativa a la posición actual.

La programación absoluta resulta útil en la mayoría de las situaciones. La programación incremental es más eficiente para cortes repetitivos y con la misma separación.

La Figura F5.6 muestra una pieza con 5 agujeros de 0.25" (13 mm) de diámetro con la misma separación. La profundidad del agujero es 1.00" (25.4 mm) y la separación es de 1.250" (31.75 mm).

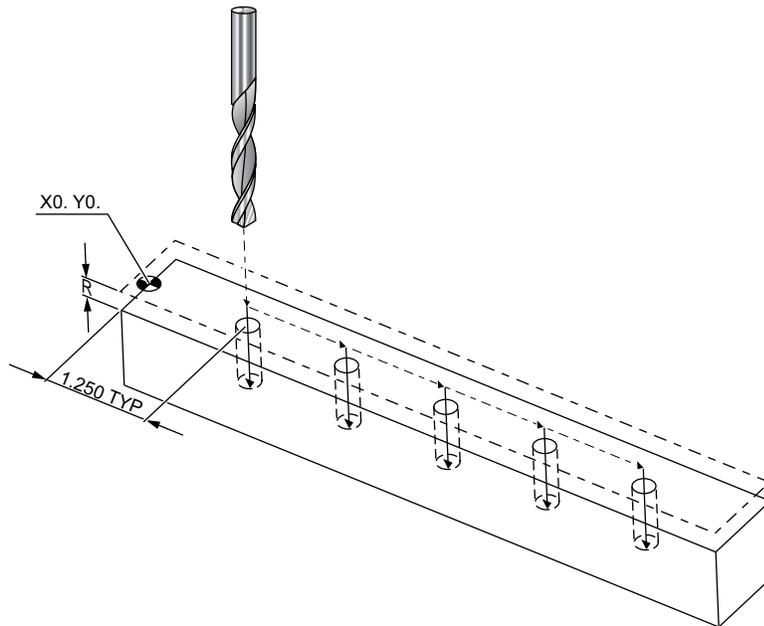
Posicionamiento absoluto comparado con posicionamiento incremental (G90, G91)

F5.6: Programa de ejemplo de absoluto / incremental. G54 X0. Y0. para incremental [1], G54 para absoluto [2]



A continuación, se muestran dos programas de ejemplo para taladrar agujeros en la pieza del esquema, con una comparación entre posicionamiento absoluto y posicionamiento incremental. Empezamos los agujeros con un taladrado central y terminamos el taladrado de los agujeros con una broca de 0.250" (6.35 mm). Utilizamos una profundidad de corte de 0.200" (5.08 mm) para el taladrado central y 1.00" (25.4 mm) de profundidad de corte para el taladrado de 0.250". G81, Ciclo fijo de taladrado, se utiliza para taladrar los agujeros.

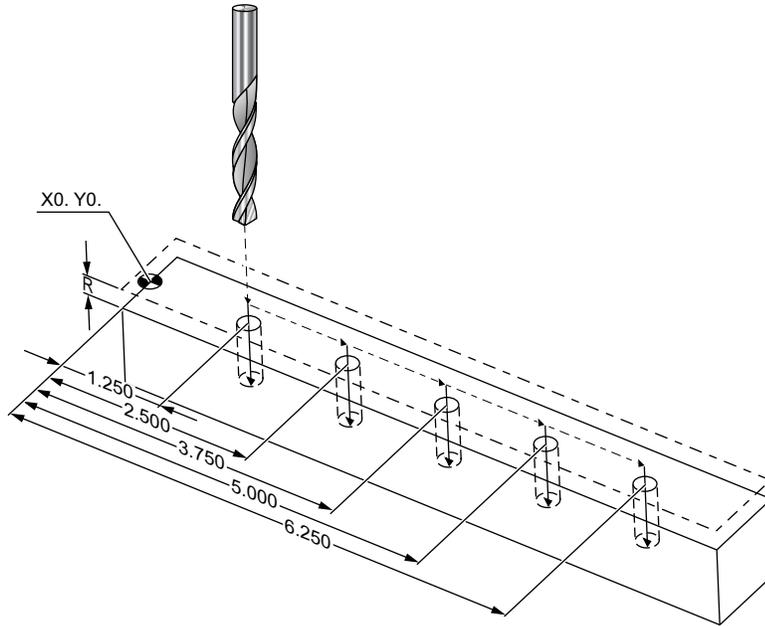
F5.7: Ejemplo de posicionamiento incremental de la fresadora.



```
% ;  
O40002 (prog. ejemplo incremental) ;  
N1 (G54 X0 Y0 es el centro izquierda de la pieza) ;  
N2 (Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
N3 (T1 es el taladro central) ;  
N4 (T2 es un taladro) ;
```

```
N5 (BLOQUES DE PREPARACIÓN T1) ;
N6 T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
N8 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera posición) ;
N9 S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
N10 G43 H01 Z0.1(corrector de herramientas 1) ;
    (activado) ;
N11 M08(refrigerante activado) ;
N12 (BLOQUES DE CORTE T1) ;
N13 G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 ;
N14 (comenzar G81, 5 veces) ;
N15 G80 (cancelar G81) ;
N16 (BLOQUES DE FINALIZACIÓN T1) ;
N17 G00 G90 G53 Z0. M09 (retroceso rápido,) ;
    (refrigerante desactivado) ;
N18 M01 (parada opcional) ;
N19 (BLOQUES DE PREPARACIÓN T2) ;
N20 T2 M06 (seleccionar herramienta 2) ;
N21 G00 G90 G40 G49 (arranque seguro) ;
N22 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;
    (posición) ;
N23 S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
N24 G43 H02 Z0.1(corrector de herramientas 2) ;
    (activado) ;
N25 M08(refrigerante activado) ;
N26 (BLOQUES DE CORTE T2) ;
N27 G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1.1 L5 ;
N28 G80 (cancelar G81) ;
N29 (BLOQUES DE FINALIZACIÓN T2) ;
N30 G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
    (desactivado) ;
N31 G53 G90 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo) ;
    (desactivado) ;
N32 G53 Y0 (origen de Y) ;
N33 M30 (fin de programa) ;
% ;
```

F5.8: Ejemplo de posicionamiento absoluto de la fresadora



```
% ;  
O40003 (prog. ejemplo absoluto) ;  
N1 (G54 X0 Y0 es el centro izquierda de la pieza) ;  
N2 (Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
N3 (T1 es un taladro central) ;  
N4 (T2 es un taladro) ;  
N5 (BLOQUES DE PREPARACIÓN T1) ;  
N6 T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
N8 X1.25 Y0 (avance rápido hasta la primera posición) ;  
N9 S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
N10 G43 H01 Z0.1 (corrector de herramientas 1) ;  
(activado) ;  
N11 M08 (refrigerante activado) ;  
N12 (BLOQUES DE CORTE T1) ;  
N13 G99 G81 F8.15 X1.25 Z-0.2 L5 ;  
N14 (comenzar G81, primer agujero) ;  
N15 X2.5 (segundo agujero) ;  
N16 X3.75 (tercer agujero) ;  
N17 X5. (cuarto agujero) ;  
N18 X6.25 (quinto agujero) ;  
N19 G80 (cancelar G81) ;  
N20 (BLOQUE DE FINALIZACIÓN T1) ;  
N21 G00 G90 G53 Z0. M09 (retroceso rápido,) ;  
(refrigerante desactivado) ;
```

```

N22 M01 (parada opcional) ;
N23 (BLOQUES DE PREPARACIÓN T2) ;
N24 T2 M06 (herramienta de selección 2) ;
N25 G00 G90 G40 G49 (arranque seguro) ;
N26 G54 X1.25 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;
    (posición) ;
N27 S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
N28 G43 H02 Z0.1 (corrector de herramientas 2) ;
    (activado) ;
N29 M08 (refrigerante activado) ;
N30 (BLOQUES DE CORTE T2) ;
N31 G99 G81 F21.4 X1.25 Z-1. (primer agujero) ;
N32 X2.5 (segundo agujero) ;
N33 X3.75 (tercer agujero) ;
N34 X5. (cuarto agujero) ;
N35 X6.25 (quinto agujero) ;
N36 G80 (cancelar G81) ;
N37 (BLOQUES DE FINALIZACIÓN T2) ;
N38 G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
    (desactivado) ;
N39 G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
N40 G53 Y0 (origen de Y) ;
N41 M30 (fin de programa) ;
% ;

```

El método del programa absoluto requiere más líneas de código que el programa incremental. Los programas tienen secciones similares de preparación y finalización.

Fíjese en la línea N13 del ejemplo de programación incremental donde se inicia la operación de taladrado central. G81 utiliza el código de dirección de bucle, Lnn, para especificar el número de veces que se repetirá el ciclo. El código de dirección L5 repite este proceso (5) veces. Cada vez que se repite el ciclo fijo, se mueve la distancia que especifiquen los valores X e Y opcionales. En este programa, el programa incremental aplica un movimiento de 1.25" en X desde la posición actual con cada bucle, y posteriormente realiza el ciclo de taladro.

Para cada operación de taladro, el programa especifica una profundidad de taladro de 0.1" mayor que la profundidad real, ya que el movimiento se inicia desde 0.1" por encima de la pieza.

En el posicionamiento absoluto, G81 especifica la profundidad del taladro, aunque no utiliza el código de dirección de bucle. En su lugar, el programa proporciona la posición de cada agujero en una línea separada. Hasta que G80 cancele el ciclo fijo, el control realiza el ciclo de taladro en cada posición.

El programa de posicionamiento absoluto especifica la profundidad exacta del agujero ya que la profundidad empieza en la superficie de la pieza (Z=0).

5.4 Llamadas de correctores de herramientas y de trabajo

5.4.1 Corrector de herramienta de G43

El comando G43 Hnn Tool Length Compensation (compensación de la longitud de la herramienta) debe utilizarse después de cada cambio de herramienta. Ajusta la posición del eje Z para tener en cuenta la longitud de la herramienta. El argumento Hnn especifica la longitud de herramienta que se utilizará. Para obtener más información, consulte Ajuste de correctores de herramientas en la página 110 de la sección Operación.



PRECAUCIÓN: *El valor nn de la longitud de la herramienta debe corresponder con el valor nn del comando de cambio de herramienta M06 Tnn para evitar una posible colisión.*

El Ajuste 15 - H & T Code Agreement (acuerdo de código H y T) controla si el valor nn tiene que coincidir en los argumentos Tnn y Hnn. Si el Ajuste 15 fuera ON y Tnn y Hnn no coincidieran, se generará la Alarma 332 - No coinciden ni H ni T.

5.4.2 G54 Correctores de trabajo

Los correctores de trabajo definen dónde se ubica una pieza de trabajo en la mesa. Los correctores de trabajo disponibles son G54-G59, G110-G129 y G154 P1-P99. G110-G129 y G154 P1-P20 hacen referencia a los mismos correctores de trabajo. Una función útil consiste en establecer múltiples piezas de trabajo en la mesa y mecanizar múltiples piezas en un ciclo de mecanizado. Esto se realiza asignando cada pieza de trabajo a un corrector de trabajo diferente. Para disponer de más información, consulte la sección de códigos G de este manual. A continuación, se incluye un ejemplo de mecanizado de múltiples piezas en un ciclo. El programa utiliza M97 Llamada de subprograma local en la operación de corte.

```
%  
O40005 (programa de ejemplo de correctores de) ;  
(trabajo) ;  
(G54 X0 Y0 es el centro izquierda de la pieza) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es un taladro) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54(arranque seguro) ;  
X0 Y0 ;  
(mover hasta la primera posición de las coordenadas) ;
```

```

(de trabajo-G54) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (corrector de herramientas 1 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
M97 P1000 (llamar subprograma local) ;
G00 Z3. (retroceso rápido) ;
G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(mover hasta la segunda posición de coordenadas de) ;
(trabajo-G110) ;
M97 P1000 (llamar subprograma local) ;
G00 Z3. (retroceso rápido) ;
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(mover a la tercera posición de las coordenadas de) ;
(trabajo-G154 P22) ;
M97 P1000 (llamar subprograma local) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
N1000 (subprograma local) ;
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (comenzar G81) ;
(primer agujero) ;
X2. Y2. (segundo agujero) ;
G80 (cancelar G81) ;
M99 ;
%
```

5.5 Otros códigos

Esta sección incluye los códigos M más habituales. La mayoría de los programas tienen al menos un código M de cada una de las siguientes familias. Consulte la sección de códigos M de este manual, empezando en la página 343, para disponer de un listado de todos los códigos M con sus descripciones.



NOTA:

Solo puede utilizar un código M en cada línea del programa.

5.5.1 Funciones de herramientas (Tnn)

El código Tnn selecciona la siguiente herramienta que se situará en el husillo desde el cambiador de herramientas. La dirección T no comienza la operación de cambio de herramienta; sólo selecciona la herramienta siguiente a utilizar. M06 iniciará una operación de cambio de herramienta; por ejemplo, T1M06 situará la herramienta 1 en el husillo.



PRECAUCIÓN: *No se requiere ningún movimiento de X o Y antes de un cambio de herramienta; sin embargo, si la pieza de trabajo o utillaje fuera grande, posicione X o Y antes de un cambio de herramienta para evitar un choque entre las herramientas y la pieza o utillaje.*

Puede ordenar un cambio de herramienta con los ejes X, Y y Z en cualquier posición. El control subirá el eje Z hasta la posición cero de la máquina. El control moverá el eje Z hasta una posición por encima del cero de la máquina durante un cambio de herramienta pero nunca lo moverá por debajo del cero de la máquina. Al final de un cambio de herramienta, el eje Z estará en el cero de la máquina.

5.5.2 Comandos del husillo

Existen (3) comandos de código M del husillo principales:

- M03 Snnnn ordena al husillo que gire en sentido horario.
- M04 Snnnn ordena al husillo que gire en sentido antihorario.



NOTE: *La dirección Snnnn ordena al husillo que gire a nnnn rpm, hasta la velocidad máxima del husillo.*

- M05 ordena al husillo que se detenga.



NOTA: *Cuando ordena un M05, el control espera a que el husillo se detenga antes de que continúe el programa.*

5.5.3 Comandos de parada de programa

Existen (2) códigos M principales y (1) código M de subprograma para indicar el fin de un programa o subprograma:

- M30 - Fin del programa y retorno al inicio del programa, finaliza el programa y realiza el restablecimiento al inicio del programa. Esta es la forma más habitual de finalizar un programa.

- M02 - Fin de programa, finaliza el programa y hace que se mantenga en la posición del bloque de código de M02 del programa.
- M99 - Bucle o retorno a subprograma, sale del subprograma y continúa con el programa que lo llamó.

**NOTA:**

Si su subrutina no finalizara con M99, el control emite la Alarma 312 - Fin de programa.

5.5.4 Comandos de refrigerante

Utilice M08 para ordenar la activación de refrigerante estándar. Utilice M09 para ordenar la desactivación de refrigerante estándar. Consulte la página 348 para obtener más información sobre estos códigos M.

Si su máquina tuviera Refrigeración a través del husillo (TSC), utilice M88 para ordenar que se active y M89 para ordenar que se desactive.

5.6 Códigos G de corte

Los códigos G de corte principales se clasifican en movimiento de interpolación y ciclos fijos. Los códigos de corte de movimiento de interpolación se dividen en:

- G01 - Linear Interpolation Motion (movimiento de interpolación lineal)
- G02 - Clockwise Circular Interpolation Motion (movimiento de interpolación circular en sentido horario)
- G03 - Counter-Clockwise Circular Interpolation Motion (movimiento de interpolación circular en sentido antihorario)
- G12 - Clockwise Circular Pocket Milling (fresado de alojamiento circular en sentido horario)
- G13 - Counter-Clockwise Circular Pocket Milling (fresado de alojamiento circular en sentido antihorario)

5.6.1 Movimiento de interpolación lineal

G01 El movimiento de interpolación lineal se utiliza para cortar líneas rectas. Requiere una velocidad de avance especificada con el código de dirección Fnnn.nnnn. Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn y Annn.nnn son códigos de dirección opcionales para especificar el corte. Los comandos de movimiento de ejes posteriores utilizarán la velocidad de avance especificada por G01 hasta que se ordene otro movimiento de eje, G00, G02, G03, G12 o G13.

Las esquinas pueden achaflanarse con el argumento opcional Cnn.nnnn para definir el chaflán. Las esquinas pueden redondearse con el código de dirección opcional Rnn.nnnn para definir el radio del arco. Consulte la página 251 para obtener más información sobre G01.

5.6.2 Movimiento de interpolación circular

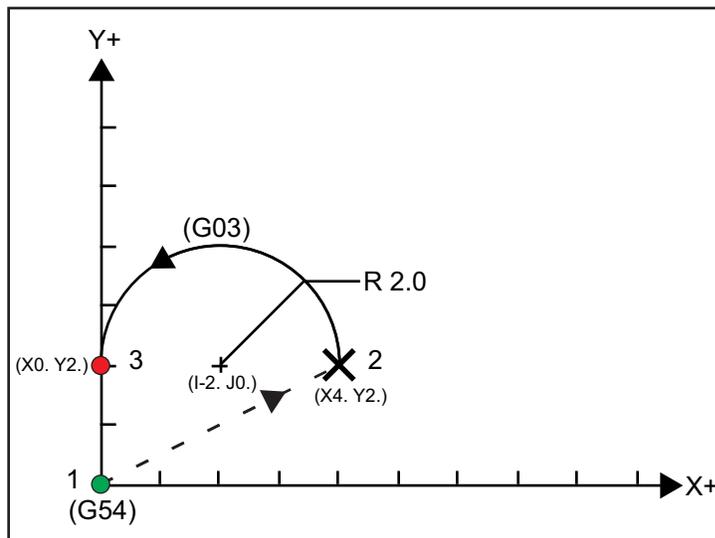
G02 y G03 son códigos G para movimientos de corte circular. El movimiento de interpolación circular tiene varios códigos de dirección opcionales para definir el arco o círculo. El arco o círculo comienza cortando desde la posición de la herramienta de corte actual [1] hasta la geometría especificada dentro del comando G02/ G03.

Los arcos pueden definirse utilizando dos métodos diferentes. El método preferido consiste en definir el centro del arco o círculo con I, J y/o K y definir el punto final [3] del arco con un X, Y y/o Z. Los valores de I J K definen las distancias X Y Z relativas desde el punto de inicio [2] hasta el centro del círculo. Los valores X Y Z definen las distancias absolutas de X Y Z desde el punto de inicio hasta el punto final del arco dentro del sistema de coordenadas actual. Este es también es el único método para cortar un círculo. La definición únicamente de los valores I J K sin definir los valores X Y Z del punto final cortará un círculo.

El otro método para cortar un arco consiste en definir los valores X Y Z para el punto final y definir el radio del círculo con un valor R.

A continuación, se incluyen ejemplos de uso de los dos métodos diferentes para cortar un arco en sentido antihorario de 180 grados y 2" (o 2 mm) de radio. La herramienta empieza en X0 Y0 [1], se mueve hasta el punto de inicio del arco [2] y corta el arco hasta el punto final [3]:

F5.9: Ejemplo de corte de arco



Método 1:

```
% ;  
T01 M06  
 ;  
... G00 X4. Y2.  
 ;  
G01 F20.0 Z-0.1
```

```
;  
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2.  
;  
... M30  
;  
% ;
```

Método 2:

```
% ;  
T01 M06  
;  
... G00 X4. Y2.  
;  
G01 F20.0 Z-0.1  
;  
G03 F20.0 X0. Y2. R2.  
;  
...M30  
;  
% ;
```

A continuación, se incluye un ejemplo de cómo cortar un círculo de 2" (o 2 mm) de radio:

```
% ;  
T01 M06  
;  
... G00 X4. Y2.  
;  
G01 F20.0 Z-0.1  
;  
G02 F20.0 I2.0 J0.  
;  
... M30  
;  
% ;
```

5.7 Compensación de la herramienta de corte

La compensación de la herramienta de corte es un método para cambiar la trayectoria de la herramienta para que la línea central actual de la herramienta se mueva ya sea hacia la izquierda o derecha de la trayectoria programada. Normalmente, la compensación de la herramienta de corte se programa para cambiar la herramienta para controlar el tamaño de la función de control. La página de correctores se usa para introducir la cantidad que se cambia en la herramienta. El corrector puede introducirse como un valor de diámetro o radio, en función del Ajuste 40, para los valores de geometría y desgaste. Si se especifica el diámetro, la cantidad cambiada es la mitad del valor introducido. Los valores de corrección efectivos son la suma de los valores de geometría y desgaste. La compensación de la herramienta de corte solo está disponible en el eje X y eje Y para mecanizado 2D (G17). Para mecanizado 3D, la compensación de la herramienta de corte está disponible en el eje X, eje Y y eje Z (G141).

5.7.1 Descripción general de la compensación de la herramienta de corte

G41 seleccionará compensación de la herramienta de corte izquierda. Eso significa que el control mueve la herramienta a la izquierda de la trayectoria programada (con respecto a la dirección de recorrido) para compensar el radio o diámetro de la herramienta que se definen en la tabla de correctores de herramientas (consulte el Ajuste 40). G42 selecciona la compensación de la herramienta de corte derecha, que mueve la herramienta a la derecha de la trayectoria programada, con respecto a la dirección de recorrido.

Un comando G41 o G42 debe tener un valor Dnnn para seleccionar el número de corrector adecuado de la columna de correctores de diámetro / radio. El número que se utilizará con D se encuentra en la columna más a la izquierda de la tabla de correctores de herramientas. El valor que utiliza el control para la compensación de la herramienta de corte se encuentra en la columna **GEOMETRIA** en D (si el Ajuste 40 fuera **DIÁMETRO**) o R (si el Ajuste 40 fuera **RADIO**). Si el valor de corrector fuera negativo, la compensación de la herramienta de corte funciona como si el programa especificara el código G opuesto. Por ejemplo, un valor negativo introducido para un G41 se comportará como si se hubiera introducido un valor positivo para un G42. Asimismo, si se selecciona la compensación de la herramienta de corte (G41 o G42), solamente se podrá utilizar el plano X-Y para los movimientos circulares (G17). La compensación de la herramienta de corte limita la compensación únicamente al plano X-Y.

Si el valor de corrector fuera negativo, la compensación de la herramienta de corte funciona como si el programa especificara el código G opuesto. Por ejemplo, un valor negativo introducido para un G41 se comportará como si se hubiera introducido un valor positivo para un G42. Asimismo, si la compensación de la herramienta de corte estuviera activa (G41 o G42), solo puede utilizar el plano X-Y (G17) para los movimientos circulares. La compensación de la herramienta de corte limita la compensación únicamente al plano X-Y.

G40 cancela la compensación de la herramienta de corte y es la condición predeterminada cuando enciende la máquina. Si la compensación de la herramienta de corte no estuviera activa, la trayectoria programada es la misma que el centro de la trayectoria de la herramienta de corte. Puede que no termine un programa (M30, M00, M01 o M02) con compensación de la herramienta de corte activa.

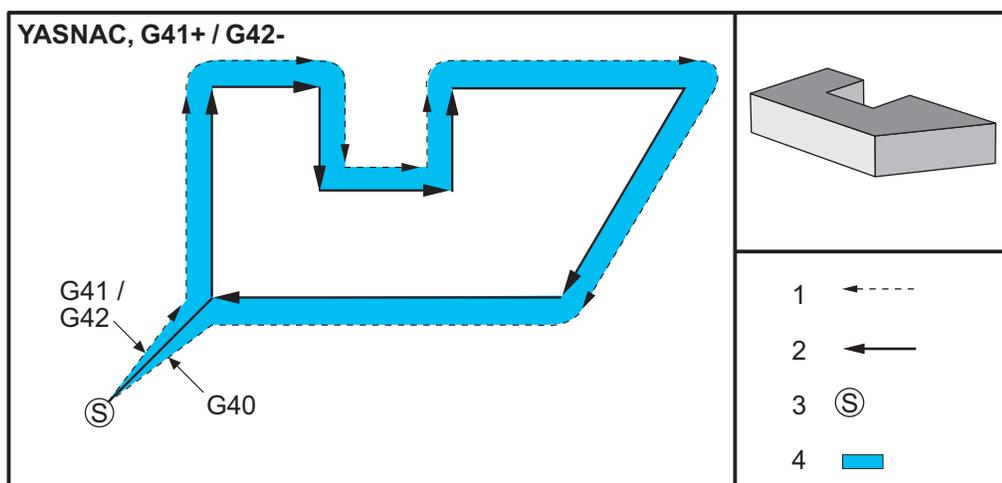
El control opera en un bloque de movimiento cada vez. Sin embargo, hará una previsión en los (2) bloques siguientes que contengan movimientos de X o Y. El control comprueba estos (3) bloques de información para evitar interferencias. El ajuste 58 controla el funcionamiento de esta parte de la compensación de la herramienta de corte. Los valores disponibles del Ajuste 58 son FANUC o YASNAC.

Si el Ajuste 58 se establece en YASNAC, el control debe ser capaz de colocar el lateral de la herramienta a lo largo de todos los bordes del contorno programado sin sobrecortar los siguientes dos movimientos. Un movimiento circular une todos los ángulos exteriores.

Si el Ajuste 58 se establece en FANUC, el control no requiere colocar el borde de corte de la herramienta a lo largo de todos los bordes del contorno programado, evitando los sobrecortes. No obstante, el control generará una alarma si la trayectoria de la herramienta de corte se programa para que sobrecorte. El control une ángulos exteriores menores o iguales que 270 grados con una esquina afilada. Une los ángulos exteriores de más de 270 grados con un movimiento lineal adicional.

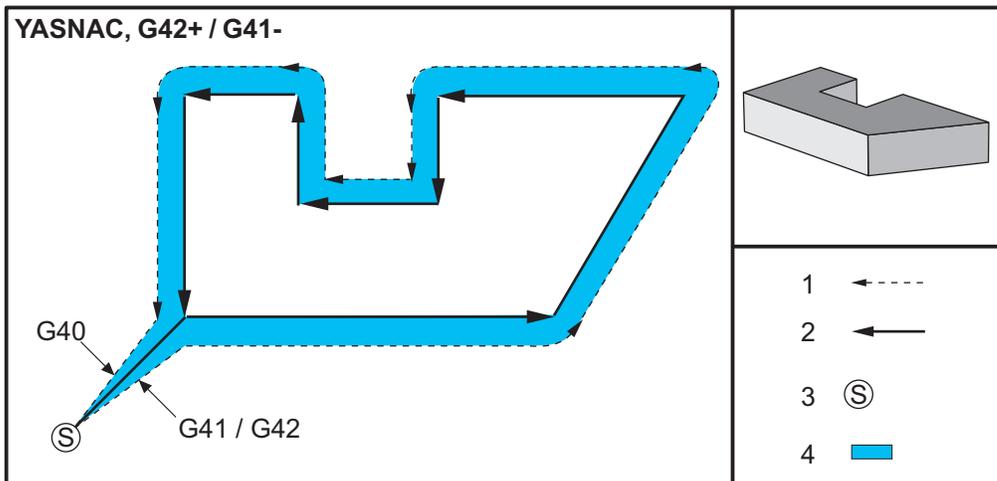
Estos diagramas muestran cómo trabaja la compensación de la herramienta de corte para los posibles valores del Ajuste 58. Tenga en cuenta que un corte pequeño menor que el radio de la herramienta y en ángulo recto al movimiento previo, solo funcionará con el ajuste FANUC.

- F5.10:** Compensación de la herramienta de corte, tipo YASNAC, G41 con diámetro de herramienta positivo o G42 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan al inicio y final de la trayectoria de la herramienta.

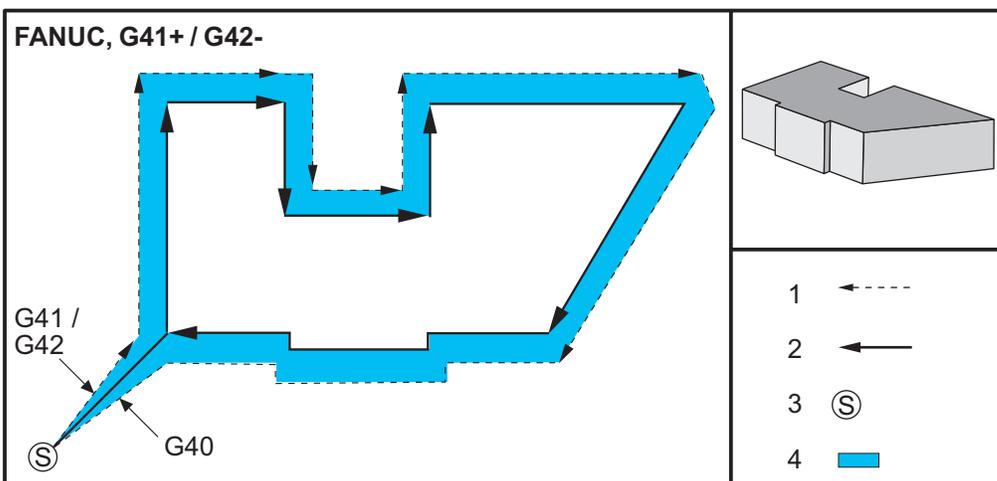


Descripción general de la compensación de la herramienta de corte

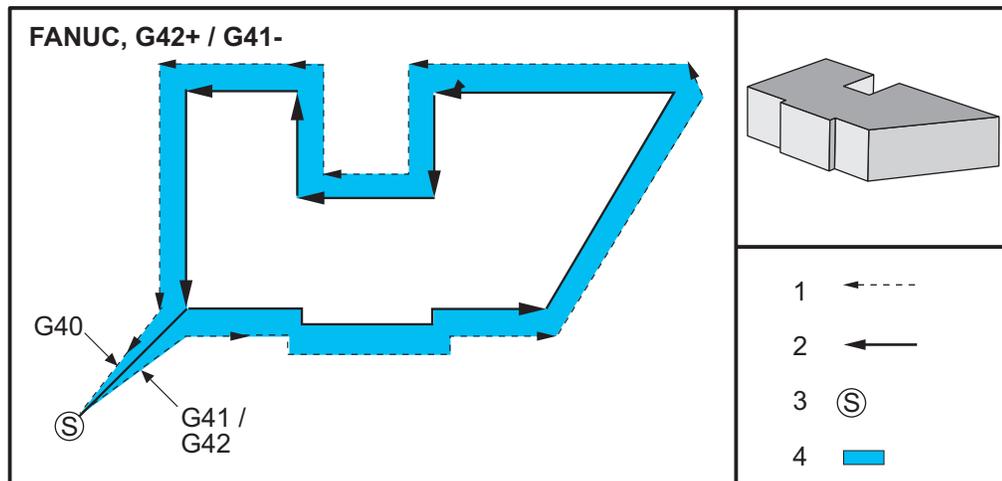
F5.11: Compensación de la herramienta de corte, tipo YASNAC, G42 con diámetro de herramienta positivo o G41 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan al inicio y final de la trayectoria de la herramienta.



F5.12: Compensación de la herramienta de corte, tipo FANUC, G41 con diámetro de herramienta positivo o G42 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan al inicio y final de la trayectoria de la herramienta.



F5.13: Compensación de la herramienta de corte, tipo FANUC, G42 con diámetro de herramienta positivo o G41 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan al inicio y final de la trayectoria de la herramienta.



5.7.2 Entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte

Existen consideraciones especiales a tener en cuenta al entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte o al cambiar de compensación lateral de izquierda a derecha. El corte no debe realizarse durante cualquiera de estos movimientos. Para activar la compensación de la herramienta de corte, debe especificarse un código D distinto de cero con G41 o G42 y G40 debe especificarse en la línea que cancele la compensación de la herramienta de corte. En el bloque que activa la compensación de la herramienta de corte, la posición inicial del movimiento es la misma que la posición programada, pero la posición final tendrá un corrector, bien a la izquierda o a la derecha de la trayectoria programada, por la cantidad introducida en la columna del corrector del radio/diámetro.

En el bloque que apaga o desactiva la compensación de la herramienta de corte, el punto inicial tiene un corrector pero el punto final no lo tiene. De forma similar, al cambiar de compensación del lado izquierdo al derecho o del derecho al izquierdo, el punto de inicio del movimiento necesario para cambiar la dirección de la compensación de la herramienta de corte se desplazará a un lado de la trayectoria programada y finalizará en un punto que se corrige hacia el lado opuesto de la trayectoria programada. El resultado de todo esto es que la herramienta se mueve a lo largo de una trayectoria que no podrá ser la misma que la trayectoria o dirección que se desea.

Entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte

Si en un bloque se ha apagado o encendido la compensación de la herramienta de corte sin ningún movimiento en X-Y, no existirá ningún cambio en la posición de la herramienta hasta que se encuentre el siguiente movimiento en X o Y. Para salir de la compensación de la herramienta de corte, debe especificar G40.

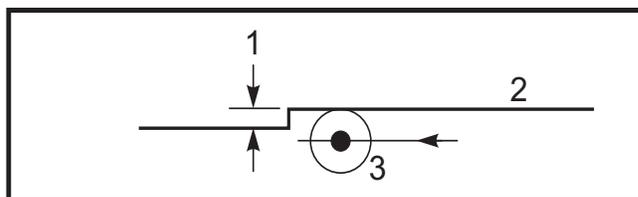
Desactive siempre la compensación de la herramienta de corte en un movimiento que aleje la herramienta de la pieza a cortar. Se genera una alarma si un programa termina con la compensación de la herramienta de corte aún activa. Asimismo, no puede activar ni desactivar la compensación de la herramienta de corte durante un movimiento circular (G02 o G03); de lo contrario, se generará una alarma.

Una selección del corrector de D0 utilizará cero como valor de corrección y tendrá el efecto que desactivar la compensación de la herramienta de corte. Si se selecciona un nuevo valor D mientras la compensación de la herramienta de corte sigue activa, el valor nuevo se aplicará al final del movimiento precedente. No se puede cambiar el valor D ni cambiar de lado durante un bloque de movimiento circular.

Existen dos formas de calcular el primer movimiento cuando se activa la compensación de la herramienta de corte durante un movimiento que es seguido por un segundo movimiento en un ángulo menor de 90 grados: tipo A o tipo B (Ajuste 43) de compensación de la herramienta de corte. El tipo A es el valor predeterminado en el Ajuste 43 y es el que normalmente se requiere; la herramienta se mueve directamente hasta el punto inicial del corrector programado para el segundo corte. El tipo B se utiliza cuando se requiera espacio alrededor de un utillaje o abrazadera, u ocasionalmente cuando la geometría de la pieza lo requiera. Los diagramas de esta sección ilustran las diferencias entre los tipos A y B para los ajustes Fanuc y Yasnac (Ajuste 58).

Aplicación incorrecta de la compensación de la herramienta de corte

- F5.14:** Compensación inadecuada de la herramienta de corte: [1] El movimiento es menor que el radio de compensación de corte, [2] Pieza de trabajo, [3] Herramienta.



NOTA:

Un corte pequeño inferior al radio de la herramienta, y en un ángulo recto con respecto al movimiento previo, sólo funcionará con el ajuste Fanuc. Se generará una alarma de compensación de la herramienta de corte si se establece la máquina en el ajuste Yasnac.

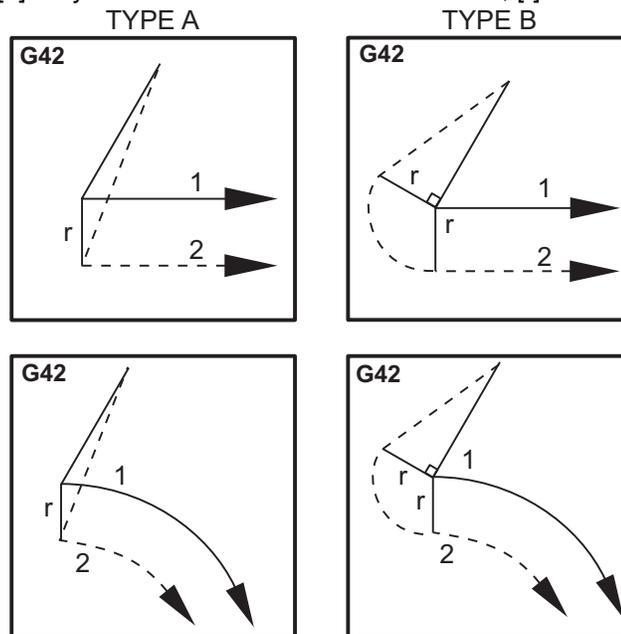
5.7.3 Ajustes de avance en la Comp. de la herramienta de corte

Cuando se usa la compensación de la herramienta de corte en movimientos circulares, existen posibles ajustes de velocidad que se han programado. Si se intenta un corte final en el interior de un movimiento circular, la herramienta debe bajarse un poco de velocidad para asegurarse de que el avance de superficie no exceda lo que el programador intentaba. Hay problemas cuando la velocidad se reduce demasiado. Por este motivo, se utiliza el Ajuste 44 para limitar la cantidad con la que se ajusta el avance en este caso. Esta definición puede ajustarse entre 1% y 100%. Si se ha fijado en 100%, no existirán cambios de velocidad. Si se establece en 1%, la velocidad puede reducirse al 1% del avance programado.

Cuando el corte se realiza en un movimiento circular exterior, no se realizan ajustes de aumento de la velocidad de avance.

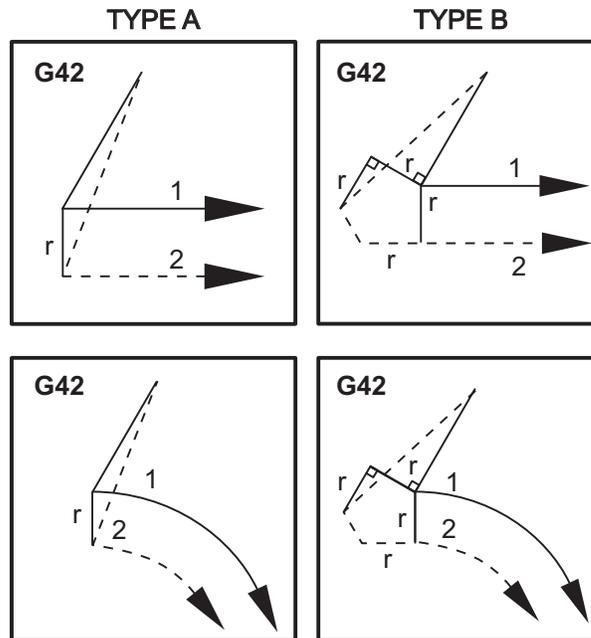
Entrada de Compensación de la herramienta de corte (Yasnac)

F5.15: Tipo A y B de entrada de Compensación de la herramienta de corte (Yasnac): [1] Trayectoria programada, [2] Trayectoria del centro de la herramienta, [r] Radio de la herramienta



Entrada de Compensación de la herramienta de corte (Tipo Fanuc)

F5.16: Tipo A y B de entrada de Compensación de la herramienta de corte (Tipo Fanuc): [1] Trayectoria programada, [2] Trayectoria del centro de la herramienta, [r] Radio de la herramienta



5.7.4 Interpolación circular y compensación de la herramienta de corte

En esta sección, se describe el uso de G02 (Interpolación circular en sentido horario), G03 (Interpolación circular en sentido antihorario) y Compensación de la herramienta de corte (G41: Compensación de la herramienta de corte izquierda, G42: Compensación de la herramienta de corte derecha).

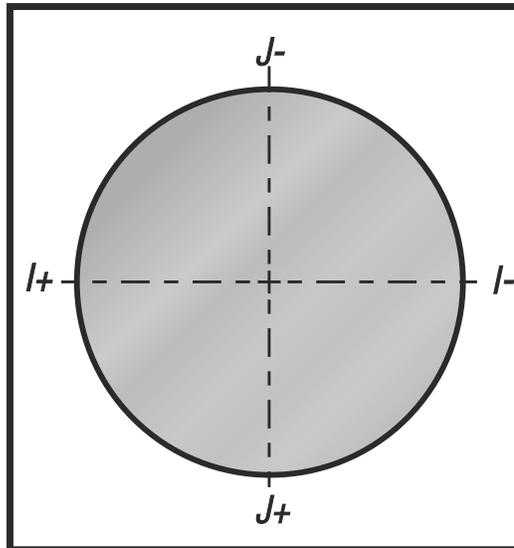
La máquina puede programarse para cortar movimientos y radios circulares con G02 y G03. En general, al programar un perfil o un contorno, la forma más sencilla de describir un radio entre dos puntos es hacerlo con un R y un valor. Para completar movimientos circulares (360 grados), debe especificarse un I o un J con un valor. La ilustración de la sección circular describe las diferentes secciones de un círculo.

Mediante el uso de la compensación de la herramienta de corte en esta sección, el programador podrá cambiar la herramienta de corte en una cantidad exacta para mecanizar un perfil o contorno hasta las dimensiones impresas exactas. Mediante el uso de la compensación de la herramienta de corte, el tiempo de programación y la probabilidad de que se produzca un error de cálculo en la programación se reducen debido a que pueden programarse dimensiones reales y a que el tamaño y geometría de la pieza pueden controlarse con facilidad.

A continuación, se incluyen algunas reglas sobre la compensación de la herramienta de corte que debe seguir exhaustivamente para tener éxito en las operaciones de mecanizado. Consulte siempre estas reglas cuando escriba sus programas.

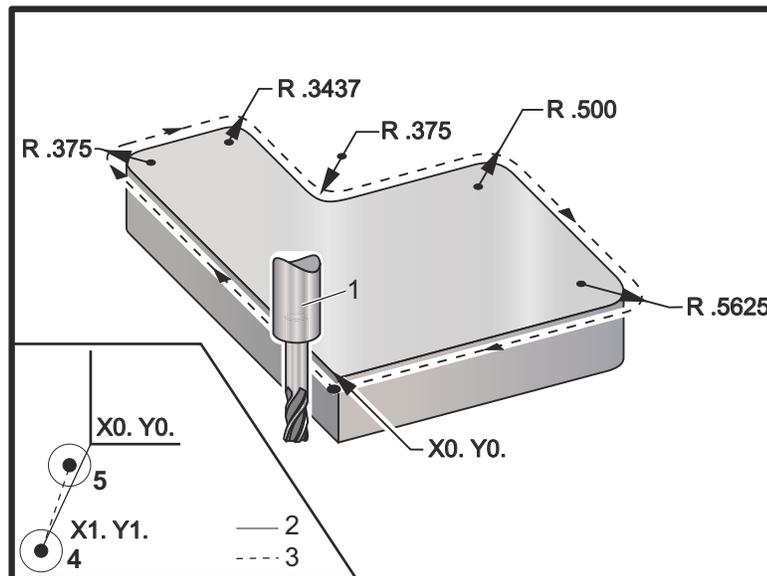
1. La compensación de la herramienta de corte debe activarse durante un movimiento $G01$ X, Y que sea igual o mayor que el radio de compensación de la herramienta de corte o la cantidad que se está compensando.
2. Cuando finalice una operación con compensación de la herramienta de corte, deberá desactivarse la compensación de la herramienta de corte utilizando las mismas normas que en el proceso de activación; es decir, debe quitarse lo que se incluya.
3. En la mayoría de las máquinas, durante la compensación de la herramienta de corte, es posible que no funcione un movimiento X, Y lineal que sea menor que el radio de la compensación de la herramienta de corte. (Ajuste 58 - establecido en Fanuc - para obtener resultados positivos.)
4. No se puede activar ni desactivar la compensación de la herramienta de corte durante un movimiento en arco con $G02$ o $G03$.
5. Mientras la compensación de la herramienta de corte esté activa, el mecanizado de un arco interior con un radio inferior al definido en el valor D activo generará una alarma en la máquina. No puede tener un diámetro de herramienta demasiado alto si el radio del arco es demasiado pequeño.

F5.17: Secciones circulares



Esta ilustración muestra cómo se calcula la trayectoria de la herramienta para la compensación de la herramienta de corte. La sección detallada muestra la herramienta en la posición inicial y posteriormente la posición de corrección a medida que la herramienta de corte alcanza la pieza de trabajo.

F5.18: Interpolación circular G02 y G03: [1] Fresa frontal de 0.250" de diámetro, [2] Trayectoria programada, [3] Centro de herramienta, [4] Posición inicial, [5] Corrector de trayectoria de herramienta.



Ejercicio de programación que muestra la trayectoria de herramienta.

Este programa utiliza la compensación de la herramienta de corte. La trayectoria de la herramienta se programa a la línea central de la herramienta de la herramienta de corte. Esta es también la forma con la que el control calcula la compensación de la herramienta de corte.

```
%
O40006 (programa de ejemplo de compensación de la) ;
(herramienta de corte) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;
(izquierda de la esquina de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal de .250 de diámetro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
X-1. Y-1. (avance rápido hasta la primera posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1(corrector de herramientas 1 activado) ;
M08(refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-1. F50. (Avance hasta la profundidad de corte) ;
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. (Compensación de la) ;
(herramienta de corte izquierda 2D activada) ;
Y4.125 (movimiento lineal) ;
G02 X0.25 Y4.375 R0.375 (redondeo de esquina) ;
G01 X1.6562 (movimiento lineal) ;
G02 X2. Y4.0313 R0.3437 (redondeo de esquina) ;
G01 Y3.125 (movimiento lineal) ;
G03 X2.375 Y2.75 R0.375 (redondeo de esquina) ;
G01 X3.5 (movimiento lineal) ;
G02 X4. Y2.25 R0.5 (redondeo de esquina) ;
G01 Y0.4375 (movimiento lineal) ;
G02 X3.4375 Y-0.125 R0.5625 (redondeo de esquina) ;
G01 X-0.125 (movimiento lineal) ;
G40 X-1. Y-1. (última posición, compensación de la) ;
(herramienta de corte desactivada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

5.8 Ciclos fijos

Los ciclos fijos son códigos G que realizan operaciones repetitivas tales como taladrar, roscar y mandrilar. Se define un ciclo fijo con códigos de dirección alfabéticos. Mientras el ciclo fijo se encuentre activo, la máquina realiza la operación definida cada vez que ordena una nueva posición, a menos que especifique que no se haga así.

5.8.1 Ciclos fijos de taladrado

Los cuatro ciclos fijos de taladrado pueden entrar en bucle con G91, modo Incremental Programming (programación incremental).

- El G81 Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado) es el ciclo de taladrado básico. Se utiliza para taladrar agujeros poco profundos o para taladrar con Refrigeración a través del husillo (TSC).
- El código G82 Spot Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado de puntos) es el mismo que G81 Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado) excepto que puede realizar una pausa en la parte inferior del agujero. El argumento opcional Pn.nnn especifica la duración de la pausa.
- El código G83 Normal Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal) se suele utilizar para taladrar agujeros profundos. La profundidad de los avances cortos puede ser variable o constante y siempre incremental. Qnn.nnn. No use un valor de Q al programar con I, J y K.
- El código G73 High-Speed Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos a alta velocidad) es el mismo que el G83 Normal Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal) excepto que se especifique el repliegue con avances cortos de la herramienta con el Ajuste 22 - Can Cycle Delta Z (delta de ciclo fijo Z). Se aconseja utilizar ciclos de taladrado con avances cortos para profundidades de agujero mayores que 3 veces el diámetro del taladro. La profundidad inicial de avances cortos, definida por I, suele ser una profundidad del diámetro de herramienta 1.

5.8.2 Ciclos fijos de roscado

Existen dos ciclos fijos de roscado. Todos los ciclos fijos de roscado pueden entrar en bucle con G91, modo Incremental Programming (programación incremental).

- El G84 Tapping Canned Cycle (ciclo fijo de roscado) es el ciclo de roscado normal. Se utiliza para roscar roscados hacia la derecha.
- G74 Reverse Tap Canned Cycle (ciclo fijo de roscado inverso) es el ciclo de roscado inverso. Se utiliza para roscar roscados hacia la izquierda.

5.8.3 Ciclos de mandrilado y escariado

Existen (5) ciclos fijos de mandrilado. Todos los ciclos fijos de mandrilado pueden entrar en bucle con G91, modo Incremental Programming (programación incremental).

- El G85 Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado) es el ciclo de mandrilado básico. Mandrilará hasta la altura deseada y volverá a la altura especificada.
- El G86 Bore and Stop Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado y parada) es el mismo que G85 Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado) excepto que el husillo se detendrá en la parte inferior del agujero antes de volver a la altura especificada.
- El código G89 Bore In, Dwell, Bore Out Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa, mandrilado hacia fuera) es el mismo que G85 excepto que hay una pausa en la parte inferior del agujero y el agujero continúa mandrilándose a la velocidad de avance especificada cuando la herramienta vuelve a la posición especificada. Esto varía con respecto a otros ciclos fijos de mandrilado donde la herramienta se mueve en movimientos rápidos o con volante de avance hasta volver a la posición de retorno.
- El código G76 Fine Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado fino) mandrila el agujero hasta la profundidad especificada y después del mandrilado del agujero, se mueve para sacar la herramienta del agujero antes de replegarse.
- El código G77 Back Bore Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado posterior) funciona de forma similar a G76 excepto que antes de iniciar el mandrilado del agujero, mueve la herramienta para despejar el agujero, la mueve hacia abajo dentro del agujero y mandrila hasta la profundidad especificada.

5.8.4 Planos R

Planos R, o planos de retorno, son comandos de código G que especifican la altura de retorno del eje Z durante ciclos fijos. Los códigos G del plano R permanecen activos durante el ciclo fijo con el que se utilizan. G98 Retorno al punto inicial de ciclo fijo mueve el eje Z hasta la altura del eje Z anterior al ciclo fijo. G99 Retorno de plano R de ciclo fijo mueve el eje Z hasta la altura especificada por el argumento Rnn.nnnn especificado con el ciclo fijo. Para disponer de información adicional, consulte la sección de códigos G y M.

5.9 Códigos G especiales

Los códigos G especiales se utilizan para el fresado complejo. Éstos incluyen:

- Engrabación (G47)
- Fresado de alojamientos (G12, G13 y G150)
- Giro y escalado (G68, G69, G50, G51)
- Imagen especular (G101 y G100)

5.9.1 Engrabación

El código `G47` Text Engraving G-code (código G de engrabación de texto) permite engrabar texto o números serie secuenciales con un bloque individual de código. También se admiten caracteres ASCII.

Consulte la página **266** para obtener más información sobre el grabado.

5.9.2 Fresado de alojamientos

Existen dos tipos de códigos G de fresado de alojamientos en el control Haas:

- El fresado de alojamientos circular se realiza con el código `G12` Clockwise Circular Pocket Milling Command (comando de fresado de alojamiento circular en sentido horario) y `G13` Counter-Clockwise Circular Pocket Milling Command (comando de fresado de alojamiento circular en sentido horario).
- El código `G150` General Purpose Pocket Milling (fresado de alojamientos de propósito general) utiliza un subprograma para mecanizar geometrías de alojamientos definidas por el usuario.

Asegúrese de que la geometría del subprograma sea una forma totalmente cerrada. Asegúrese de que el punto de inicio X-Y en el comando `G150` se encuentre dentro de los límites de la forma totalmente cerrada. Si no se hiciera así, podría emitirse la Alarma 370 - Error de definición de alojamiento.

Consulte la página **254** para obtener más información sobre los códigos G de fresado de alojamientos.

5.9.3 Giro y escalado



NOTA:

Para utilizar estas funciones, debe comprar la opción de giro y escalado. También dispone de una prueba opcional de 200 horas.

`G68` Rotation (giro) se utiliza para girar el sistema de coordenadas en el plano deseado. Puede utilizar esta función junto con el modo `G91` Programación incremental, para los patrones simétricos de la máquina. `G69` cancela el giro.

`G51` aplica un factor de escalado a los valores de posicionamiento en bloques que siguen al comando `G51`. `G50` cancela el escalado. Puede utilizar el escalado con giro, aunque asegúrese de ordenar primero el escalado.

Consulte la página **277** para obtener más información sobre los códigos G de giro y escalado.

5.9.4 Imagen especular

G101 Enable Mirror Image (habilitar imagen especular) reflejará el movimiento del eje sobre el eje especificado. Los Ajustes 45-48, 80 y 250 habilitan las imágenes especulares sobre los ejes X, Y, Z, A, B y C. El punto pivotante especular a lo largo de un eje está definido por el argumento $X_{nn}.nn$. Puede especificarse para un eje Y que está habilitado en la máquina y en los ajustes utilizando el eje especular como el argumento. G100 cancela G101.

Consulte la página 301 para obtener más información sobre los códigos G de imágenes especulares.

5.10 Subprogramas

Subprogramas:

- Suelen ser una serie de comandos que se repiten varias veces en un programa.
- Se escriben en un programa separado en lugar de repetir los comandos muchas veces en el programa principal.
- Se llaman en el programa principal con un M97 o M98 y un código P.
- Pueden incluir un L para el contador de repetición. La llamada a subprograma se repite L veces antes de que el programa principal continúe con el siguiente bloque.

Cuando use M97:

- El código P (nnnnn) es el mismo que el número de bloque (Nnnnnn) del subprograma local.
- El subprograma debe encontrarse dentro del programa principal

Cuando use M98:

- El código P (nnnnn) es el mismo que el número de programa (Onnnnn) del subprograma.
- El subprograma debe residir en el directorio activo o en una ubicación especificada en los Ajustes 251/252. Consulte la página 392 para obtener más información sobre las ubicaciones de búsqueda de subprogramas.

Los Ciclos fijos son los de uso más común de subprogramas. Por ejemplo, podría poner las posiciones X e Y de una serie de agujeros en un programa separado. A continuación, puede llamar a ese programa como un subprograma con un ciclo fijo. En lugar de escribir las posiciones una vez para cada herramienta, se escriben las posiciones solo una vez para cualquier número de herramientas.

5.10.1 Subprograma externo (M98)

Un subprograma externo es un programa independiente al que hace referencia el programa principal. Use M98 para ordenar (llamar) a subprogramas externos, con Pnnnnn haciendo referencia al número de programa que desea llamar.

Si su programa llamara a un subprograma M98, el control busca el subprograma en el directorio del programa principal. Si el control no pudiera encontrar el subprograma en el directorio del programa principal, buscará en la ubicación especificada en el Ajuste 251. Consulte la página para obtener más información. Se generará una alarma si el control no pudiera encontrar el subprograma.

En este ejemplo, el subprograma (programa O40008) especifica (8) posiciones. También incluye un comando G98 en el movimiento entre las posiciones 4 y 5. Esto provoca que el eje Z vuelva al punto de inicio inicial en lugar de volver al plano R, por lo que la herramienta pasa sobre el amarre de pieza.

El programa principal (Programa O40007) especifica (3) ciclos fijos diferentes:

1. G81 Taladro de punto en cada posición
2. G83 Taladro de avances cortos en cada posición
3. G84 Roscado en cada posición

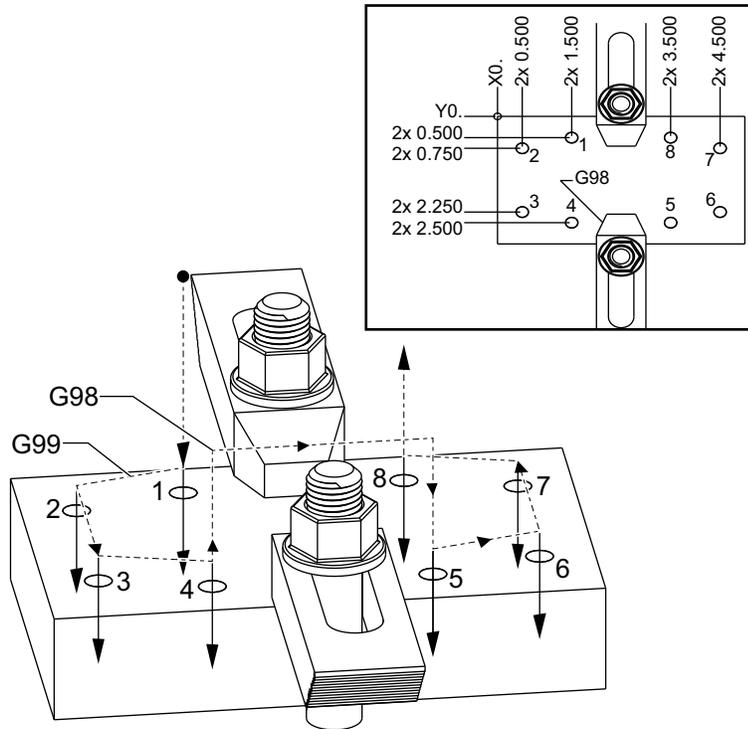
Cada ciclo fijo llama al subprograma y realiza la operación en cada posición.

```
%  
O40007 (ejemplo de subprograma externo) ;  
(G54 X0 Y0 es el centro izquierda de la pieza) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es un taladro de punto) ;  
(T2 es un taladro) ;  
(T3 es un roscado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z1. (corrector de herramientas 1 activado) ;  
M08 (refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G81 G99 Z-0.14 R0.1 F7. (comenzar G81) ;  
M98 P40008 (llamar subprograma externo) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;  
(desactivado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (inicio de Z, husillo desactivado) ;  
M01 (parada opcional) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T2 M06 (seleccionar herramienta 2) ;
```

```
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S2082 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H02 Z1. (corrector de herramientas 1 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (comenzar G83) ;
M98 P40008 (llamar subprograma externo) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (inicio de Z, husillo desactivado) ;
M01 (parada opcional) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T3 M06 (seleccionar herramienta 3) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S750 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H03 Z1. (corrector de herramientas 3 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (comenzar G84) ;
M98 P40008 (llamar subprograma externo) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

Subprograma externo (M98)

F5.19: Patrón de subprograma



Subprograma

```
%  
O40008 (subprograma) ;  
X0.5 Y-0.75 (segunda posición) ;  
Y-2.25 (tercera posición) ;  
G98 X1.5 Y-2.5 (cuarta posición) ;  
(retorno de punto inicial) ;  
G99 X3.5 (quinta posición) ;  
(retorno de plano R) ;  
X4.5 Y-2.25 (sexta posición) ;  
Y-0.75 (séptima posición) ;  
X3.5 Y-0.5 (octava posición) ;  
M99 (retorno de subprograma o bucle) ;  
%
```

5.10.2 Subrutina local (M97)

Una subrutina local es un bloque de código en el programa principal que es referenciado varias veces por el programa principal. Las subrutinas locales son ordenadas (llamadas) utilizando un M97 y Pnnnnn, que hace referencia al número de línea N de la subrutina local.

El formato de la subrutina local es el de finalizar el programa principal con un M30 y luego introducir las subrutinas locales después del M30. Cada subrutina debe tener un número de línea N al comienzo y un M99 al final, que enviará el programa de vuelta a la siguiente línea en el programa principal.

Ejemplo de subrutina local

```
% ;
O40009 (programa de ejemplo de subrutina local) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la esquina superior) ;
(izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es un taladro de puntos) ;
(T2 es un taladro) ;
(T3 es un coscado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(arranque seguro) ;
X1.5 Y-0.5 (avance rápido hasta la primera posición) ;
S1406 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z1.(corrector de herramientas 1 activado) ;
M08(refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. (comenzar G81) ;
M97 P1000 (llamar subrutina local) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M01 (parada opcional) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T2 M06 (seleccionar herramienta 2) ;
G00 G90 G40 G49 (arranque seguro) ;
G54 X1.5 Y-0.5 (retroceso rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S2082 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H02 Z1. (corrector de herramientas 2 activado) ;
M08(refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (comenzar G83) ;
M97 P1000 (llamar subrutina local) ;
```

Subrutina local (M97)

```
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M01 (parada opcional) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T3 M06 (seleccionar herramienta 3) ;
G00 G90 G40 G49 (arranque seguro) ;
G54 X1.5 Y-0.5 ;
(retroceso rápido hasta la primera posición) ;
S750 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H03 Z1.(corrector de herramientas 3 activado) ;
M08(refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (comenzar G84) ;
M97 P1000 (llamar subrutina local) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
(SUBROUTINA LOCAL) ;
N1000 (comenzar subrutina local) ;
X0.5 Y-0.75 (segunda posición) ;
Y-2.25 (tercera posición) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (cuarta posición) ;
(retorno a punto inicial) ;
G99 X3.5 (quinta posición) ;
(retorno a plano R) ;
X4.5 Y-2.25 (sexta posición) ;
Y-0.75 (séptima posición) ;
X3.5 Y-0.5 (octava posición) ;
M99 ;
% ;
```

5.10.3 Ejemplo de ciclo fijo de subprograma externo (M98)

```
%
O40010 (M98_Ejemplo de ciclo fijo secundario externo) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior) ;
(izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es un taladro de puntos) ;
(T2 es un taladro) ;
(T3 es un roscado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(arranque seguro) ;
X0.565 Y-1.875 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1275 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (corrector de herramientas 1 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G82 Z-0.175 P0.03 R0.1 F10. (comenzar G82) ;
M98 P40011 (llamar subprograma externo) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M01 (parada opcional) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T2 M06 (seleccionar herramienta 2) ;
G00 G90 G40 G49 (arranque seguro) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(retroceso rápido hasta la primera posición) ;
S2500 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H02 Z0.1 (corrector de herramientas 2 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G83 Z-0.72 Q0.175 R0.1 F15. (comenzar G83) ;
M98 P40011 (llamar subprograma externo) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M01 (parada opcional) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T3 M06 (seleccionar herramienta 3) ;
G00 G90 G40 G49 (arranque seguro) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(retroceso rápido hasta la primera posición) ;
```

Subrutinas externas con múltiples utillajes (M98)

```
S900 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H03 Z0.1 (corrector de herramientas 3 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G84 Z-0.6 R0.2 F56.25 (comenzar G84) ;
M98 P40011 (llamar subprograma externo) ;
G80 G00 Z1. M09 (cancelar ciclo fijo) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

Subprograma

```
%
O40011 (M98_Subprograma de posiciones X,Y) ;
X1.115 Y-2.75 (segunda posición) ;
X3.365 Y-2.875 (tercera posición) ;
X4.188 Y-3.313 (cuarta posición) ;
X5. Y-4. (quinta posición) ;
M99 ;
%
```

5.10.4 Subrutinas externas con múltiples utillajes (M98)

Las subrutinas pueden ser útiles al cortar la misma pieza en diferentes posiciones X e Y dentro de la máquina. Por ejemplo, hay seis tornillos de torno de banco montados sobre la mesa. Cada uno de estos tornos de banco utilizará un nuevo X, Y cero. Se referencian en el programa utilizando los correctores de trabajo de G54 a G59 en coordenadas absolutas. Utilice un localizador del borde o un indicador para establecer el punto cero en cada pieza. Utilice la tecla para establecer el cero de una pieza en la página de correctores de trabajo para registrar cada posición X, Y. Una vez que la posición cero X, Y para cada pieza de trabajo se encuentre en la página de correctores, puede empezar la programación.

La figura muestra cómo será este montaje en la mesa de la máquina. Por ejemplo, cada una de estas seis piezas tiene que taladrarse en el centro, cero de X e Y.

Programa principal

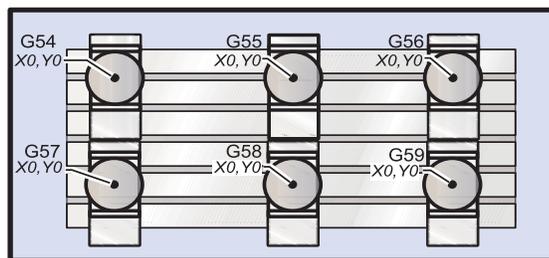
```
% ;
O40012 (M98_Subrutina externa de múltiples utillajes) ;
(G54-G59 X0 Y0 es el centro de cada pieza) ;
(G54-G59 Z0 se encuentra en la parte superior de la) ;
(pieza) ;
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(arranque seguro) ;
```

```

X0 Y0 (avance rápido hasta la primera posición) ;
S1500 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (corrector de herramientas 1 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
M98 P40013 (llamar subrutina externa) ;
G55 (cambiar corrector de trabajo) ;
M98 P40013 (llamar subrutina externa) ;
G56 (cambiar corrector de trabajo) ;
M98 P40013 (llamar subrutina externa) ;
G57 (cambiar corrector de trabajo) ;
M98 P40013 (llamar subrutina externa) ;
G58 (cambiar corrector de trabajo) ;
M98 P40013 (llamar subrutina externa) ;
G59 (cambiar corrector de trabajo) ;
M98 P40013 (llamar subrutina externa) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

F5.20: Esquema de subrutina con múltiples utilajes



Subrutina

```

% ;
O40013 (M98_Subrutina) ;
X0 Y0 (mover a cero de corrector de trabajo) ;
G83 Z-1. Q0.2 R0.1 F15. (comenzar G83) ;
G00 G80 Z0.2 M09 (cancelar ciclo fijo) ;
M99 ;
% ;

```

5.10.5 Configuración de ubicaciones de búsqueda

Cuando un programa llama a un subprograma, el control busca primero el subprograma en el directorio activo. Si el control no pudiera encontrar el subprograma, el control utiliza los Ajustes 251 y 252 para determinar dónde mirar a continuación. Consulte dichos ajustes para obtener más información.

Para crear una lista de ubicaciones de búsqueda en el Ajuste 252:

1. En el Administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAM]** (listar programa)), seleccione el directorio que desea añadir a la lista.
2. Pulse **[F3]**.
3. Resalte la opción **AJUSTE 252** en el menú y pulse **[ENTER]** (Intro).

El control añade el directorio actual a la lista de ubicaciones de búsqueda en el Ajuste 252.

Para ver la lista de ubicaciones de búsqueda, mire los valores del Ajuste 252 en la página **Ajustes**.

5.11 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 6: Programación de opciones

6.1 Introducción

Además de las funciones estándar incluidas con su máquina, también podría disponer de equipos opcionales con consideraciones especiales de programación. Esta sección indica cómo programar estas opciones.

Puede ponerse en contacto con su HFO para comprar la mayoría de estas opciones si su máquina no viniera equipadas con ellas.

6.2 Lista de características

La lista de funciones contiene opciones estándar y opciones que pueden comprarse.

F6.1: Ficha Features (funciones)

The screenshot shows a software window titled "Parameters, Diagnostics And Maintenance". It has several tabs: "Diagnostics", "Maintenance", "Parameters", "Features", "Compensation", and "Activation". The "Features" tab is selected. At the top of the window is a search bar with the text "Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear." Below this is a table with the following data:

	Feature	Status	Date:
<input checked="" type="checkbox"/>	Machine	Purchased	Acquired 11-23-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Macros	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Rotation And Scaling	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Rigid Tapping	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	TCPC and DWO	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	M19 Spindle Orient	Purchased	Acquired 10-26-15
<input type="checkbox"/>	High Speed Machining	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	VPS Editing	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Memory	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	Networking	Purchased	Acquired 10-26-15
<input type="checkbox"/>	Compensation Tables	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	Through Spindle Coolant	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Spindle Speed: 12000 RPM	Purchased	Acquired 10-26-15

Below the table, there is a note: "*Tryout time is only updated while Feature is enabled." At the bottom left, there is a button labeled "ENTER Turn On/Off Feature". At the bottom right, there is a text instruction: "Enter Activation Code and Press [F4] to Purchase Feature."

Para acceder a la lista:

1. Pulse **[DIAGNOSTIC]** (diagnóstico).
2. Navegue hasta **Parámetros** y, a continuación, hasta la ficha **Características**. (Las opciones compradas están marcadas en verde y su estado se establece como PURCHASED (COMPRADA))

6.2.1 Habilitar/deshabilitar opciones compradas

Para habilitar o deshabilitar una opción comprada:

1. Resalte la opción en la ficha **FUNCIONES**.
2. Pulse **[ENTER]** (Intro) para **activar/desactivar** la opción.
Si se **desactiva** la opción de función, ya no estará disponible.

6.2.2 Prueba opcional

Algunas opciones ofrecen una prueba de 200 horas. La columna Status (estado) de la ficha FEATURES (funciones) muestra las opciones disponibles para la prueba.



NOTA:

*Si una opción no ofreciera una prueba, la columna Status (estado) muestra **FUNCIÓN DESHABILITADA** y debe comprar la opción para usarla.*

Para iniciar la prueba:

1. Resalte la función.
2. Pulse **[ENTER]** (introducir). Vuelva a pulsar **[ENTER]** (Intro) para deshabilitar la opción y detenga el temporizador.

El estado de la función cambia a **PRUEBA HABILITADA** y la columna de la fecha muestra las horas restantes que restan en el periodo de prueba. Cuando caduque el periodo de prueba, el estado cambia a **CADUCADA**. No puede ampliar el periodo de prueba para las opciones caducadas. Debe comprarlas para usarlas.



NOTA:

El tiempo de prueba solo se actualiza mientras esté habilitada la opción.

6.3 Giro y escalado

El giro permite girar un patrón en otra ubicación o alrededor de una circunferencia. El escalado reduce o aumenta una trayectoria de herramienta o patrón.

6.4 Sistema de programación visual (VPS)

VPS permite crear programas rápidamente a partir de plantillas de programa. Para acceder a VPS, pulse **[EDIT]** (editar) y seleccione la pestaña **VPS**.

F6.2: Pantalla de inicio de VPS. [1] Plantillas utilizadas recientemente, [2] Ventana de directorio de plantillas, [3] **[ENTER]** (Intro) para cargar una plantilla, [4] **[F4]** para cambiar entre el directorio de plantillas y plantillas utilizadas recientemente.



En la ventana de directorio de plantillas, puede seleccionar desde los directorios **PROBING**, **VPS** o **CUSTOM**. Resalte un nombre de directorio y pulse la flecha de cursor **[DERECHA]** para ver el contenido del directorio.

La pantalla de inicio de VPS también permite seleccionar plantillas que haya utilizado recientemente. Pulse **[F4]** para cambiar a la ventana de plantillas utilizadas recientemente y resalte una plantilla de la lista. Pulse **[ENTER]** (Intro) para cargar la plantilla.

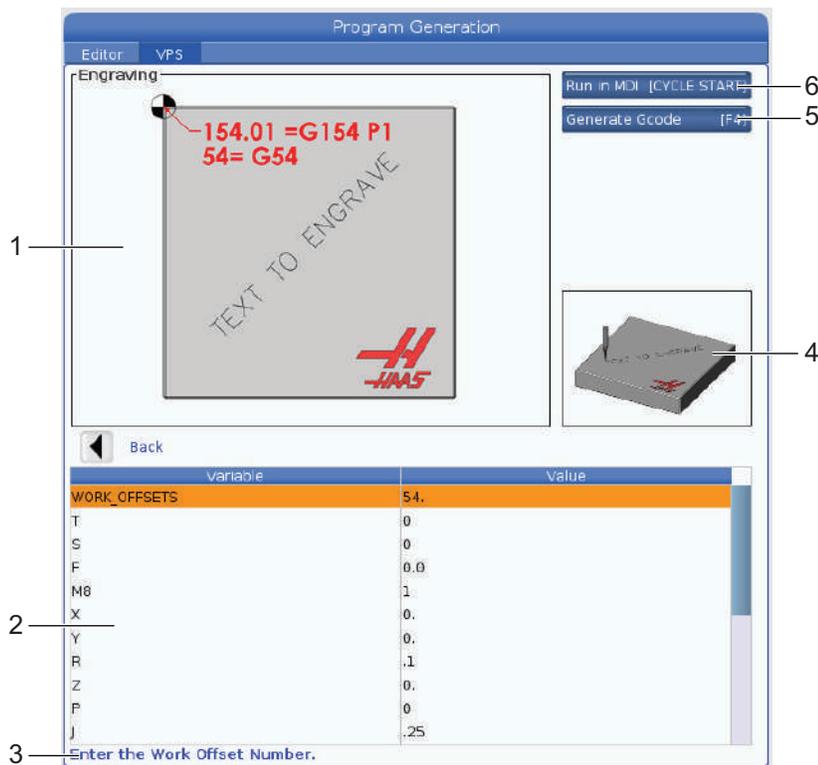
6.4.1 Ejemplo de VPS

Cuando utilice VPS, seleccione una plantilla para la función que desea programar e introduzca variables para crear un programa. Las plantillas predeterminadas incluyen características de palpado y de la pieza. También puede crear plantillas personalizadas. Póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de su HFO para recibir ayuda con plantillas personalizadas.

En este ejemplo, utilizamos una plantilla VPS para programar el ciclo de grabado a partir del ejemplo de programa de G47 de este manual. La descripción de G47 se inicia en la página 266. Todas las plantillas VPS funcionan de la misma forma: Primero rellenará los valores para las variables de la plantilla y a continuación generará un programa.

1. Pulse **[EDIT]** (editar) y seleccione la pestaña **VPS**.
2. Use las teclas de flecha de cursor para resaltar la opción de menú **VPS**. Pulse la tecla de flecha de cursor **[DERECHA]** para seleccionar la opción.
3. Resalte y seleccione la opción **Grabar** desde el siguiente menú.

F6.3: Ejemplo de ventana de generación de programa de grabación VPS. [1] Ilustración de variable, [2] Tabla de variables, [3] Texto de descripción de variable, [4] Ilustración de plantilla, [5] Generar código G **[F4]**, [6] Ejecutar en MDI **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).



4. En la ventana de generación de programas, utilice las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar las filas de variables.
5. Introduzca un valor para la variable resaltada y pulse ENTER (Intro). Pulse la tecla de flecha de cursor ABAJO para pasar a la siguiente variable.

Para generar el ciclo de grabación de ejemplo, utilizamos estos valores de variables. Tenga en cuenta que todos los valores de posición se proporcionan en coordenadas de trabajo.

Variable	Descripción	Valor
WORK_OFFSETS	Número de corrector de trabajo	54
T	Número de herramienta	1
S	Velocidad del husillo	1000
F	Velocidades de avance	15.
M8	Refrigerante (1 - SÍ / 0 - NO)	1
X	Posición X de inicio	2.
Y	Posición Y de inicio	2.
R	Altura de plano R	0.05
Z	Profundidad Z	-0.005
P	Conmutador de texto o número de serie (0 - Texto, 1 - Número de serie)	0
J	Altura del texto	0.5
I	Ángulo del texto (grados desde la horizontal)	45.
TEXTO	Texto que se grabará	TEXTO QUE SE GRABARÁ

6. Con todas las variables introducidas, puede pulsar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para ejecutar inmediatamente el programa en MDI, o F4 para enviar el código al portapapeles o MDI sin ejecutar el programa.

Esta plantilla VPS crea un programa con las variables especificadas para grabar el texto:

```
%  
O11111 ;  
(grabación) ;  
( HERRAMIENTA 1 ) ;  
( VELOCIDAD 1000 RPM / AVANCE 15. ) ;  
( PROFUNDIDAD -0.005 ) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X2. Y2. S1000 M03 ;  
G43 Z0.05 H1 ;  
M08 ;  
G00 G90 G54 X2. Y2. ;  
( GRABACIÓN DE TEXTO : TEXTO QUE SE GRABARÁ ) ;  
G47 E7.5000 F15. I45. J.5 P0 R0.05 Z-0.005 (TEXTO) ;  
(QUE SE GRABARÁ) ;  
G0 Z0.05 M09 ;  
M05 ;  
G91 G28 Z0. ;  
G91 G28 Y0. ;  
M01 ( FIN DE GRABADO ) ;  
%
```

6.5 Roscado rígido

Esta opción sincroniza las RPM del husillo con la velocidad de avance durante una operación de roscado.

6.6 M19 Orientación del husillo

La Orientación del husillo permite posicionar el husillo en un ángulo programado. Esta opción proporciona un posicionamiento preciso y asequible. Para disponer de más información sobre M19, consulte la página **349**.

6.7 Mecanizado de alta velocidad

La opción de mecanizado de alta velocidad de Haas permite acelerar las velocidades de avance así como trayectorias de herramienta más complejas. HSM utiliza un algoritmo de movimiento denominado Aceleración antes de interpolación, combinado con previsión completa, para proporcionar avances de contorneado de hasta 1200 ipm (30.5 m/min) sin riesgo de distorsión en la trayectoria programada. Esto reduce los tiempos de ciclo, mejora la precisión y suaviza el movimiento.

6.8 Opciones de memoria adicionales

Esta opción amplía la memoria de estado sólido incorporada y permite al control almacenar, ejecutar y editar programas grandes directamente en la máquina.

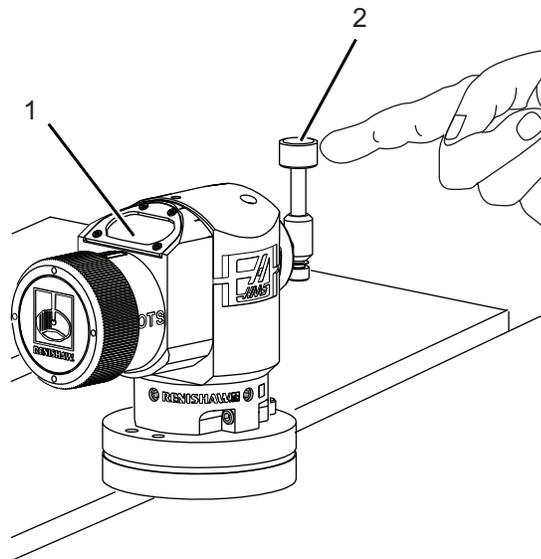
6.9 Palpado

Puede utilizar un sistema de palpado opcional para establecer correctores, comprobar el trabajo, medir herramientas y comprobar herramientas. Esta sección describe el uso básico del palpador y la detección y solución de problemas.

6.9.1 Comprobar palpador de herramientas

Realice estos pasos para asegurarse de que el palpador de herramientas funciona correctamente:

F6.4: Prueba del palpador de herramientas



1. En modo MDI, ejecute:

```
M59 P2 ;  
G04 P1.0 ;  
M59 P3 ;
```

Esto activará la comunicación del palpador de herramientas, provocará un segundo de retardo y activará el palpador de herramientas. El LED [1] en el palpador de herramientas parpadea en verde.

2. Toque la punta [2].

La máquina emite un sonido de "beep" y el LED pasa a ser rojo [1]. Esto indica que el palpador de herramientas se ha iniciado.

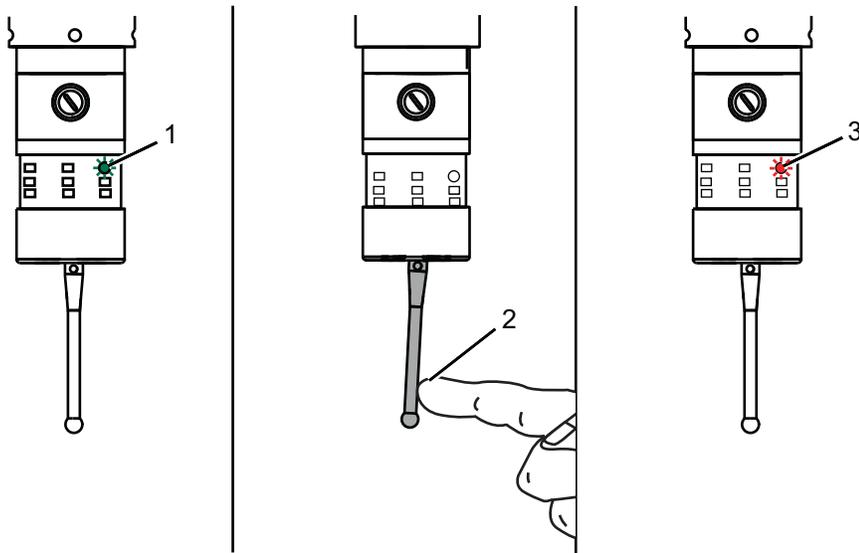
3. Pulse **[RESET]** (restablecer) para desactivar el palpador.

El LED del palpador [1] se apaga.

6.9.2 Comprobar palpador de trabajo

Realice estos pasos para asegurarse de que el palpador de trabajo funciona correctamente:

F6.5: Prueba del palpador de trabajo



1. Seleccione el palpador de trabajo con un cambio de herramienta o inserte manualmente el palpador de trabajo en el husillo.
2. En modo MDI, ejecute `M69 P2 ;`
Con esto se iniciará la comunicación con el palpador de trabajo.
3. en modo MDI, ejecute `M59 P3 ;`
El LED del palpador parpadea en verde [1].
4. Toque la punta [2].
La máquina emite un sonido de "beep" y el LED pasa a ser rojo [3]. Esto indica que el palpador de trabajo se ha iniciado.
5. Pulse **[RESET]** (restablecer) para desactivar el palpador.
El LED del palpador de trabajo se apaga [1].

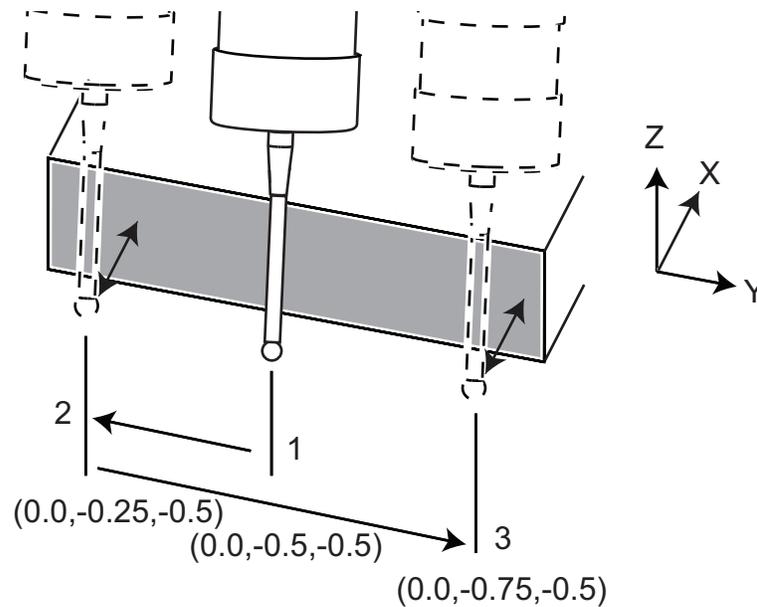
6.9.3 Ejemplo de palpador

Puede utilizar un palpador para comprobar la dimensiones correctas de la pieza durante el proceso de mecanizado. Por ejemplo, este programa utiliza el palpador de trabajo para comprobar la cuadratura. El programa utiliza G65 para llamar programas macro 9XXXXX creados específicamente para palpado. Puede encontrar más información sobre estos programas en los manuales de Renishaw en la web en diy.haascnc.com.

El programa realiza lo siguiente:

1. Después de un cambio de herramienta, ir al origen y añadir compensación de la longitud de la herramienta, el sistema activa el palpador de trabajo y lo mueve a una ubicación de inicio seguro.
2. La punta del palpador se mueve junto a la superficie en el punto requerido del eje Z para proporcionar un punto de inicio central [1].
3. El ciclo realiza dos medidas simétricas con respecto a la posición de inicio para establecer el ángulo de la superficie [2], [3].
4. Finalmente, la punta del palpador se mueve hasta su posición segura, apaga el palpador y vuelve al origen.

F6.6: Comprobación de la cuadratura: [1] Posición de movimiento seguro, [2] Primera medición, [3] Segunda medición



Uso de palpador con macros

Ejemplo:

```
%  
O00010 (COMPROBACIÓN DE CUADRATURA) ;  
T20 M06 (PALPADOR) ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
G43 H20 Z6. ;  
G65 P9832 (PALPADOR DE TRABAJO ACTIVADO) ;  
G65 P9810 Z-0.5 F100. (MOVIMIENTO SEGURO) ;  
G65 P9843 Y-0.5 D0.5 A15. (MEDICIÓN ÁNGULO) ;  
G65 P9810 Z6. F100. (SEGURIDAD) ;  
G65 P9833 (PALPADOR DE TRABAJO DESACTIVADO) ;  
G00 G90 G53 Z0. ;  
M01 ;  
( PROGRAMA DE PIEZA ) ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
T2 M06 (FRESA FRONTAL 1/2"  
) ;  
G00 G90 G43 H02 Z1.5 ;  
G68 R#189 ;  
G01 X-2. F50. ;  
M30 ;  
%
```

6.9.4 Uso de palpador con macros

Las declaraciones macro seleccionan y activan y desactivan el palpador de igual forma que los códigos M.

T6.1: Valores macro del palpador

Código M	Variable de sistema	Valor macro	Palpador
M59 P2 ;	#12002	1.000000	Palpador de herramientas seleccionado
M69 P2 ;	#12002	0.000000	Palpador de trabajo seleccionado
M59 P3 ;	#12003	1.000000	Habilitación de palpador
M69 P3 ;	#12003	0.000000	Deshabilitación de palpador

Si asigna la variable de sistema a una variable global visible, puede ver el cambio del valor macro en la pestaña **Variables macro** en **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).

Por ejemplo,

```
M59 P3 ;
#10003=#12003 ;
```

La variable global #10003 muestra la salida de M59 P3 ; como 1.000000. Eso significa que el palpador de herramientas o el palpador de trabajo están activados.

6.9.5 Solución de problemas de palpador

Si no puede hacer que la herramienta o palpador de trabajo emita un sonido o parpadee, lleve a cabo estos pasos:

1. En modo **[MDI]**, ejecute M69 P2 ; para seleccionar el palpador de trabajo del husillo o M59 P2 ; para seleccionar el palpador de herramientas de la tabla.
2. Ejecute M59 P3 ; para hacer que el palpador parpadee.
3. Para comprobar los valores de E/S del palpador, pulse **[DIAGNOSTIC]** (diagnóstico) y seleccione la pestaña **Diagnóstico** y posteriormente la pestaña **E/S**.
4. Introduzca PALPADOR y pulse **[F1]** para buscar elementos de E/S que contengan la palabra "palpador".
5. Compruebe la tabla para ver si existen valores de palpador apropiados. Por ejemplo, **salida 2** con un valor de 0 selecciona el palpador de trabajo.

Tipo	Número	Código M	Nombre	Valor	Palpador
RESULTADO	2	M69 P2 ;	PROBE_SELECT_TO_PROBE	0	trabajo
RESULTADO	2	M59 P2 ;	PROBE_SELECT_TO_PROBE	1	herramienta
RESULTADO	3	M69 P3 ;	PROBE_ENABLE_TO_PROBE	0	Apagada
RESULTADO	3	M59 P3 ;	PROBE_ENABLE_TO_PROBE	1	parpadeo

6. Si estuviera utilizando los valores de E/S correctos en sus programas, aunque el palpador no parpadea ni emitiera ningún sonido, compruebe las baterías en los palpadores y compruebe las conexiones cableadas con el control.

6.10 Velocidad máxima del husillo

Esta opción aumenta la velocidad máxima a la que puede utilizar el husillo de la máquina.

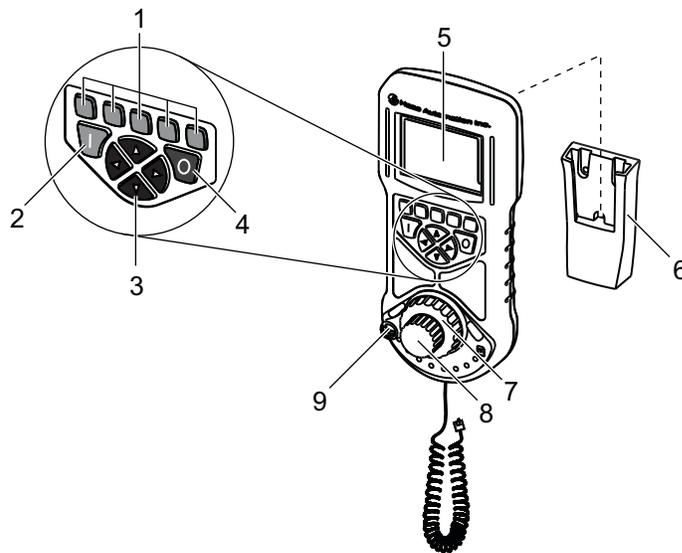
6.11 Tablas de compensación

Con esta opción, el control almacena una tabla de compensación para corregir pequeños errores en el engranaje de tornillo sin fin giratorio, además de pequeños errores en X, Y y Z.

6.12 Volante de avance remoto

El Volante de avance remoto (RJH) es un accesorio opcional que proporciona acceso portátil al control para configuraciones más rápidas y sencillas.

F6.7: Volante de avance remoto [1] Teclas de función, [2] Tecla de inicio de ciclo, [3] Teclas de cursor, [4] Tecla de detener avance, [5] Pantalla, [6] Funda, [7] Perilla de desplazamiento de transportador, [8] Perilla de desplazamiento de pulsación, [9] Perilla de selección de eje



Esta ilustración muestra estos componentes:

1. Teclas programables de función. Estas teclas tienen diferentes funciones en diferentes modos. La etiqueta actual aparece en la pantalla encima de cada tecla. Pulse la tecla que se corresponde con la función que desea utilizar.
2. Inicio de ciclo. Tiene la misma función que **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) en el control colgante.
3. Teclas de flecha de cursor. Use estas teclas para navegar por menús y seleccionar velocidades de desplazamiento.

4. Detener avance. Tiene la misma función que **[FEED HOLD]** (detener avance) en el control colgante.
5. Pantalla LCD a color.
6. Funda. Para activar el RJH, sáquelo de la funda. Para desactivar el RJH, vuélvalo a colocar en la funda.
7. Perilla de desplazamiento del transportador. Esta perilla cargada con resorte vuelve al centro cuando se suelta. Mientras más lejos del centro mueva la perilla, más lejos se moverá el eje seleccionado.
8. Perilla de desplazamiento de pulsación. Esta perilla funciona como el volante de avance en el control colgante. Cada clic de la perilla mueve el eje seleccionado una unidad de la velocidad de avance seleccionada.
9. Perilla de selector de eje. Esta perilla selecciona el eje que se desplazará. Cada posición de la perilla selecciona un eje diferente. Mueva la perilla todo su recorrido hacia la derecha para acceder al menú auxiliar.

La mayoría de las funciones de RJH se encuentran disponibles en el modo Volante de avance. En otros modos, la pantalla de RJH muestra información sobre el programa MDI o activo.

6.12.1 Menú de modo de funcionamiento de RJH

El menú de modo de funcionamiento permite seleccionar rápidamente el modo RJH. Cuando selecciona un modo en el RJH, el control colgante también cambia a ese modo.

Pulse la tecla de función **[MENU]** (menú) en la mayoría de los modos RJH para acceder a este menú.

F6.8: Ejemplo de menú de modo de funcionamiento de RJH

OPERATION MODE MENU

```

AV    > MANUAL - JOGGING
      > TOOL OFFSETS
      > WORK OFFSETS
      > AUXILIARY MENU
      > UTILITY MENU
  
```

BACK

Menú auxiliar de RJH

Use las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** en el RJH para resaltar una opción de menú, y pulse la tecla de flecha de cursor **[DERECHA]** para ir a esa opción. Las opciones de menú son:

- **DESPLAZAMIENTO - MANUAL** sitúa el RJH y el control de la máquina en modo **VOLANTE DE AVANCE**.
- **CORRECTORES DE HERRAMIENTAS** sitúa el RJH y el control de la máquina en modo **CORRECTOR DE HERRAMIENTAS**.
- **CORRECTORES DE TRABAJO** sitúa el RJH y el control de la máquina en modo **CORRECTOR DE TRABAJO**.
- **MENÚ AUXILIAR** hace que aparezca el menú auxiliar para el RJH. Consulte la página para obtener más información.
- **MENÚ UTILIDAD** hace que aparezca el menú Utilidad para el RJH. Consulte la página para obtener más información.

6.12.2 Menú auxiliar de RJH

El menú auxiliar de RJH permite utilizar la linterna integrada y también controlar el husillo y el refrigerante. Encienda y apague la linterna y refrigerante con las teclas de función **[LIGHT]** (luz) y **[M08]**.

Pulse la tecla de función **[SPNDL]** (husillo) para acceder a los controles del husillo. Puede usar las teclas de función para ordenar al husillo que gire en sentido horario, antihorario o que se detenga.

F6.9: Menú auxiliar de RJH

AUXILIARY MENU

FLASH LIGHT:	OFF
COOLANT:	OFF
SPINDLE SPEED:	0

SPNDL **LIGHT** **M08** **MENU**

6.12.3 Correctores de herramientas con RJH

Esta sección describe los controles que utilizará en el RJH para establecer los correctores de herramientas. Para obtener más información sobre el proceso de ajuste de correctores de herramientas, consulte la página 110.

Para acceder a esta función en el RJH, pulse **[OFFSET]** (corrector) en el control colgante y seleccione la página **Correctores de herramientas** o seleccione **CORRECTORES DE HERRAMIENTAS** desde el modo de funcionamiento de RJH (consulte la página 175).

F6.10: Ejemplo de pantalla de correctores de herramientas de RJH

```

SET TOOL OFFSETS
<> .0001 - .001 - .01 - .1
  ^v  TOOL IN SPINDLE: 1
                TOOL OFFSET: 1
LENGTH:                0.0000
                COOLANT POS: 1
                Z:          0.0000
SETL  ADJST  NEXT  M08  MENU

```

- Use las teclas de flecha de cursor **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para seleccionar la velocidad de desplazamiento.
- Use las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar opciones de menú.
- Pulse la tecla de función **[NEXT]** (siguiente) para cambiar a la siguiente herramienta.
- Para cambiar el corrector de herramientas, resalte el campo **CORRECTOR DE HERRAMIENTAS** y use la perilla de desplazamiento de pulsación para cambiar el valor.
- Use las perillas de desplazamiento y la perilla selectora de eje para tocar la herramienta. Pulse la tecla de función **[SETL]** para registrar la longitud de la herramienta.

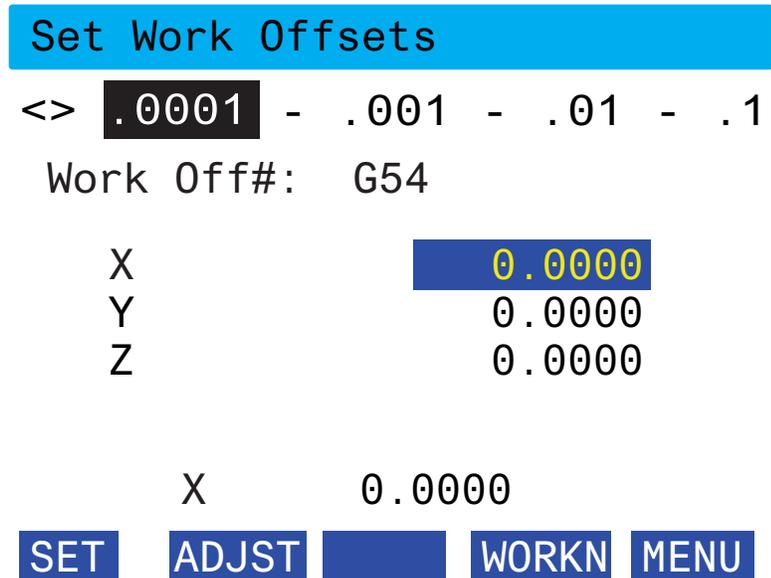
- Para ajustar la longitud de la herramienta, por ejemplo, si desea restar de la longitud de la herramienta el grosor del papel que utilizó para tocar la herramienta:
 - a) Pulse la tecla de función **[ADJST]** (ajustar).
 - b) Use la perilla de pulsación para cambiar el valor (positivo o negativo) que se añadirá a la longitud de la herramienta.
 - c) Pulse la tecla de función **[ENTER]** (Intro).
- Si su máquina tiene la opción Programmable Coolant (refrigerante programable), puede ajustar la posición de la guía para la herramienta. Resalte el campo **POSICIÓN DE REFRIGERANTE** y use la perilla de desplazamiento de pulsación para cambiar el valor. Puede utilizar la tecla de función **[M08]** para activar el refrigerante y probar la posición de la guía. Vuelva a pulsar esa tecla de función para desactivar el refrigerante.

6.12.4 Correctores de trabajo con RJH

Esta sección describe los controles que utilizará en el RJH para establecer los correctores de trabajo. Para obtener más información sobre el proceso de ajuste de correctores de trabajo, consulte la página **109**.

Para acceder a esta función en el RJH, pulse **[OFFSET]** (corrector) en el control colgante y seleccione la página **Correctores de trabajo** o seleccione **CORRECTORES DE TRABAJO** desde el modo de funcionamiento de RJH (consulte la página **175**).

F6.11: Ejemplo de pantalla de correctores de trabajo de RJH

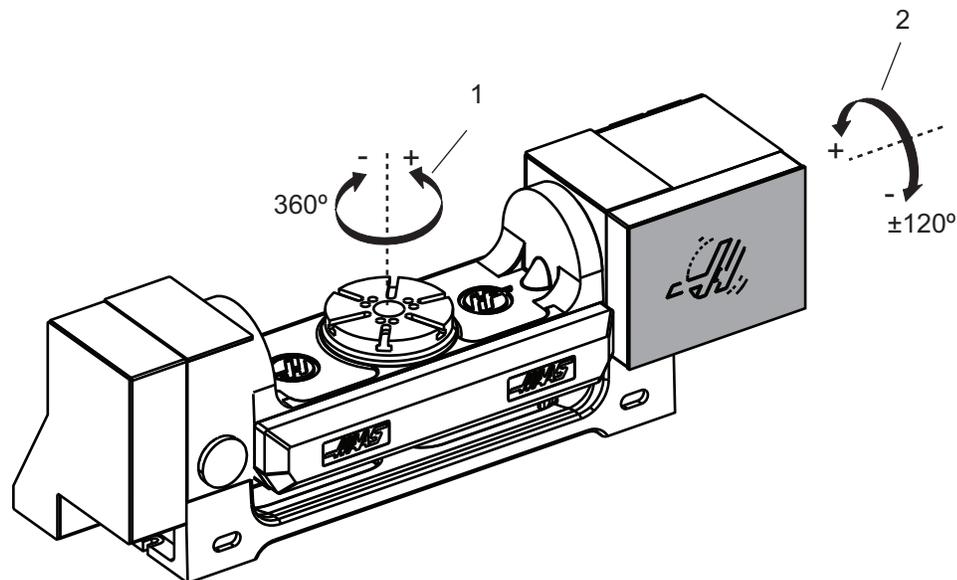


- Use las teclas de flecha de cursor **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para seleccionar la velocidad de desplazamiento.

- Para cambiar el número de corrector de trabajo, pulse la tecla de función **[WORKN]** y utilice la perilla de desplazamiento de pulsación para seleccionar un nuevo número de corrector. Pulse la tecla de función **[ENTER]** (Intro) para establecer el nuevo corrector.
- Use las perillas de desplazamiento y la perilla selectora de eje para mover los ejes. Cuando alcance la posición del corrector en un eje, pulse la tecla de función **[SET]** (establecer) para registrar la posición del corrector.
- Para ajustar un valor de corrector:
 - a) Pulse la tecla de función **[ADJST]** (ajustar).
 - b) Use la perilla de pulsación para cambiar el valor (positivo o negativo) que se añadirá al corrector.
 - c) Pulse la tecla de función **[ENTER]** (Intro).

6.13 Programación del 4º y 5º Eje

F6.12: Movimiento de eje en una unidad basculante de doble apoyo giratoria de ejemplo: [1] Eje giratorio, [2] Eje basculante



6.13.1 Nueva configuración giratoria

Cuando instale una unidad giratoria en su máquina, debe:

- Designar el modelo giratorio correcto para que el control de la máquina pueda cargar los parámetros correctos.
- Asignar una letra de eje (A, B o C) a cada nuevo eje.
- Indicar a la máquina la conexión física (4º o 5º eje) que se utilizará para cada eje.

Nueva configuración giratoria

Realizar estas tareas en la página de selección giratoria:

1. Pulse **[SETTING]** (ajuste).
2. Seleccione la pestaña **Unidad giratoria**.



NOTA:

Asegúrese de que la máquina no se encuentre en modo volante de avance cuando vaya a la página de selección giratoria. El control no permite cambios en la configuración giratoria en el modo volante de avance.

Cuando vaya a la página de selección giratoria para instalar una unidad giratoria por primera vez, el 4º y 5º eje se deshabilitan y no tienen selecciones de modelo giratorio. Este proceso asigna un eje de modelo giratorio y una letra de eje al 4º y 5º eje.



NOTA:

Para utilizar Control del punto central de la herramienta (TCPC) y Correctores de trabajo dinámicos (DWO), sus definiciones de eje e instalación de unidad giratoria deben corresponderse con la norma ANSI, donde los ejes A, B y C giran sobre los ejes X, Y y Z respectivamente. Consulte la página 334 para obtener más información sobre TCP. Consulte la página 334 para obtener más información sobre DWO.

F6.13: Página de selecciones giratorias. [1] Selecciones giratorias actuales, [2] Tabla para seleccionar nuevas unidades giratorias.

The screenshot shows the 'Settings' window with the 'Rotary' tab selected. It contains two main sections:

- Current Rotary Selections:** A table with columns 'Axis', 'Configuration', 'Name', 'Model', and 'Direction'. It shows two rows: '4th Axis' (Disabled) and '5th Axis' (Disabled), both with 'Normal' direction.
- Select New Rotaries:** A table with columns '4th Axis', '5th Axis', 'Name', and 'Model'. It lists various rotary unit models such as HA2CTS-B, HA2TS-P3, HA5C-P1, HA5C-P3, HA5C2-B, HA5C2-P3, HA5C3-HDH, HA5C3-P3, HA5C4-HDH, HA5C4-P3, HA5CS-B, and HA5CS-P3.

Additional controls include 'Set TC Offset [INSERT]', 'Set Grid Offset [ALTER]', 'Toggle Enable [ENTER]', 'Clear Rotaries [ORIGIN]', 'Undo Changes [UNDO]', 'Enable TCPC/DWO [F4]', and 'Apply Rotary [F5]'. A red warning box at the bottom right states 'TCPC/DWO Disabled'.

Selección de modelo giratorio

En este procedimiento, seleccionará su modelo giratorio particular de la lista de modelos del control, para que el control pueda cargar los parámetros correctos para esa unidad. En este ejemplo, tenemos una unidad TR160 instalada en la mesa, con el eje basculante en paralelo con X.

Queremos configurar la (plataforma) giratoria y los ejes basculantes (basculantes de doble apoyo). El eje giratorio se conecta físicamente al 5° eje en el armario de control. Queremos designar el eje giratorio **C**. El eje basculante se conecta físicamente al 4° eje en el armario de control. Queremos designar el eje basculante **A**.

1. Encuentre la placa de características en su unidad giratoria. Registre los valores en los campos "MODEL NO." (número de modelo) y "VER" (versión). En nuestra placa de características de ejemplo, encontramos que el número de modelo es **TR160** y la versión es **P4**.

F6.14: Ejemplo de placa de características de unidad giratoria. [1] Número de modelo, [2] Versión

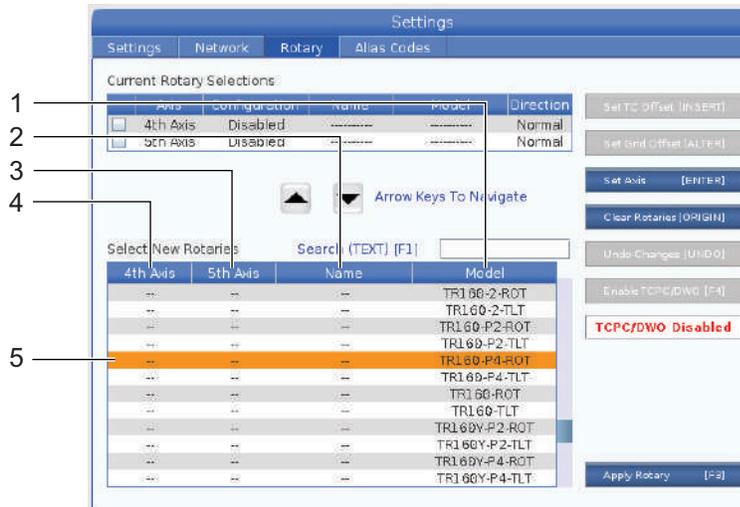


2. En la página Rotary Selection (selección giratoria), use las teclas de **[CURSOR]** o el volante de avance para desplazarse por la lista de modelos giratorios para encontrar su modelo específico.

Las unidades giratorias de doble eje disponen de dos entradas en la lista: una para el eje giratorio (**ROT**) y otra para el eje basculante (**TLT**). Asegúrese de seleccionar el modelo giratorio que se corresponda con el número de modelo y versión de la placa de características. En el ejemplo siguiente, el cursor resalta el eje giratorio del modelo que se corresponde con nuestra placa de características de ejemplo (**TR160-P4-ROT**).

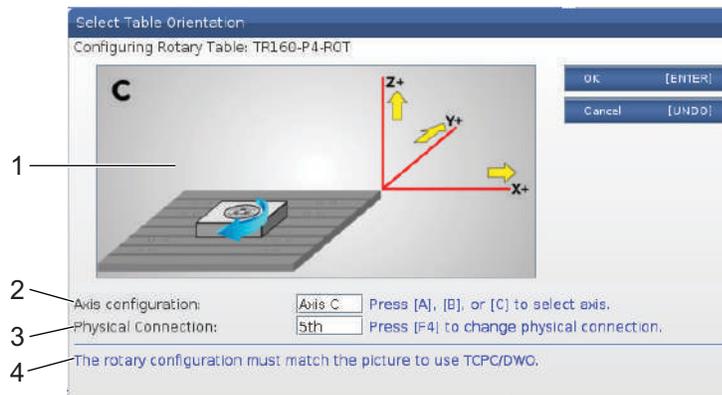
Nueva configuración giratoria

F6.15: Ejemplo de selección giratoria. [1] Columna de modelo, [2] Columna de nombre, [3] Columna de quinto eje, [4] Columna de cuarto eje, [5] Selección actual (resaltado).



3. Pulse **[ENTER]** (introducir). Aparece la ventana **Seleccionar orientación de la mesa**.

F6.16: La ventana **Seleccionar orientación de la mesa**. [1] Imagen de ejemplo de orientación, [2] Configuración de eje (asignación de letra), [3] Conexión física, [4] La configuración giratoria debe coincidir con la imagen para utilizar TCPC/DWO.



4. Pulse **[A]**, **[B]** o **[C]** para cambiar la letra del eje.
5. Pulse **[F4]** para cambiar el ajuste de conexión física entre 4° y 5°.
6. Pulse **[ENTER]** (Intro) para guardar la configuración en la tabla **Seleccionar nuevas unidades giratorias** o pulse **[UNDO]** (deshacer) para cancelar.
7. Repita los pasos 2-6 para el eje basculante, si fuera aplicable. En este ejemplo, ahora configuraríamos el eje basculante TR160 (**TR160-P4-TLT**).

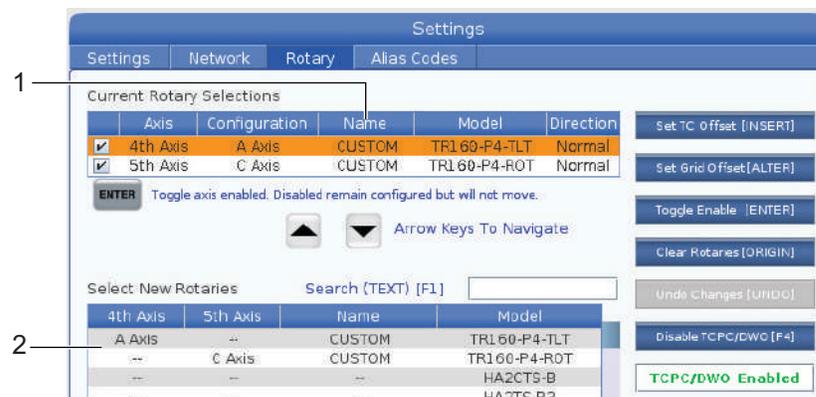
8. Después de completar la configuración del eje, pulse **[EMERGENCY STOP]** y posteriormente **[F3]** para aplicar los parámetros de giro.
9. Apague y encienda la alimentación.

Configuraciones giratorias personalizadas

Cuando cambia un corrector de cambio de herramienta o corrector de rejilla para una unidad giratoria instalada, el control guarda esta información como una configuración giratoria personalizada. A esta configuración se proporcionará un nombre que aparecerá en la columna **Nombre** de las tablas **Selecciones giratorias actuales** y **Seleccionar nuevas unidades giratorias**.

El control mantiene los valores predeterminados en la configuración base y hace que su configuración personalizada sea una opción en la lista de unidades giratorias disponibles. Después de definir una configuración personalizada para un eje, el control guarda futuros cambios en el mismo nombre de configuración personalizada.

F6.17: Configuraciones giratorias personalizadas [1] En la tabla **Selecciones giratorias actuales** y [2] en la tabla **Seleccionar nuevas unidades giratorias**.



Las configuraciones giratorias personalizadas aparecen como opciones en la tabla **Seleccionar nuevas unidades giratorias**. Puede seleccionarlas de la misma forma que lo haría para seleccionar una configuración giratoria base. También puede guardar más de una configuración personalizada para la misma unidad giratoria.

1. Comience nuevamente con la configuración base de la unidad giratoria instalada.
2. Configure el corrector de TC y correctores de rejilla como sea necesario.
3. Guarde esta configuración con un nuevo nombre.

También puede transferir configuraciones giratorias personalizadas a otras máquinas. El control guarda archivos giratorios personalizados en la carpeta **Datos de usuario / Mi unidad giratoria** en el Administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAM]**) (listar programa). Puede transferir estos archivos a la carpeta **Datos de usuario / Mi unidad giratoria** de una máquina diferente para hacer que estas configuraciones se encuentren disponibles en la tabla **Seleccionar nuevas unidades giratorias** de esa máquina.

F6.18: Archivos giratorios personalizados en la pestaña Datos de usuario



Corrector de cambio de herramienta giratoria

Después de definir los ejes de una unidad giratoria en el control de su máquina, puede establecer el corrector de cambio de herramienta. Con esto se define una posición segura para la mesa giratoria durante los cambios de herramientas.

1. En el modo Volante de avance, desplace los ejes hasta la posición que desea utilizar como la posición de cambio de herramienta.
2. Pulse **[SETTING]** (ajuste) y seleccione la pestaña **Unidad giratoria**.
3. Resalte uno de los ejes de la tabla **Selecciones giratorias actuales**.
4. Pulse **[INSERT]** (insertar) para definir la posición actual del eje como la posición de corrector de cambio de herramientas.
5. Introduzca un nombre para su configuración personalizada, si se pidiera. Solo verá una petición de nombre de configuración cuando realice cambios en una configuración base por primera vez. De lo contrario, el control guarda sus cambios en la configuración personalizada actual.

Corrector de rejilla giratoria

Utilice el corrector de rejilla giratoria para establecer nuevas posiciones de cero para su unidad giratoria.

1. En el modo Volante de avance, desplace los ejes hasta las posiciones que desea utilizar como las posiciones de corrector.
2. Pulse **[SETTING]** (ajuste) y seleccione la pestaña **Unidad giratoria**.
3. Resalte uno de los ejes de la tabla **Selecciones giratorias actuales**.
4. Pulse **[ALTER]** (alterar) para definir las posiciones de los ejes actuales como las posiciones de corrector de rejilla.
5. Introduzca un nombre para su configuración personalizada, si se pidiera. Solo verá una petición de nombre de configuración cuando realice cambios en una configuración base por primera vez. De lo contrario, el control guarda sus cambios en la configuración personalizada actual.

Deshabilitación y habilitación de ejes giratorios

Un eje giratorio deshabilitado no se mueve, aunque siempre permanece configurado. La deshabilitación de un eje giratorio representa una buena forma de detener temporalmente el uso de un eje giratorio sin retirarlo completamente de la máquina.

Los ejes giratorios habilitados aparecen con una casilla de selección marcada en la tabla **Selecciones giratorias actuales**.

F6.19: [1] Eje giratorio habilitado, [2] Eje giratorio deshabilitado.

Current Rotary Selections					
	Axis	Configuration	Name	Model	Direction
1	<input checked="" type="checkbox"/> 4th Axis	A Axis	Base	TR160-P4-TLT	Normal
2	<input type="checkbox"/> 5th Axis	C Axis	Base	TR160-P4-ROT	Normal

ENTER Toggle axis enabled. Disabled remain configured but will not move.

1. Resalte el eje que desea deshabilitar o habilitar.
2. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
3. Pulse **[ENTER]** (introducir).



NOTA:

*El control no debe estar en el modo de avance cuando deshabilite un eje. Si recibe un mensaje *Modo erróneo*, pulse **[MEMORY]** (memoria) para cambiar los modos, y pulse **[SETTING]** (ajuste) para volver a la página Rotary (unidad giratoria).*

El control cambia entre los estados habilitados del eje giratorio.

4. Libere **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) para continuar con el funcionamiento.

6.13.2 Activación de TCPC/DWO

Puede utilizar Control del punto central de la herramienta (TCPC) y Correctores de trabajo dinámicos (DWO) si su configuración giratoria fuera correcta y hubiera establecido correctamente los ajustes de Punto cero giratorio de la máquina (MRZP) (255-257). Consulte la página 334 para obtener más información sobre TCPC. Consulte la página 334 para obtener más información sobre DWO.



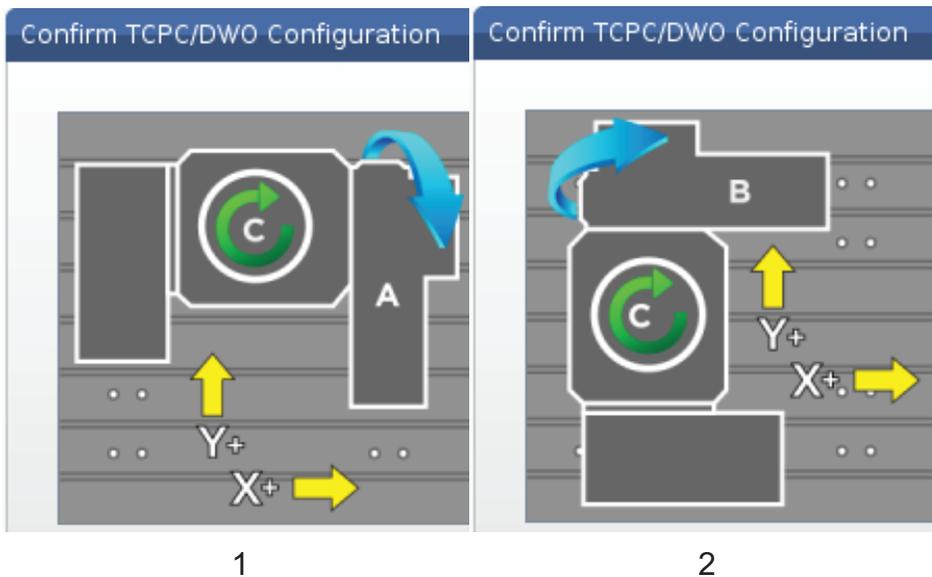
NOTA:

Para utilizar Control del punto central de la herramienta (TCPC) y Correctores de trabajo dinámicos (DWO), sus definiciones de eje e instalación de unidad giratoria deben corresponderse con la norma ANSI, donde los ejes A, B y C giran sobre los ejes X, Y y Z respectivamente. Cuando active TCPC/DWO, debe confirmar que su configuración es correcta.

1. En la página **Unidad giratoria**, pulse **[F4]**.

Aparecerá la ventana emergente **Confirmar configuración de TCPC/DWO**.

F6.20: Ventana emergente para confirmar configuración de TCPC/DWO. [1] Configuración de eje A y C, [2] Configuración de eje B y C



2. Si su configuración giratoria coincidiera con el diagrama, pulse **[ENTER]** (Intro) para confirmarlo. Esto activa TCPC/DWO.

Si su configuración no coincidiera con el diagrama, debe ajustarla para que coincida; por ejemplo, puede que necesite redefinir las letras de ejes o cambiar la orientación de la unidad giratoria.

3. Después de activar TCPC/DWO, pulse F3 para guardar la configuración giratoria. Si no guardara la configuración, entonces TCPC/DWO se desactivará cuando apague la máquina.

6.13.3 Punto cero giratorio de la máquina (MRZP)

Los correctores del Punto cero giratorio de la máquina (MRZP) son ajustes de control que definen los centros de giro para la mesa giratoria relativos a las posiciones de origen de los ejes lineales. El control utiliza el MRZP para el Control del punto central de la herramienta (TCPC) y Correctores de trabajo dinámicos (DWO) para el mecanizado del 4º y 5º eje. MRZP utiliza los Ajustes 255, 256 y 257 para definir el punto cero.

255 – Corrector X del punto cero giratorio de la máquina

256 – Corrector Y del punto cero giratorio de la máquina

257 – Corrector Z del punto cero giratorio de la máquina

El valor almacenado en cada uno de estos ajustes es la distancia desde la posición de origen de un eje lineal al centro de giro de un eje giratorio. Las unidades se encuentran en unidades actuales de la máquina (tal y como define el Ajuste 9).



NOTA:

En máquinas con 4º y 5º eje integrados, como por ejemplo UMC-750, los correctores iniciales de MRZP se ajustan en fábrica. No tiene que establecer valores iniciales para estas máquinas.

Realizará los procedimientos de ajuste de MRZP cuando:

- Instale una nueva unidad giratoria en una fresadora y desee utilizar TCPC/DWO.
- La máquina ha resultado dañada.
- El nivel de la máquina ha cambiado.
- Quiere asegurarse de que los ajustes de MRZP son correctos.

El ajuste del MRZP consiste en (2) etapas: aproximación y final. La etapa de aproximación establece los valores de MRZP que utiliza el control para la etapa final. Por lo general, solo realizará la etapa de aproximación en nuevas instalaciones o cuando no esté seguro de si los ajustes actuales de MRZP están suficientemente cerca para aplicar el procedimiento de ajuste final.

Ambos procedimientos de MRZP, aproximación y final, utilizan el palpador de trabajo para generar valores en variables macro, que a continuación se transferirán a los ajustes correctos. Debe cambiar los valores manualmente porque los valores de ajuste no pueden ajustarse a través de macro. Esto los protege del cambio accidental en mitad de un programa.



NOTA:

Estas instrucciones asumen que el sistema de palpado está instalado y correctamente calibrado.

Ajuste de aproximación de MRZP

Este procedimiento establece valores básicos para MRZP, que refinará con el proceso de ajuste final. Tenga en cuenta que solo debe realizar este procedimiento en nuevas instalaciones giratorias o cuando no está seguro si sus valores actuales de MRZP están suficientemente cerca para realizar el procedimiento de ajuste final. Para realizar este procedimiento, tiene que conocer el diámetro del orificio central en su plataforma giratoria.

1. Cargue u ordene que el palpador de trabajo entre en el husillo.
2. Desplace la punta del palpador a aproximadamente 0.4" (10 mm) por encima del centro aproximado del calibre para anillos o del agujero mandrilado.
3. Pulse **[EDIT]** (editar).
4. Seleccione la pestaña **VPS** y utilice la tecla de flecha de cursor **[DERECHA]** para seleccionar **Palpado**, **Calibración**, **Calibración de MRZP** y finalmente **Ajuste de aproximación de MRZP**.
5. Resalte la variable **c** e introduzca el diámetro del calibre para anillos o del agujero mandrilado. Pulse **[ENTER]** (introducir).
6. Resalte la variable **h** e introduzca la distancia apropiada entre la superficie de la plataforma giratoria y el centro de giro de la unidad basculante de doble apoyo. Pulse **[ENTER]** (introducir).



NOTA:

Esta distancia es aproximadamente 2" en UMC-750; consulte el diagrama de su unidad giratoria para encontrar las dimensiones para otras unidades, o siga el procedimiento de la página 193.

7. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para ejecutar inmediatamente el programa del palpador en MDI o pulse **[F4]** para enviar el programa de palpado al portapapeles o MDI para ejecutarlo más tarde.
8. Cuando se ejecuta el programa de palpado, sitúa automáticamente valores en variables macro #10121, #10122 y #10123. Estas variables muestran la distancia de recorrido del eje del punto cero giratorio de la máquina desde la posición de origen en los ejes X, Y y Z. Registre los valores.

**NOTA:**

Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y seleccione la pestaña **Variables macro** para ver las variables. Cuando el cursor se encuentre en la ventana, puede introducir un número de variable macro y pulsar la tecla de flecha de cursor **[ABAJO]** para saltar a esa variable.

9. Introduzca los valores de variables macro #10121, #10122 y #10123 en los Ajustes 255, 256 y 257, respectivamente.
10. Realice el procedimiento de ajuste final de MRZP.

Ajuste final de MRZP

Siga este procedimiento para obtener valores finales para los ajustes de MRZP. También puede utilizar este procedimiento para comprobar sus valores de ajuste actuales con respecto a las nuevas lecturas, para asegurarse de que los valores actuales sean correctos.

Si desea utilizar este procedimiento para comprobar sus valores de ajuste actuales, asegúrese de que los valores de ajuste con los que empiece estén cerca de los correctos con los que empezar. Los valores de cero generan una alarma. Si los ajustes estuvieran demasiado alejados, el palpador no se pondrá en contacto con la bola del calibrador cuando gire las posiciones durante el ciclo. El proceso de ajuste de aproximación de MRZP establece valores apropiados de inicio, por lo que si no estuviera seguro de los valores actuales, debe realizar primero el proceso de ajuste de aproximación de MRZP.

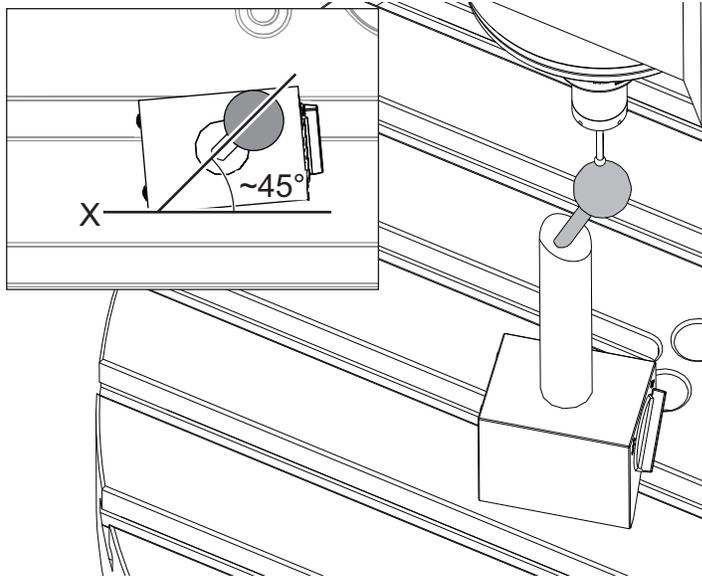
Para realizar este procedimiento, necesita una bola de calibrador con una base magnética.

1. Sitúe la bola del calibrador en la mesa.

IMPORTANTE: *Para asegurarse de que el poste de la bola del calibrador no interfiera con el palpador, sitúe el poste de la bola en un ángulo de aproximadamente 45 grados con respecto al eje X.*

Punto cero giratorio de la máquina (MRZP)

F6.21: Ajuste de la bola del calibrador en 45 grados en relación con X (se muestra UMC)



2. Cargue u ordene que el palpador de trabajo entre en el husillo.
3. Sitúe el palpador de trabajo sobre la bola de herramientas.
4. Pulse **[EDIT]** (editar).
5. Seleccione la pestaña **VPS** y utilice la tecla de flecha de cursor **[DERECHA]** para seleccionar **Palpado, Calibración, Calibración de MRZP** y posteriormente **Ajuste final de MRZP**.
6. Resalte la variable **B** y a continuación introduzca el diámetro de la bola del calibrador. Pulse **[ENTER]** (introducir).
7. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para ejecutar inmediatamente el programa del palpador en MDI o pulse **[F4]** para enviar el programa de palpado al portapapeles o MDI para ejecutarlo más tarde.
8. Cuando se ejecuta el programa de palpado, sitúa automáticamente valores en variables macro #10121, #10122 y #10123. Estas variables muestran la distancia de recorrido del eje del punto cero giratorio de la máquina desde la posición de origen en los ejes X, Y y Z. Registre los valores.

**NOTA:**

Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y seleccione la pestaña **Variables macro** para ver las variables. Cuando el cursor se encuentra en la lista de variables, puede introducir un número de variable macro y pulsar la tecla de flecha de cursor **[ABAJO]** para saltar a esa variable.

9. Introduzca los valores de variables macro #10121, #10122 y #10123 en los Ajustes 255, 256 y 257, respectivamente.

6.13.4 Creación de programas para cinco ejes

Correctores

1. Pulse **[OFFSET]** (corrector) y seleccione la pestaña **TRABAJO**.
2. Desplace los ejes al punto cero de la pieza de trabajo. Consulte la página **109** para obtener información del desplazamiento.
3. Resalte el eje y número de corrector.
4. Pulse **[PART ZERO SET]** (ajuste de cero de pieza) y se almacenará automáticamente la posición actual de la máquina en esa dirección.

**PRECAUCIÓN:**

Si utilizara correctores generados automáticamente de la longitud de la herramienta, debe dejar los valores del corrector de trabajo del eje Z en cero. Los valores que no sean cero del corrector de trabajo del eje Z interfieren con correctores de la longitud de la herramienta generados automáticamente, lo que puede provocar un fallo de la máquina.

5. Los correctores de coordenadas de trabajo X e Y se proporcionan siempre como valores negativos desde el cero de la máquina. Las coordenadas de trabajo se introducen en la tabla sólo como un número. Para introducir un valor X de $x-2.00$ en G54, resalte la columna **Eje x** en la fila **G54**, introduzca -2.0 y pulse **[F1]** para establecer el valor.

Notas de programación de 5 ejes

Programa vectores de aproximación (trayectorias de la herramienta en movimiento) hasta la pieza de trabajo a una distancia segura por encima o al lado de la pieza de trabajo. Esto es importante cuando programe los vectores de aproximación con un movimiento rápido (G00), ya que los ejes llegan a la posición programada en diferentes momentos; el eje con la distancia más corta con respecto al objetivo llegará primero, y el que se encuentra a la distancia mayor el último. No obstante, un movimiento lineal a una velocidad de avance alta forzará a que los ejes lleguen a la posición ordenada al mismo tiempo, evitando la posibilidad de choque.

Códigos G

G93; el modo de avance de tiempo inverso debe aplicarse para el movimiento simultáneo de 4 o 5 ejes; no obstante, si su fresadora admitiera Control del punto central de la herramienta (G234), puede utilizar G94 (avance por minuto). Consulte G93 en la página 298 para obtener más información.

Limite el post procesador (software CAD/CAM) con un valor máximo F de G93 de 45000. Esta es la velocidad de avance máxima permitida en G93 modo de avance de tiempo inverso.

Códigos M

IMPORTANTE: *Al realizar algún movimiento que no sea de 5 ejes, active los frenos de los ejes giratorios. El corte con los frenos desactivados provoca un desgaste excesivo en los juegos de engranajes.*

M10/M11 activa/desactiva el freno del cuarto eje.

M12/M13 activa/desactiva el freno del quinto eje.

En un corte de 4 o 5 ejes, la máquina hará una pausa entre bloques. Esta pausa se debe a la liberación de los frenos de los ejes giratorios. Para evitar esta pausa y permitir una ejecución más suave del programa, programe un M11 y/o M13 antes de G93. Los códigos M desactivarán los frenos, dando lugar a un movimiento más suave e ininterrumpido. Recuerde que si los frenos nunca se reactivan, permanecerán desactivados indefinidamente.

Ajustes

Los ajustes utilizados para la programación del 4° y 5° eje incluyen:

Para el 4° eje:

- Ajuste 34 - Habilitar 4° eje

Para el 5° eje:

- Ajuste 79 - Diámetro del 5° eje

Para el eje asignado al 4° o 5° eje:

- Ajuste 48 - Imagen especular del eje A
- Ajuste 80 - Imagen especular del eje B
- Ajuste 250 - Imagen especular del eje C

El Ajuste 85 - Máximo redondeo de esquina, debería fijarse en 0.0500 para un corte de 5 ejes. Ajustes inferiores a 0.0500 moverán la máquina más cerca hasta una parada exacta y provocarán un movimiento desigual.

También puede utilizar `G187 Pn Ennnn` para establecer el grado de pulido en el programa para ralentizar los ejes. `G187` anula temporalmente el Ajuste 85. Consulte la página 333 para obtener más información.

Avance del 4º y 5º eje

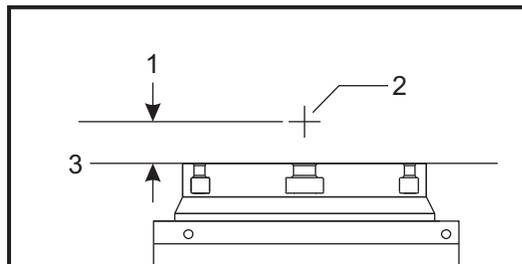
El desplazamiento de los ejes giratorios funciona de la misma forma que al desplazar los ejes lineales: seleccione un eje y una velocidad de desplazamiento y utilice el volante de avance o teclas de desplazamiento para mover el eje. En modo Volante de avance, pulse la tecla de desplazamiento `[+A/C +B]` o `[-A/C -B]` para seleccionar el 4º eje. Para seleccionar el 5º eje, pulse `[SHIFT]` y posteriormente `[+A/C +B]` o `[-A/C -B]`.

El control recuerda el último eje giratorio que seleccionó y `[+A/C +B]` o `[-A/C -B]` continúan seleccionando ese eje hasta que seleccione el otro eje. Por ejemplo, después de seleccionar el 5º eje tal y como se describió anteriormente, cada vez que pulse `[+A/C +B]` o `[-A/C -B]`, seleccionará el 5º eje para el desplazamiento. Para volver a seleccionar el 4º eje, pulse `SHIFT` y posteriormente `[+A/C +B]` o `[-A/C -B]`. Ahora, cada pulsación posterior de `[+A/C +B]` o `[-A/C -B]` seleccionará el 4º eje.

6.13.5 Corrector del centro de giro del eje basculante (productos giratorios basculantes)

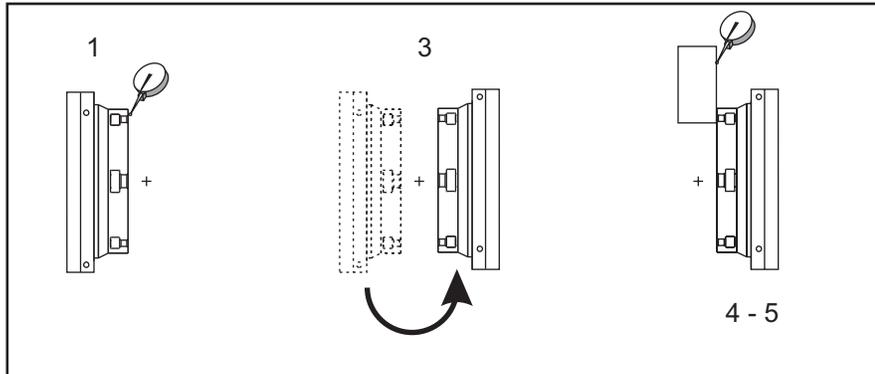
Este procedimiento determina la distancia entre el plano de la plataforma del eje giratorio y la línea central del eje basculante en productos giratorios basculantes. Algunas aplicaciones del software CAM requieren este valor de corrector. También necesitará este valor para establecer de forma aproximada los correctores de MRZP. Consulte la página 188 para obtener más información.

F6.22: Diagrama del corrector del centro de giro del eje basculante (vista lateral): [1] Corrector del centro de giro del eje basculante, [2] Eje basculante, [3] Plano de la plataforma del eje giratorio.



Corrector del centro de giro del eje basculante (productos giratorios basculantes)

F6.23: Procedimiento ilustrado del centro de giro del eje basculante. Las etiquetas numéricas de este diagrama se corresponden con los números de paso en el procedimiento.



1. Desplace el eje basculante hasta que la plataforma giratoria se encuentre en posición vertical. Acople un indicador de marcación en el husillo de la máquina (u otra superficie independiente del movimiento de la mesa) e indique la cara de la plataforma. Ponga a cero el indicador de marcación.



NOTA:

La orientación de la unidad giratoria en la tabla determina el eje lineal que se desplazará en estos pasos. Si el eje basculante estuviera en paralelo con el eje X, utilice el eje Y en estos pasos. Si el eje basculante estuviera en paralelo con el eje Y, utilice el eje X en estos pasos.

2. Ajuste la posición del operador del eje X o Y a cero.
3. Desplace el eje basculante 180 grados.
4. Indique la cara de la plataforma desde la misma dirección que la primera indicación:
 - a. Mantenga un bloque 1-2-3 contra la cara de la plataforma.
 - b. Indique la cara del bloque que se sitúa sobre la cara de la plataforma.
 - c. Desplace el eje X o Y hasta poner a cero el indicador contra el bloque.
5. Lea la nueva posición del operador del eje X o Y. Divida ese valor por 2 para determinar el valor del corrector del centro de giro del eje basculante.

6.14 Macros (Opcional)

6.14.1 Introducción a las macros



NOTA:

Esta función de control es opcional; llame a su HFO para obtener información sobre cómo comprarla.

Las Macros añaden capacidades y flexibilidad al control que no son posibles con códigos G estándar. Algunos usos posibles son: familias de piezas, ciclos fijos personalizados, movimientos complejos y dispositivos opcionales de control. Las posibilidades son casi infinitas.

Una Macro es una rutina/subprograma que puede ejecutarse múltiples veces. Una declaración macro puede asignar un valor a una variable, leer el valor de una variable, evaluar una expresión, bifurcar condicional o incondicionalmente a otro punto dentro del programa o repetir condicionalmente alguna sección de un programa.

Aquí hay algunos ejemplos de aplicaciones de las Macros. Los ejemplos son extractos y no son programas macro completos.

- **Herramientas para utillajes sobre la mesa inmediatos** - Puede semiautomatizar muchos procedimientos de configuración para ayudar al operario. Puede hacer retroceder herramientas para situaciones inmediatas que no anticipó en su diseño de la aplicación. Por ejemplo, suponga que una empresa utiliza una fijación estándar con un patrón estándar de agujeros para pernos estándar. Si después de la configuración detectara que un utillaje necesita alguna fijación adicional y se supone que programó el subprograma macro 2000 para taladrar el patrón para pernos de la fijación, entonces solo necesita este procedimiento de dos pasos para añadir la fijación al utillaje:
 - a) Desplace la máquina hasta las coordenadas X, Y y Z y aplique el ángulo en el que desea colocar la fijación. Lea las coordenadas de la posición en la pantalla de la máquina.
 - b) Ejecute este comando en modo MDI:


```
G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn ;
```

 donde nnn son las coordenadas determinadas en el Paso a). Aquí, la macro 2000 (P2000) realizará todo el trabajo, puesto que fue diseñada para taladrar el patrón de agujeros para pernos de la fijación con el ángulo especificado en A. Básicamente, es un ciclo fijo personalizado.
- **Patrones simples que se repiten** - Con las macros puede definir y almacenar patrones repetidos. Por ejemplo:
 - a) Patrones de agujero de tornillo
 - b) Ranurado

- c) Patrones angulares, cualquier número de agujeros, en cualquier ángulo, con cualquier espaciado.
- d) Especialidad fresando elementos como mordazas lisas
- e) Patrones de matriz, (p.e. 12 cruzados y 15 abajo)
- f) Corte volante de una superficie, (por ejemplo, 12 pulgadas por 5 pulgadas utilizando una herramienta de corte volante de 3 pulgadas)
- **Ajuste de corrector automático basado en el programa** - Con las macros, pueden definirse correctores de las coordenadas en cada programa, por lo que los procedimientos de configuración resultan más fáciles y existen menos probabilidades de error (variables macro #2001-2800).
- **Probing (palpado)** - El uso de un palpador mejora las capacidades de la máquina; algunos ejemplos son:
 - a) Contorneado de una pieza para determinar dimensiones desconocidas para el mecanizado.
 - b) Calibración de la herramienta para los valores de corrector y desgaste.
 - c) Inspección previa al mecanizado para determinar la tolerancia del material en piezas fundidas.
 - d) Inspección después del mecanizado para determinar los valores de paralelismo y planicidad al igual que la ubicación.

Códigos G y M útiles

M00, M01, M30 - Detener programa

G04 - Pausa

G65 P_{xxx} - Llamada a subprograma macro. Permite pasar variables.

M96 P_{xxx} Q_{xxx} - Ramificación local condicional cuando la señal de entrada discreta es 0

M97 P_{xxx} - Llamada a subrutina local

M98 P_{xxx} - Llamada a subprograma

M99 - Bucle o retorno a subprograma

G103 - Límite del predictor de bloques. No se permite la compensación de la herramienta de corte.

M109 - Entrada de usuario interactiva (consulte la página 360)

Redondeo

El control almacena los números decimales como valores binarios. Como resultado, los números almacenados en variables pueden redondearse por 1 dígito menos significativo. Por ejemplo, el número 7 almacenado en la variable macro #10000, puede leerse más tarde como 7.000001, 7.000000 o 6.999999. Si la declaración fue

```
IF [#10000 EQ 7]... ;
```

podría proporcionar una lectura falsa. Una forma más segura de programar esto sería

```
IF [ROUND [#10000] EQ 7]... ;
```

Esto solo supone un problema cuando se almacenan enteros en variables macro donde no se espera ver una parte fraccional posteriormente.

Previsión

Previsión es un concepto muy importante en programación macro. El control intentará procesar tantas líneas como sea posible antes de tiempo para acelerar el proceso. Ésto incluye la interpretación de variables macro. Por ejemplo:

```
#12012 = 1 ;
G04 P1. ;
#12012 = 0 ;
```

Ésto intenta activar una salida, espera 1 segundo, y luego la desactiva. Sin embargo, la previsión hará que la salida se active e inmediatamente se desactive mientras el control procesa la pausa. G103 P1 se utiliza para limitar la previsión a 1 bloque. Para hacer que este ejemplo funcione correctamente, modifíquelo de la siguiente forma:

```
G103 P1 (consultar la sección de códigos G del) ;
(manual para obtener) ;
(más detalles sobre G103) ;
#12012=1 ;
G04 P1. ;
#12012=0 ;
```

Previsor de Bloques y Eliminar Bloque

El control Haas utiliza la función Block Look Ahead (previsor de bloques) para leer y prepararse para los bloques de código que vienen después del bloque de código actual. Esto permite una transición suave del control de un movimiento al siguiente. G103 limita la previsión del control de bloques de código. El código de dirección P_{nn} en G103 especifica el nivel de previsión que se permite al control. Para obtener información adicional, consulte G103 en la página **302**.

El modo Block Delete (eliminar bloque) permite saltar selectivamente bloques de código. Use un carácter / al comienzo de los bloques de programa que desea saltar. Pulse **[BLOCK DELETE]** (eliminar bloque) para entrar en el modo Block Delete (eliminar bloque). Mientras el modo Block Delete (eliminar bloque) se encuentre activo, el control no ejecutará los bloques marcados con el carácter /. Por ejemplo:

El uso de un

```
/M99 (retorno a subprograma) ;
```

antes de un bloque con

```
M30 (Fin del programa y retorno al inicio del programa) ;
```

hace que el subprograma sea un programa principal cuando **[BLOCK DELETE]** (eliminar bloque) se encuentra activo. El programa se utiliza como un subprograma cuando Block Delete (eliminar bloque) se encuentra desactivado.

6.14.2 Notas del funcionamiento

Puede guardar o cargar variables macro a través de Net Share o puerto USB, al igual que ajustes y correctores.

Página de visualización de variables

Las variables macro #10000 - #10999 se muestran y modifican a través de la pantalla Current Comands (comandos actuales).

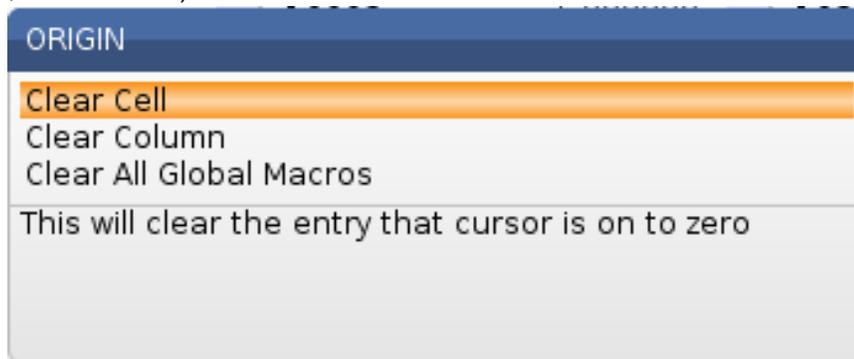


NOTE:

*Interno a la máquina, se añade 10000 a variables macro de 3 dígitos.
Por ejemplo: La macro 100 se muestra como 10100.*

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y use las teclas de navegación para acceder a la página **Variables macro**.
Cuando el control interpreta un programa, la variable cambia y los resultados se muestran en la página de visualización **Variables Macro**.
2. Introduzca un valor (999999.000000 máximo) y pulse **[ENTER]** (intro) para establecer la variable macro. Pulse **[ORIGIN]** (origen) para borrar las variables macro; se muestra la ventana emergente de entrada para borrar ORIGIN (origen). Realice una selección de las opciones y pulse **[ENTER]** (intro).

F6.24: Ventana emergente de entrada para borrar **[ORIGIN]** (origen). **Borrar celda** - Sitúa la celda resaltada en cero. **Borrar columna** - Sitúa las entradas activas de la columna del cursor en cero. **Borrar todas macros glob** - Sitúa las entradas macro globales (Macro 1-33, 10000-10999) en cero.



3. Introduciendo el número de la variable macro y pulsando la flecha hacia arriba y hacia abajo se buscará dicha variable.
4. Las variables mostradas representan los valores de las variables en el momento de la ejecución del programa. En ocasiones, esto podría ser hasta 15 bloques antes de la actividad real de la máquina. La depuración de los programas puede hacerse más fácilmente insertando un G103 P1 al comienzo de un programa para limitar el almacenamiento de bloques. Puede agregarse un G103 sin el valor P después de los bloques de variables macro en el programa. Para que un programa macro funcione correctamente, se recomienda dejar G103 P1 en el programa durante la carga de variables. Para disponer de más detalles acerca de G103, consulte la sección de códigos G de este manual.

Mostrar macros 1 y 2 definidas por el usuario

Puede mostrar los valores de dos macros cualquiera definidas por el usuario (**Etiqueta Macro #1, Etiqueta Macro #2**).



NOTE:

*Para cambiar los nombres **Etiqueta macro #1** o **Etiqueta macro #2**, resalte el nombre, introduzca un nuevo nombre y pulse **[ENTER]** (Intro).*

Para establecer cuál de las dos variables macro se muestra en **Etiqueta macro #1** y **Etiqueta macro #2** en la ficha **TEMPORIZADORES**:

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).
2. Use las teclas de navegación para seleccionar la página **TEMPORIZADORES**.
3. Utilice las teclas de flecha para seleccionar el campo de entrada **Asignación de macro #1** o **Asignación de macro #2** (en la parte derecha de la etiqueta).
4. Introduzca el número de macro (sin #) y pulse **[ENTER]** (Intro).

En la ventana de visualización **TEMPORIZADORES**, el campo de la derecha del número de variable introducido muestra el valor actual.

Argumentos de las Macros

Los argumentos en una declaración G65 suponen un medio para enviar valores a una subrutina macro y establecer las variables locales de una subrutina macro.

Las (2) tablas siguientes indican la correspondencia de las variables alfabéticas de dirección con las variables numéricas empleadas en una subrutina macro.

Dirección alfabética

Dirección	Variable	Dirección	Variable
A	1	N	-
B	2	O	-
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Alternar dirección alfabética

Dirección	Variable	Dirección	Variable	Dirección	Variable
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24
C	3	J	14	I	25
I	4	K	15	J	26
J	5	I	16	K	27

Dirección	Variable	Dirección	Variable	Dirección	Variable
K	6	J	17	I	28
I	7	K	18	J	29
J	8	I	19	K	30
K	9	J	20	I	31
I	10	K	21	J	32
J	11	I	22	K	33

Los argumentos aceptan cualquier valor de punto flotante de hasta cuatro decimales. Si se utiliza el sistema métrico, el control asumirá milésimas (.000). En el siguiente ejemplo, la variable local #1 recibirá .0001. Si no se incluyera un decimal en un valor de argumento, como por ejemplo:

```
G65 P9910 A1 B2 C3 ;
;
```

Los valores se pasan a las subrutinas macro de acuerdo con esta tabla:

Pasar argumentos enteros (sin punto decimal)

Dirección	Variable	Dirección	Variable	Dirección	Variable
A	.0001	J	.0001	S	1.
B	.0001	K	.0001	T	1.
C	.0001	L	1.	U	.0001
D	1.	M	1.	V	.0001
E	1.	N	-	W	.0001
F	1.	O	-	X	.0001
G	-	P	-	Y	.0001
H	1.	Q	.0001	Z	.0001
I	.0001	R	.0001		

Notas del funcionamiento

Si se usa el método de dirección alfabética alterna, mediante los argumentos se pueden asignar valores a las 33 variables locales macro. El ejemplo siguiente muestra cómo enviar dos conjuntos de posiciones de coordenadas a una subrutina macro. Las variables locales #4 a #9 se establecerán en .0001 a .0006 respectivamente.

Ejemplo:

```
G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6 ;  
;
```

Los valores se pasan a las subrutinas macro de acuerdo con la tabla siguiente: G, L, N, O o P.

Variables Macro

Existen (3) categorías de variables macro: local, global y del sistema.

Las constantes macro son valores de punto flotante incluidas en una expresión macro. Pueden combinarse con las direcciones alfabéticas de A hasta Z o pueden estar solas cuando se usan dentro de una expresión. Ejemplos de constantes son: 0.0001, 5.3 o -10.

Variables locales

Las variables locales se encuentran entre #1 y #33. Dispone de un conjunto de variables locales en todo momento. Al ejecutar un comando G65 con una llamada a subrutina, las variables locales se guardan y un nuevo conjunto está disponible para su uso. Esto se denomina "anidar" ("nesting") las variables locales. Durante una llamada con G65, todas las variables locales nuevas se borran y reciben valores no definidos y cualquier variable local que tenga variables de dirección correspondientes en la línea G65 se establece en los valores de la línea G65. Más adelante se incluye una tabla de variables locales junto con los argumentos de las variables de dirección que cambiaron las variables locales.

Variable:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dirección:	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H
Alternar:							I	J	K	I	J
Variable:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Dirección:		M				Q	R	S	T	U	V
Alternar:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Variable:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Dirección:	W	X	Y	Z							
Alternar:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

Las variables 10, 12, 14-16 y 27-33 no tienen argumentos de dirección correspondientes. Pueden establecerse si se usa un número suficiente de argumentos I, J y K, tal y como se indicó anteriormente en la sección sobre los argumentos. Una vez en la subrutina macro, las variables locales pueden leerse y modificarse haciendo referencia a los números de variable del 1 al 33.

Si se usa el argumento L para la repetición múltiple de una subrutina macro, los argumentos sólo se definen en la primera repetición. Eso significa que si alguna de las variables locales de 1 al 33 se modifican en la primera repetición, entonces la siguiente repetición sólo tendrá acceso a los valores modificados. Los valores locales se retienen de una repetición a otra si el valor de la dirección L es mayor que 1.

La llamada a una subrutina mediante M97 o M98 no anida las variables locales. Todas las variables locales referenciadas en una subrutina llamada con un M98 serán las mismas variables y tendrán los mismos valores que existían antes de la llamada con M97 o M98.

Variables Globales

Las variables globales son variables que siempre están disponibles. Solamente hay una copia de cada variable global. Las variables globales se presentan en cuatro rangos: rangos heredados (100-199, 500-699, 800-999) y 10000-10999. Las variables globales permanecen en memoria cuando se apaga la alimentación.

Algunas veces, las opciones instaladas en fábrica utilizan variables globales. Por ejemplo, palpado, cambiadores de paletas, etc.



PRECAUCIÓN: *Cuando utilice una variable global, asegúrese de que ningún otro programa de la máquina utilice la misma variable global.*

Variables de Sistema

Las variables del sistema permiten interactuar con una amplia variedad de condiciones de control. Los valores de variables del sistema pueden cambiar la función del control. Cuando un programa lee una variable de sistema, puede modificar su comportamiento basado en el valor de la variable. Algunas variables del sistema tienen un estado de Read Only (solo lectura), lo que significa que no puede modificarlas. A continuación se incluye una breve tabla de variables del sistema y su uso. La lista de variables del sistema estándar incluye las variables expandidas del control de nueva generación.

Expandida	Estándar	Uso
	#0	No es un número (sólo lectura)
	#1- #33	Argumentos de llamada a macro

Notas del funcionamiento

Expandida	Estándar	Uso
#10000- #10999		Variables de propósito general guardadas al apagar
#10100- #10199	#100- #199	Variables de propósito general guardadas al apagar
# 10500- #10549	#500-#549	Variables de propósito general guardadas al apagar
# 10550- #10599	#550-#599	Datos de calibración del palpador (si estuviera instalado)
# 10581- #10699	#581- #699	Variables de propósito general guardadas al apagar
	#700- #749	Variables ocultas sólo para uso interno
#10800- #10999	#800- #999	Variables de propósito general guardadas al apagar
#11000- #11255		256 entradas discretas (sólo lectura)
11000- 11063	#1000- #1063	64 entradas discretas (sólo lectura)
	#1064- #1068	Cargas máximas de los ejes para los ejes X, Y, Z, A y B respectivamente
#13000- #13063		Entradas analógicas a digitales filtradas y sin procesar (solo lectura)
	#1080- #1087	Entadas analógicas a digitales (sólo lectura)
	#1090- #1098	Entradas filtradas analógicas a digitales (sólo lectura)
	#1094	Nivel de refrigerante
	#1098	Carga del husillo con regulador tipo vector Haas (sólo lectura)
#12000- #12255		256 salidas discretas
#12000- #12039	#1100- #1139	40 salidas discretas
#12040- #12055	#1140- #1155	16 salidas de relé extra a través de salidas multiplexadas
	#1264- #1268	Cargas máximas de los ejes para C, U, V, W, y T respectivamente
	#1601- #1800	Número de acanalamientos de herramientas #1 a 200
	#1801- #2000	El máximo número de vibraciones registradas de herramientas es 1 a 200

Expandida	Estándar	Uso
	#2001- #2200	Correctores de longitud de la herramienta
	#2201- #2400	Desgaste de longitud de la herramienta
	#2401- #2600	Correcciones del radio/diámetro de la herramienta
	#2601- #2800	Desgaste del radio/diámetro de la herramienta
	#3000	Alarma programable
	#3001	Cronómetro en milisegundos
	#3002	Cronómetro en horas
	#3003	Supresión del bloque a bloque
	#3004	Anular control
	#3006	Parada programable con mensaje
	#3011	Año, mes, día
	#3012	Hora, minuto, segundo
	#3020	Encender cronómetro (sólo lectura)
	#3021	Cronómetro de Inicio de Ciclo
	#3022	Cronómetro de avance
	#3023	Cronómetro de la pieza presente
	#3024	Cronómetro de la última pieza completa
	#3025	Cronómetro de la pieza anterior
	#3026	Herramienta en el husillo (sólo lectura)
	#3027	RPM del husillo (sólo lectura)
	#3028	Número de la paleta cargada en el receptor
	#3030	Bloque a bloque
	#3032	Eliminación de bloque

Notas del funcionamiento

Expandida	Estándar	Uso
	#3033	Parada opcional
	#3201- #3400	Diámetro real para las herramientas 1 a 200
	#3401- #3600	Posiciones del refrigerante programable para las herramientas 1 a 200
	#3901	M30 cuenta 1
	#3902	M30 cuenta 2
	#4000- #4021	Grupo de códigos G del bloque anterior
	#4101- #4126	Códigos de dirección del bloque anterior
	#5001- #5005	Posición final del bloque anterior
	#5021- #5026	Posición de la coordenada de la máquina actual
	#5041- #5046	Posición de la coordenada del trabajo presente
	#5061- #5069	Posición de señal de salto enviada previamente - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
	#5081- #5085	Corrector de herramienta presente
	#5201- #5206	G52 Correctores de trabajo
	#5221- #5226	G54 Correctores de trabajo
	#5241- #5246	G55 Correctores de trabajo
	#5261- #5266	G56 Correctores de trabajo
	#5281- #5286	G57 Correctores de trabajo
	#5301- #5306	G58 Correctores de trabajo
	#5321- #5326	G59 Correctores de trabajo
	#5401- #5500	Cronómetros de avance de la herramienta (segundos)
	#5501- #5600	Cronómetros totales de la herramienta (segundos)
	#5601- #5699	Límite del control de vida de la herramienta

Expandida	Estándar	Uso
	#5701- #5800	Contador del control de vida de la herramienta
	#5801- #5900	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
	#5901- #6000	Límite del control de carga de la herramienta
#20000- #20999	#6001- #6277	Ajustes (sólo lectura)  NOTA: <i>El orden bajo de los bits de valores grandes no aparecerá en las variables macro para ajustes.</i>
#30000- #39999	#6501- #6999	Parámetros (sólo lectura)  NOTA: <i>El orden bajo de los bits de valores grandes no aparecerá en las variables macro para parámetros.</i>

 **NOTA:** *La correspondencia de 4101 a 4126 es la misma que el direccionamiento alfabético de la sección Argumentos de macro; por ejemplo, la declaración X1.3 establece la variable #4124 en 1.3.*

Estándar	USO
#7001- #7006 (#14001- #14006)	G110 (G154 P1) correctores de trabajo adicionales
#7021- #7026 (#14021- #14026)	G111 (G154 P2) correctores de trabajo adicionales
#7041- #7046 (#14041- #14046)	G112 (G154 P3) correctores de trabajo adicionales
#7061- #7066 (#14061- #14066)	G113 (G154 P4) correctores de trabajo adicionales
#7081- #7086 (#14081- #14086)	G114 (G154 P5) correctores de trabajo adicionales
#7101- #7106 (#14101- #14106)	G115 (G154 P6) correctores de trabajo adicionales

Notas del funcionamiento

Estándar	USO
#7121- #7126 (#14121- #14126)	G116 (G154 P7) correctores de trabajo adicionales
#7141- #7146 (#14141- #14146)	G117 (G154 P8) correctores de trabajo adicionales
#7161- #7166 (#14161- #14166)	G118 (G154 P9) correctores de trabajo adicionales
#7181- #7186 (#14181- #14186)	G119 (G154 P10) correctores de trabajo adicionales
#7201- #7206 (#14201- #14206)	G120 (G154 P11) correctores de trabajo adicionales
#7221- #7226 (#14221- #14226)	G121 (G154 P12) correctores de trabajo adicionales
#7241- #7246 (#14241- #14246)	G122 (G154 P13) correctores de trabajo adicionales
#7261- #7266 (#14261- #14266)	G123 (G154 P14) correctores de trabajo adicionales
#7281- #7286 (#14281- #14286)	G124 (G154 P15) correctores de trabajo adicionales
#7301- #7306 (#14301- #14306)	G125 (G154 P16) correctores de trabajo adicionales
#7321- #7326 (#14321- #14326)	G126 (G154 P17) correctores de trabajo adicionales
#7341- #7346 (#14341- #14346)	G127 (G154 P18) correctores de trabajo adicionales
#7361- #7366 (#14361- #14366)	G128 (G154 P19) correctores de trabajo adicionales
#7381- #7386 (#14381- #14386)	G129 (G154 P20) correctores de trabajo adicionales
#7501- #7506	Prioridad de la paleta
#7601- #7606	Estado de la paleta
#7701- #7706	Números del programa de piezas asignado a las paletas
#7801- #7806	Conteo del uso de la paleta
#8500	Gestión avanzada de herramientas (ATM). ID de grupo
#8501	ATM. Porcentaje del número de herramientas activas disponibles de todas las herramientas en el grupo.
#8502	ATM. Conteo total de uso de todas las herramientas disponibles en el grupo.

Estándar	USO
#8503	ATM. Conteo total de los agujeros de las herramientas disponibles en el grupo.
#8504	ATM. Tiempo (en segundos) de avance total las herramientas disponibles en el grupo.
#8505	ATM. Tiempo (en segundos) total las herramientas disponibles en el grupo.
#8510	ATM. Siguiete número de herramienta a utilizar.
#8511	ATM. Porcentaje de la vida de la herramienta disponible de la siguiete herramienta.
#8512	ATM. Conteo de uso disponible de la siguiete herramienta.
#8513	ATM. Conteo de los agujeros disponibles de la siguiete herramienta.
#8514	ATM. Tiempo de avance disponible de la siguiete herramienta (en segundos).
#8515	ATM. Tiempo total disponible de la siguiete herramienta (en segundos).
#8550	Identificador de herramienta individual
#8551	Número de acanalamientos de herramientas
#8552	Máximo número de vibraciones registradas
#8553	Correctores de longitud de la herramienta
#8554	Desgaste de longitud de la herramienta
#8555	Correcciones del diámetro de la herramienta
#8556	Desgaste del diámetro de la herramienta
#8557	Diámetro real
#8558	Posición del refrigerante programable
#8559	Cronómetro de avance de la herramienta (segundos)

Notas del funcionamiento

Estándar	USO
#8560	Cronómetros totales de la herramienta (segundos)
#8561	Límite del control de vida de la herramienta
#8562	Contador del control de vida de la herramienta
#8563	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#8564	Límite del control de carga de la herramienta
#14401- #14406	G154 P21 correctores de trabajo adicionales
#14421- #14426	G154 P22 correctores de trabajo adicionales
#14441- #14446	G154 P23 correctores de trabajo adicionales
#14461- #14466	G154 P24 correctores de trabajo adicionales
#14481- #14486	G154 P25 correctores de trabajo adicionales
#14501- #14506	G154 P26 correctores de trabajo adicionales
#14521- #14526	G154 P27 correctores de trabajo adicionales
#14541- #14546	G154 P28 correctores de trabajo adicionales
#14561- #14566	G154 P29 correctores de trabajo adicionales
#14581- #14586	G154 P30 correctores de trabajo adicionales
.	
• • •	
#14781 - #14786	G154 P40 correctores de trabajo adicionales
• • •	
#14981 - #14986	G154 P50 correctores de trabajo adicionales

Estándar	USO
• • •	
#15181 - #15186	G154 P60 correctores de trabajo adicionales
• • •	
#15381 - #15386	G154 P70 correctores de trabajo adicionales
• • •	
#15581 - #15586	G154 P80 correctores de trabajo adicionales
• • •	
#15781 - #15786	G154 P90 correctores de trabajo adicionales
• • •	
#15881 - #15886	G154 P95 correctores de trabajo adicionales
#15901 - #15906	G154 P96 correctores de trabajo adicionales
#15921 - #15926	G154 P97 correctores de trabajo adicionales
#15941 - #15946	G154 P98 correctores de trabajo adicionales
#15961 - #15966	G154 P99 correctores de trabajo adicionales

6.14.3 Variables del sistema en-profundidad

Las variables del sistema se asocian con funciones específicas. A continuación se incluye una descripción detallada de estas funciones.

Variables #550 a #599 y #10550 a #10599

Estas variables almacenan datos de calibración del palpador. Si se anularan estas variables, tendrá que volver a calibrar el palpador. Algunas de estas variables superiores a #5xx se utilizan para calibración del palpador. Ejemplo: #592 establece el lado de la mesa en el que se posiciona el palpador de herramientas.



NOTA:

Si la máquina no tuviera instalado un palpador, puede utilizar estas variables como variables de propósito general guardadas en el apagado.

Entradas discretas de 1-bit

Puede conectar entradas designadas de dispositivos externos con las siguientes macros:

Variables	Variables heredadas	Uso
#11000-#11255	#1000-#1063	256 entradas discretas (sólo lectura)
#13000-#13063	#1080-#1087 #1090-#1097	Entradas analógicas a digitales filtradas y sin procesar (solo lectura)

Pueden leerse valores de entrada específicos desde un programa. El formato es #11nnn, donde nnn es el número de entrada. Pulse **[DIAGNOSTIC]** (diagnóstico) y seleccione la pestaña E/S para consultar los números de entrada y salida para diferentes dispositivos.

Ejemplo:

#10000-#11018

Este ejemplo registra el estado de #11018, que hace referencia a la entrada 18 (M-Fin_Input), para la variable #10000.

Salidas discretas de 1-bit

El control Haas es capaz de controlar hasta 256 salidas discretas. Sin embargo, se reservan varias de estas salidas para el control de Haas.

Variables	Variables heredadas	Uso
#12000-#12255	#1100-#1139	256 salidas discretas

Pueden leerse valores de salida específicos desde un programa o escribirse en un programa. El formato es #12nnn, donde nnn es el número de entrada.

Ejemplo:

#10000=#12018 ;

Este ejemplo registra el estado de #12018, que hace referencia a la entrada 18 (Motor de bomba de refrigerante), para la variable #10000.

Cargas máximas de los ejes

Estas variables contienen la carga máxima que ha alcanzado un eje desde la última vez que se encendió la máquina o desde que se borró esa variable macro. La Carga máxima del eje es la carga mayor (100.0 = 100%) que ha visto un eje, no la carga del eje en el momento en el que el control lea la variable.

#1064 = Eje X	#1264 = Eje C
#1065 = Eje Y	#1265 = Eje U
#1066 = Eje Z	#1266 = Eje V
#1067 = Eje A	#1267 = Eje W
#1068 = Eje B	#1268 = Eje T

Correctores de herramientas

Cada corrector de herramienta tiene una longitud (H) y un diámetro (D) junto con los valores de desgaste asociados.

#2001-#2200	Correctores de geometría H (1-200) para la longitud.
#2200-#2400	Desgaste de geometría H (1-200) para la longitud.
#2401-#2600	Correctores de geometría D (1-200) para el diámetro.
#2601-#2800	Desgaste de geometría D (1-200) para el diámetro.

Mensajes programables

#3000 Las alarmas pueden programarse. Una alarma programable actuará como las alarmas integradas. Una alarma se genera estableciendo la variable macro #3000 en un número entre 1 y 999.

```
#3000= 15 (MENSAJE COLOCADO EN LA LISTA DE ALARMAS) ;
```

Al hacer esto, la *Alarma* parpadea en la parte inferior de la pantalla y el texto en el siguiente comentario se ubica en la lista de alarmas. Se suma 1000 al número de la alarma (en este ejemplo, 15) y el resultado se usará como el número de esa alarma. Si se origina una alarma, todos los movimientos se detienen y debe restablecerse el programa para continuar trabajando. Las alarmas programables siempre se numeran entre 1000 y 1999.

Cronómetros

Pueden establecerse dos cronómetros en un valor particular asignando un número a la variable correspondiente. A continuación, un programa puede leer la variable y determinar el tiempo que haya pasado desde que se fijó el cronómetro. Los temporizadores pueden usarse para simular los ciclos de pausa, determinar el tiempo entre una pieza y otra pieza o para controlar cualquier acción que dependa del tiempo.

- #3001 temporizadores en milisegundos - El temporizador en milisegundos representa el tiempo del sistema después del encendido en milisegundos. El número entero obtenido después de acceder a #3001 representa el número de milisegundos.
- #3002 Temporizador en horas - El temporizador en horas es similar al temporizador en milisegundos excepto que el número obtenido después de leer la variable #3002 está en horas. Los temporizadores en horas y en milisegundos son independientes el uno del otro y se pueden fijar por separado.

Anulaciones del sistema

La variable #3003 anula la función Single Block (bloque a bloque) en código G. Si #3003 tuviera un valor de 1, el control ejecuta cada comando de código G continuamente incluso si la función Single Block (bloque a bloque) se encontrara en ON. Si #3003 tuviera un valor de cero, Single Block (bloque a bloque) funcionará de forma normal. Debe pulsar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para ejecutar cada línea de código en modo bloque a bloque.

```
... #3003=1 ; G54 G00 G90 X0 Y0 ; S2000 M03 ; G43 H01 Z.1 ;  
G81 R.1 Z-0.1 F20. ; #3003=0 ; T02 M06 ; G43 H02 Z.1 ; S1800  
M03 ; G83 R.1 Z-1. Q.25 F10. ; X0. Y0. ; %
```

Variable #3004

La variable #3004 anula funciones de control específicas durante el funcionamiento.

El primer bit deshabilita **[FEED HOLD]** (detener avance). Si la variable #3004 estuviera establecida en 1, **[FEED HOLD]** (detener avance) se deshabilita para los bloques de programa que siguen. Establezca #3004 en 0 para volver a habilitar **[FEED HOLD]** (detener avance). Por ejemplo:

```
... (código de aproximación -
```

#3006 Parada programable

Puede añadir paradas al programa que actúan como un M00 - El control se detiene y espera hasta que pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) y posteriormente el programa continúa con el bloque después de #3006. En este ejemplo, el control muestra el comentario en la parte inferior izquierda de la pantalla.

```
#3006=1 (comentario aquí) ;
```

#4001-#4021 Códigos de grupo del ultimo bloque (Modal)

Los grupos de códigos G permiten al control de la máquina procesar los códigos con más eficiencia. Los Códigos G con funciones similares suelen encontrarse en el mismo grupo. Por ejemplo, G90 y G91 se encuentran en el grupo 3. Las variables macro #4001 a #4021 almacenan el último código G o el código G predeterminado para alguno de los 21 grupos.

El número del grupo de códigos G se incluye junto a su descripción en la sección de códigos G.

Ejemplo:

```
G81 Ciclo fijo de taladrado (Grupo 09)
```

Cuando un programa macro lee el código del grupo, el programa puede cambiar el comportamiento del código G. Si #4003 contiene 91, entonces un programa macro podría decidir que todos los movimientos deberán ser incrementales en lugar de absolutos. No hay ninguna variable asociada para el grupo cero; los códigos G del grupo cero No son modales.

#4101-#4126 Datos de dirección del ultimo bloque (Modal)

Los códigos de dirección de A hasta Z (excepto G) se almacenan como valores de modalidad. La información representada por la última línea de código interpretada por el proceso de previsión está contenida en las variables #4101 a #4126. La correlación numérica de números de variables para direcciones alfabéticas se corresponde con la correlación en las direcciones alfanuméricas. Por ejemplo, el valor de la dirección D interpretada previamente se encuentra en #4107 y el último valor I interpretado es #4104. Al solapar una macro con un código M, no podrá pasar variables a la macro utilizando variables #1-#33; en su lugar, utilice los valores de #4101-#4126 en la macro.

#5001-#5006 Posición del último objetivo

Al punto final programado para el último bloque de movimiento puede accederse por medio de las variables #5001 - #5006, que corresponden a X, Z, Y, A, B y C respectivamente. Los valores se proporcionan en el sistema de coordenadas de trabajo actual y pueden utilizarse mientras la máquina se encuentre en movimiento.

#5021-#5026 Posición de coordenadas actuales de la máquina

Para obtener las posiciones actuales de los ejes de la máquina, llame a las variables macro #5021-#5026 correspondientes con los ejes X, Y, Z, A, B y C, respectivamente.

#5021 Eje X	#5022 Eje Y	#5023 Eje Z
#5024 Eje A	#5025 Eje B	#5026 Eje C



NOTA:

Los valores NO PUEDEN leerse mientras la máquina se encuentra en movimiento.

Al valor de #5023 (Z) se le aplica compensación de la longitud de la herramienta.

#5041-#5046 Posición de coordenadas actuales de trabajo

Para obtener las posiciones actuales de las coordenadas de trabajo, llame a las variables macro #5041-#5046 correspondientes con los ejes X, Y, Z, A, B y C, respectivamente.



NOTA:

Estos valores NO PUEDEN leerse mientras la máquina está en movimiento.

Al valor de #5043 (z) se le aplica compensación de la longitud de la herramienta.

#5061-#5069 Posición de la señal de salto actual

Las variables macro #5061-#5069 que se corresponden con X, Y, Z, A, B, C, U, V y W respectivamente, proporcionan las posiciones de los ejes donde se produjo el último salto de señal. Los valores se dan en el sistema de coordenadas de trabajo vigente y pueden usarse aún cuando la máquina esté en movimiento.

Al valor de #5063 (z) se le aplica compensación de la longitud de la herramienta.

#5081-#5086 Compensación de la longitud de la herramienta

Las variables macro #5081 - #5086 proporcionan la compensación de la longitud de la herramienta total actual en los ejes X, Y, Z, A, B, o C, respectivamente. Esto incluye el corrector de la longitud de la herramienta referenciado por el valor vigente establecido en H (#4008) más el valor por desgaste.

Correctores de trabajo

Las expresiones macro pueden leer y establecer todos los correctores de trabajo. Esto permite establecer previamente coordenadas para ubicaciones exactas o establecer coordenadas para valores basados en los resultados de los cálculos y posiciones (con palpadores) de las señales de salto. Al leer alguno de los correctores, el predictor de bloques se detiene hasta que se ejecute el bloque.

Expandida	Estándar	Uso
	#5201- #5206	VALORES DE CORRECTORES DE G52 X, Y, Z, A, B, C
	#5221- #5226	VALORES DE CORRECTORES DE G54 X, Y, Z, A, B, C
	#5241- #5246	VALORES DE CORRECTORES DE G55 X, Y, Z, A, B, C
	#5261- #5266	VALORES DE CORRECTORES DE G56 X, Y, Z, A, B, C
	#5281- #5286	VALORES DE CORRECTORES DE G57 X, Y, Z, A, B, C
	#5301- #5306	VALORES DE CORRECTORES DE G58 X, Y, Z, A, B, C
	#5321- #5326	VALORES DE CORRECTORES DE G59X, Y, Z, A, B, C
#14001-#14006	#7001- #7006	G110 (G154 P1) correctores de trabajo adicionales
#14021-#14026	#7021-#7026	G111 (G154 P2) correctores de trabajo adicionales
#14041-#14046	#7041-#7046	G112 (G154 P3) correctores de trabajo adicionales
#14061-#14066	#7061-#7066	G113 (G154 P4) correctores de trabajo adicionales
#14081-#14086	#7081-#7086	G114 (G154 P5) correctores de trabajo adicionales
#14101-#14106	#7101-#7106	G115 (G154 P6) correctores de trabajo adicionales
#14121-#14126	#7121-#7126	G116 (G154 P7) correctores de trabajo adicionales
#14141-#14146	#7141-#7146	G117 (G154 P8) correctores de trabajo adicionales

VARIABLES DEL SISTEMA EN-PROFUNDIDAD

Expandida	Estándar	Uso
#14161-#14166	#7161-#7166	G118 (G154 P9) correctores de trabajo adicionales
#14181-#14186	#7181-#7186	G119 (G154 P10) correctores de trabajo adicionales
#14201-#14206	#7201-#7206	G120 (G154 P11) correctores de trabajo adicionales
#14221-#14226	#7221-#7226	G121 (G154 P12) correctores de trabajo adicionales
#14241-#14246	#7241-#7246	G122 (G154 P13) correctores de trabajo adicionales
#14261-#14266	#7261-#7266	G123 (G154 P14) correctores de trabajo adicionales
#14281-#14286	#7281-#7286	G124 (G154 P15) correctores de trabajo adicionales
#14301-#14306	#7301-#7306	G125 (G154 P16) correctores de trabajo adicionales
#14321-#14326	#7321-#7326	G126 (G154 P17) correctores de trabajo adicionales
#14341-#14346	#7341-#7346	G127 (G154 P18) correctores de trabajo adicionales
#14361-#14366	#7361-#7366	G128 (G154 P19) correctores de trabajo adicionales
#14381-#14386	#7381-#7386	G129 (G154 P20) correctores de trabajo adicionales

#6001-#6250 Acceso a ajustes con variables macro

Acceda a los ajustes a través de las variables #20000 - #20999 o #6001 - #6250, empezando desde el ajuste 1 respectivamente. Consulte la página 363 para disponer de descripciones detalladas de los ajustes que están disponibles en el control.



NOTA:

Los números del rango de #20000 - 20999 se corresponden directamente con los números de ajuste. Debe utilizar #6001 - #6250 para el acceso a los ajustes solo si necesita que su programa sea compatible con las máquinas Haas antiguas.

#6198 Identificación de control de nueva generación

La variable macro #6198 tiene un valor de solo lectura de 1000000.

Puede probar #6198 en un programa para detectar la versión de control y posteriormente ejecutar condicionalmente el código de programa para esa versión de control. Por ejemplo:

```
%  
IF[#6198 EQ 1000000] GOTO5 ;
```

```
(código no NGC) ;
GOTO6 ;
N5 (código NGC) ;
N6 M30 ;
%
```

En este programa, si el valor almacenado en #6198 fuera igual a 1000000, vaya al código compatible con Control de nueva generación y finalice el programa. Si el valor almacenado en #6198 no fuera igual a 1000000, ejecute el programa no NGC y finalice el programa.

#6996-#6999 Acceso al parámetro con variables macro

Estas variables macro pueden acceder a todos los parámetros y a cualquiera de los bit de parámetro, tal y como se indica a continuación:

#6996: Número de parámetro

#6997: Número de bit (opcional)

#6998: Contiene el valor del número de parámetro especificado en la variable #6996

#6999: contiene el valor de bit (0 o 1) del bit de parámetro especificado en la variable #6997.



NOTA:

Las variables #6998 y #6999 son de solo lectura.

También puede utilizar las variables macro #30000 - #39999, empezando desde el parámetro 1, respectivamente. Póngase en contacto con su HFO para obtener más detalles en relación con los números de parámetros.

Uso

Para acceder al valor de un parámetro, copie el número de ese parámetro en la variable #6996. El valor de ese parámetro está disponible en la variable macro #6998, de la siguiente forma:

```
%
#6996=601 (especificar parámetro 601) ;
#10000=#6998 (copiar el valor del parámetro 601 en) ;
(la variable #10000) ;
%
```

Para acceder a un bit de parámetro específico, copie el número de parámetro en la variable 6996 y el número de bit en la variable macro 6997. El valor de ese bit de parámetro está disponible en la variable macro 6999, de la siguiente forma:

```
%
#6996=57 (especificar parámetro 57) ;
#6997=0 (especificar bit cero) ;
#10000=#6999 (copiar el bit 0 del parámetro 57 en) ;
(la variable) ;
```

VARIABLES DEL SISTEMA EN-PROFUNDIDAD

(#10000) ;
%

VARIABLES DEL CAMBIADOR DE PALETAS

El estado de las paletas del cambiador automático de paletas se comprueba con las siguientes variables:

#7501-#7506	Prioridad de la paleta
#7601-#7606	Estado de la paleta
#7701-#7706	Números del programa de piezas asignado a las paletas
#7801-#7806	Conteo del uso de la paleta
#3028	Número de la paleta cargada en el receptor

#8500-#8515 Gestión avanzada de herramientas

Estas variables proporcionan información sobre Gestión avanzada de herramientas (ATM). Establezca la variable #8500 para el número grupo de herramientas y acceda a la información para el grupo de herramientas seleccionado utilizando las macros de solo lectura #8501-#8515.

#8500	Gestión avanzada de herramientas (ATM). ID de grupo
#8501	ATM. Porcentaje del número de herramientas activas disponibles de todas las herramientas en el grupo.
#8502	ATM. Conteo total de uso de todas las herramientas disponibles en el grupo.
#8503	ATM. Conteo total de los agujeros de las herramientas disponibles en el grupo.
#8504	ATM. Tiempo (en segundos) de avance total las herramientas disponibles en el grupo.
#8505	ATM. Tiempo (en segundos) total las herramientas disponibles en el grupo.
#8510	ATM. Siguiente número de herramienta a utilizar.

#8511	ATM. Porcentaje de la vida de la herramienta disponible de la siguiente herramienta.
#8512	ATM. Conteo de uso disponible de la siguiente herramienta.
#8513	ATM. Conteo de los agujeros disponibles de la siguiente herramienta.
#8514	ATM. Tiempo de avance disponible de la siguiente herramienta (en segundos).
#8515	ATM. Tiempo total disponible de la siguiente herramienta (en segundos).

#8550-#8567 Gestión avanzada de herramientas

Estas variables proporcionan información sobre la herramienta. Establezca la variable #8550 para el número de grupo de herramientas y acceda a la información para la herramienta seleccionada utilizando las macros de solo lectura #8551-#8567.



NOTA:

Las variables macro #1601-#2800 proporcionan acceso a los mismos datos para herramientas individuales, de la misma manera que #8550-#8567 proporcionan acceso a herramientas del Grupo de herramientas.

#8550	Identificador de herramienta individual
#8551	Número de acanalamientos en la herramienta
#8552	Máximo número de vibraciones registradas
#8553	Corrector de longitud de la herramienta
#8554	Desgaste de longitud de la herramienta
#8555	Corrector del diámetro de la herramienta
#8556	Desgaste del diámetro de la herramienta
#8557	Diámetro real
#8558	Posición del refrigerante programable

Uso de las variables

#8559	Cronómetro de avance de la herramienta (segundos)
#8560	Cronómetros totales de la herramienta (segundos)
#8561	Límite del control de vida de la herramienta
#8562	Contador del control de vida de la herramienta
#8563	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#8564	Límite del control de carga de la herramienta

6.14.4 Uso de las variables

Todas las variables se identifican con el signo de número (#) seguidas por un número positivo: #1, #10001 y #10501.

Las variables son valores decimales que son representados como números de punto flotante. Si una variable nunca se hubiera utilizado, puede tomar un valor especial **indefinido**. Esto indica que no se ha empleado. Una variable puede establecerse en **indefinida** con la variable especial #0. #0 tiene el valor de indefinido o 0.0 en función de su contexto. Las referencias indirectas a variables pueden realizarse situando un número de variable entre corchetes cuadrados: # [<Expresión>]

La expresión se evalúa y el resultado se convierte en la variable empleada. Por ejemplo:

```
#1=3 ;  
#[#1]=3.5 + #1 ;
```

Esto define la variable #3 con el valor 6.5.

Una variable puede utilizarse en lugar de una dirección de código G, donde la dirección hace referencia a las letras A-Z.

En el bloque:

```
N1 G0 G90 X1.0 Y0 ;
```

las variables pueden establecerse con los siguientes valores:

```
#7=0 ; #11=90 ; #1=1.0 ; #2=0.0 ;
```

y pueden reemplazarse por:

```
N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;
```

Los valores en las variables en el tiempo de ejecución se usan como los valores de las direcciones.

6.14.5 Sustitución de dirección

El método habitual para establecer las direcciones de control de A-Z es la dirección seguida de un número. Por ejemplo:

```
G01 X1.5 Y3.7 F20. ;
```

establece las direcciones G, X, Y y F con 1, 1.5, 3.7 y 20.0 respectivamente y de esta manera indica al control que se mueva linealmente, G01, hasta la posición X=1.5, Y=3.7 a la velocidad de avance de 20 (pulg./minuto). La sintaxis de las macro permite que el valor de dirección pueda sustituirse por cualquier variable o expresión.

La declaración anterior puede reemplazarse por este código:

```
#1=1 ; #2=1.5 ; #3=3.7 ; #4=20 ; G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
```

La sintaxis permitida para las direcciones A-Z (excluyendo N u O) es la siguiente:

<dirección><variable>	A#101
< dirección ><->< variable >	A-#101
< dirección >[< expresión >]	Z[#5041+3.5]
< dirección ><->[< expresión >]	Z-[SIN[#1]]

Si el valor de la variable no concuerda con el rango de direcciones, entonces se originará una alarma en el control. Por ejemplo, este código provoca una alarma de error de rango debido a que los números de diámetro de herramienta están en un rango de 0 a 200.

```
#1=250 ; D#1 ;
```

Si se usa una variable o expresión en vez de una constante para un valor de dirección, el valor se redondea a la cifra menos significativa. Si #1=.123456, entonces G01 X#1 movería la herramienta de la máquina a .1235 en el eje X. Si el control se encuentra en el modo métrico, la máquina se movería a .123 en el eje X.

Si se usa una variable indefinida para reemplazar un valor de dirección, entonces se ignora la referencia de dirección. Por ejemplo, si #1 está indefinida, entonces el bloque

```
G00 X1.0 Y#1 ;
```

se convierte en

```
G00 X1.0 ;
```

y no se produce ningún movimiento en Y.

Declaraciones macro

Las declaraciones macro le permiten al programador manipular el control mediante líneas de código; este código tiene características similares a cualquier lenguaje de programación estándar. Se han incluido funciones, operadores, expresiones condicionales y aritméticas, declaraciones de asignación y declaraciones de control.

Las funciones y los operadores se usan en expresiones para modificar variables o valores. Los operadores son fundamentales para las expresiones, mientras que las funciones facilitan el trabajo del programador.

Funciones

Las funciones son rutinas integradas disponibles para el programador. Todas las funciones tienen la sintaxis < función_nombre >[argumento] y devuelven valores con punto decimal flotante. Las funciones proporcionadas con el control Haas son las siguientes:

Función	Argumento	Retornos	Notas
SIN[]	Grados	Decimal	Seno
COS[]	Grados	Decimal	Coseno
TAN[]	Grados	Decimal	Tangente
ATAN[]	Decimal	Grados	Arcotangente Igual que FANUC ATAN[]/[1]
SQRT[]	Decimal	Decimal	Raíz cuadrada
ABS[]	Decimal	Decimal	Valor absoluto
ROUND[]	Decimal	Decimal	Redondear un decimal
FIX[]	Decimal	Entero	Truncar una fracción
ACOS[]	Decimal	Grados	Arco coseno
ASIN[]	Decimal	Grados	Arco seno
#[]	Entero	Entero	Referencia indirecta, consulte la página 222

Notas sobre las funciones

La función `ROUND` (redondear) funciona de manera diferente dependiendo del contexto en el que se use. Cuando se utiliza en expresiones aritméticas, cualquier número con una cifra fraccionaria mayor o igual que .5 se redondea al siguiente entero; de lo contrario, la cifra fraccionaria se trunca o se ignora.

```
%  
#1=1.714 ;  
#2=ROUND[#1] (#2 se establece en 2.0) ;  
#1=3.1416 ;  
#2=ROUND[#1] (#2 se establece en 3.0) ;  
%
```

Cuando se utiliza `ROUND` en una expresión de dirección, las dimensiones métricas y angulares se redondean hasta una precisión de tres cifras. En el caso de las dimensiones en pulgadas, la precisión predefinida es de cuatro cifras.

```
%
#1= 1.00333 ;
G00 X[ #1 + #1 ] ;
(el eje x de la mesa se mueve hasta 2.0067) ;
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(el eje X de la mesa se mueve hasta 2.0067) ;
G00 A[ #1 + #1 ] ;
(el eje gira hasta 2.007) ;
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(el eje gira hasta 2.007) ;
D[1.67] (el diámetro se redondea hasta 2) ;
%
```

Fijo vs Redondear

```
% ;
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1]. % ;
```

#2 se establecerá en 4. #3 se establecerá en 3.

Operadores

Los operadores tienen (3) categorías: Booleanos, aritméticos y lógicos.

Operadores Booleanos

Los operadores booleanos siempre evalúan en 1.0 (VERDADERO) o 0.0 (FALSO). Hay seis operadores Booleanos. Estos operadores no se limitan a las expresiones condicionales pero se usan frecuentemente en las expresiones condicionales. Son:

EQ - Igual que
 NE - No Igual que
 GT - Mayor que
 LT - Menor que
 GE - Mayor o igual que
 LE - Menor o igual que

Los cuatro ejemplos siguientes muestran cómo pueden usarse los operadores lógicos y booleanos:

Sustitución de dirección

Ejemplo	Explicación
IF [#10001 EQ 0.0] GOTO100 ;	Salta o se mueve al bloque 100 si la variable #10001 es igual a 0.0.
WHILE [#10101 LT 10] DO1 ;	Mientras la variable #10101 sea menor que 10 repetir el ciclo DO1..END1.
#10001=[1.0 LT 5.0] ;	La variable #10001 se establece a 1.0 (VERDADERO).
IF [#10001 AND #10002 EQ #10003] GOTO1 ;	Si la variable #10001 y la variable #10002 son iguales que el valor de #10003, entonces el control salta al bloque 1.

Operadores Aritméticos

Los operadores aritméticos consisten de los operadores unitarios y binarios. Son:

+	- Positivo unitario	+1.23
-	- Negativo unitario	-[COS[30]]
+	- Adición binaria	#10001=#10001+5
-	- Resta binaria	#10001=#10001-1
*	- Multiplicación	#10001=#10002*#10003
/	- División	#10001=#10002/4
MOD	- Residuo	#10001=27 MOD 20 (#10001 contiene 7)

Operadores Lógicos

Los operadores lógicos son operadores que trabajan con los valores binarios de los bits. Las variables macro son números de punto flotante. Si se usan los operadores lógicos con las variables macro; sólo se usa la parte entera del número de punto flotante. Los operadores lógicos son:

OR - disyunción lógica de dos valores juntos

XOR - disyunción lógica excluida de dos valores juntos

AND - conjunción lógica de dos valores juntos

Ejemplos:

```
%
#10001=1.0 ;
#10002=2.0 ;
#10003=#10001 OR #10002 ;
%
```

Aquí la variable #10003 contendrá 3.0 después de la operación OR.

```
%
#10001=5.0 ;
#10002=3.0 ;
IF [[#10001 GT 3.0] AND [#10002 LT 10]] GOTO1 ;
%
```

Aquí el control se transfiere al bloque 1, debido a que #10001 GT 3.0 evalúa a 1.0 y #10002 LT 10 evalúa a 1.0; en consecuencia 1.0 AND 1.0 es 1.0 (TRUE) y se cumple la condición para el GOTO.



NOTA:

Para lograr los resultados deseados, tenga mucho cuidado cuando utilice operadores lógicos.

Expresiones

Las expresiones se definen como cualquier secuencia de variables y operadores enmarcados con corchetes cuadrados [y]. Existen dos usos para expresiones: expresiones condicionales o expresiones aritméticas. Las expresiones condicionales retornan valores como FALSO (0.0) o VERDADERO (cualquier valor diferente a cero). Las expresiones aritméticas usan operadores aritméticos con funciones para determinar un valor.

Expresiones aritméticas

Una expresión aritmética es toda expresión que usa variables, operadores o funciones. Una expresión aritmética retorna un valor. Las expresiones aritméticas suelen utilizarse en las declaraciones de asignación, aunque estas expresiones no se limitan solo a ellas.

Ejemplos de expresiones aritméticas:

```
%
#10001=#10045*#10030 ;
#10001=#10001+1 ;
X[#10005+COS[#10001]] ;
#[#10200+#10013]=0 ;
%
```

Expresiones condicionales

En el control Haas, todas las expresiones establecen un valor condicional. El valor 0.0 es (FALSO) o el valor es distinto de cero (VERDADERO). El contexto en el que se usa la expresión determina si la expresión es una expresión condicional. Las expresiones condicionales se usan en las declaraciones IF y WHILE, y en el comando M99. Las expresiones condicionales pueden usar operadores booleanos para ayudar a evaluar una condición como TRUE (verdadera) o FALSE (falsa).

La estructura condicional M99 es exclusiva del control Haas. Aún sin las macros, M99 en el control Haas tiene la capacidad de ramificarse incondicionalmente hacia cualquier línea del subprograma actual al colocar un código P en la misma línea. Por ejemplo:

```
N50 M99 P10 ;
```

se bifurca a la línea N10. No devuelve el control al subprograma que lo llamó. Con las macros habilitadas, M99 puede usarse con una expresión condicional para obtener una ramificación condicional. Para bifurcar cuando la variable #10000 sea menor que 10, podríamos codificar la línea anterior de la manera siguiente:

```
N50 [#10000 LT 10] M99 P10 ;
```

En este caso, la ramificación se produce solamente cuando #10000 sea menor que 10; de lo contrario, el procesamiento continúa con la siguiente línea en la secuencia del programa. En el ejemplo anterior, el M99 condicional puede reemplazarse por

```
N50 IF [#10000 LT 10] GOTO10 ;
```

Declaraciones de asignación

Las declaraciones de asignación permiten modificar variables. El formato de las declaraciones de asignación es:

```
<  
expresión >  
=<  
expresión >  
;
```

La expresión situada en la parte izquierda del signo igual siempre debe referirse a una variable macro, ya sea directa o indirectamente. Esta macro inicia una secuencia de variables a cualquier valor. Este ejemplo utiliza asignaciones directas e indirectas.

```
% ;  
O50001 (INICIALIZAR UNA SECUENCIA DE VARIABLES) ;  
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B = variable base) ;  
#3000=1 (variable base no proporcionada) ;  
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S = tamaño de array) ;  
#3000=2 (tamaño de array no proporcionado) ;  
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;  
#19=#19-1 (contador descendente) ;  
#[#2+#19]=#22 (V = valor al que se establece el) ;  
(array) ;
```

```
END1 ;
M99 ;
% ;
```

Puede utilizar la macro anterior para iniciar tres conjuntos de variables de la siguiente forma:

```
% ;
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;
G65 P300 B501. S5 V1. (INIT 501..505 TO 1.0) ;
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;
% ;
```

Se requeriría el punto decimal en B101., etc.

Declaraciones de control

Las declaraciones del control le permiten al programador la ramificación de dos maneras: condicional e incondicional. También proporcionan la capacidad de repetir una sección de código en función de una condición.

Ramificación o derivación incondicional (GOTO n y M99 P n)

En el control Haas hay dos métodos de ramificación incondicional. Una ramificación incondicional siempre se trasladará a un bloque específico. M99 P15 se bifurcará incondicionalmente al bloque número 15. M99 puede usarse independientemente de que existan macros instaladas y es el método tradicional de la ramificación incondicional en el control Haas. GOTO15 hace lo mismo que M99 P15. En el control Haas, un comando GOTO puede usarse en la misma línea que otros códigos G. GOTO se ejecuta después de cualquier otro comando, como los códigos M.

Ramificación calculada (GOTO $\#n$ y GOTO[expresión])

La ramificación calculada permite que el programa transfiera el control hacia otra línea de código en el mismo subprograma. El control puede calcular el bloque mientras se ejecuta el programa, utilizando la forma GOTO [expresión], o puede pasar el bloque dentro a través de una variable local, como en la forma GOTO $\#n$.

El GOTO redondeará la variable o el resultado de la expresión que está asociado con la bifurcación calculada. Por ejemplo, si la variable #1 contiene 4,49 y el programa contiene un comando GOTO#1, el control intenta transferirse a un bloque que contiene N4. Si #1 contiene 4,5, entonces el control se transfiere a un bloque que contiene N5.

Ejemplo: Podría desarrollar este esquema de código en un programa que añade números de serie a las piezas:

```
% ;
O50002 (BIFURCACIÓN CALCULADA) ;
(D=Dígito decimal para grabar) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (dígito no válido) ;
```

Sustitución de dirección

```
    ;
N99 ;
#7=FIX[#7] (truncar cualquier parte fraccional) ;
    ;
GOTO#7 (grabar ahora el dígito) ;
    ;
N0 (hacer dígito cero) ;
M99 ;
    ;
N1 (hacer dígito uno) ;
    ;
M99 ;
% ;
```

Con la subrutina anterior, utilizaría esta llamada para grabar el quinto dígito:

```
G65 P9200 D5 ;
    ;
```

Los GOTO calculados con expresiones pueden usarse para ramificar el procesamiento en función de los resultados de las entradas de hardware de lectura. Por ejemplo:

```
% ;
GOTO [[#1030*2]+#1031] ;
NO (1030=0, 1031=0) ;
...M99 ;
N1 (1030=0, 1031=1) ;
...M99 ;
N2 (1030=1, 1031=0) ;
...M99 ;
N3 (1030=1, 1031=1) ;
...M99 ;
% ;
```

#1030 y #1031.

Ramificación condicional (IF y M99 Pnnnn)

La ramificación condicional le permite al programa transferir el control hacia otra sección de código dentro de la misma subrutina. La ramificación condicional sólo puede usarse cuando se activan las macros. El control Haas permite dos métodos similares para llevar a cabo la bifurcación condicional:

```
IF [<
expresión condicional>
] GOTO n ;
```

Tal como se mencionó anteriormente, < expresión condicional > es cualquier expresión que use alguno de los seis operadores Booleanos: EQ, NE, GT, LT, GE o LE. Los corchetes que limitan las expresiones son obligatorios. En el control Haas, no es necesario incluir estos operadores. Por ejemplo:

```
IF [#1 NE 0.0] GOTO5 ;
```

```

;
también podría ser:
    IF [#1] GOTO5 ;
;

```

En esta declaración, la bifurcación al bloque 5 solamente ocurrirá si la variable #1 contiene cualquier otro valor que no sea 0.0 o el valor indefinido #0; de otra manera, se ejecutará el siguiente bloque.

En el control Haas, también se utiliza una <expresión condicional> con el formato M99 Pnnnn. Por ejemplo:

```

G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5 ;
;

```

Aquí, la condición solamente se aplica a la porción M99 de la declaración. A la herramienta de la máquina se le ordena ir a X0, Y0 independientemente de que la expresión evalúe si es Verdadero o Falso. Solo se ejecuta la ramificación, M99, en función del valor de la expresión. Se recomienda usar la versión IF GOTO si desea portabilidad.

Ejecución condicional (IF THEN)

La ejecución de las declaraciones de control también puede lograrse mediante la estructura IF THEN. El formato es:

```

IF [<
expresión condicional >
] THEN <
declaración>
;
;

```



NOTA:

Para preservar la compatibilidad con la sintaxis de FANUC THEN no puede usarse con GOTO.

Este formato se usa tradicionalmente para las declaraciones de asignación condicional, como por ejemplo:

```

IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;
;

```

La variable #590 se establece en cero cuando el valor de #590 supera 100.0. En el control Haas, si la condición resulta en FALSO (0.0), entonces se ignora el resto del bloque IF. Esto significa que también pueden condicionarse las declaraciones de control, de manera que podrían escribirse así:

```

IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;
;

```

Esto ejecuta un movimiento lineal solamente si a la variable #1 se le ha asignado un valor. Otro ejemplo es:

Sustitución de dirección

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;  
;
```

Esto indica que si la variable #1 (dirección A) es mayor o igual que 180, entonces pondrá la variable #101 a cero y volverá desde la subrutina.

Este es un ejemplo de una declaración IF que ramifica si se ha inicializado una variable para que contenga algún valor. De otra manera, el procesamiento continuará y se generará una alarma. Recuerde que si se genera una alarma, la ejecución del programa se detiene.

```
% ;  
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (VERIFICAR VALOR EN F) ;  
N2 #3000=11 (SIN VELOCIDAD DE AVANCE) ;  
N3 (CONTINUAR) ;  
% ;
```

Iteración/Ciclos (WHILE DO END) (MIENTRAS HACER FIN)

La capacidad de ejecutar una secuencia de declaraciones un cierto número de veces o repetir una secuencia de declaraciones hasta que se cumpla una condición particular es esencial en todos los lenguajes de programación. Los códigos G tradicionales permiten esto mediante el uso de la dirección L. Una subrutina puede ejecutarse cualquier número de veces mediante el uso de la dirección L.

```
M98 P2000 L5 ;  
;
```

Esto tiene limitaciones porque usted no puede terminar la ejecución de la subrutina mediante una condición. Las macros permiten flexibilidad con la estructura WHILE-DO-END. Por ejemplo:

```
% ;  
WHILE [<  
expresión condicional>  
>] DOn ;  
<  
declaraciones>  
;  
ENDn ;  
% ;
```

Esto ejecuta las declaraciones entre DOn y ENDn siempre y cuando la expresión condicional resulte True (verdadera). Los corchetes de la expresión son obligatorios. Si la expresión resulta False (falsa), entonces se ejecutará el bloque después de ENDn. WHILE puede abreviarse con WH. La parte DOn-ENDn de la declaración es un par recíproco. El valor de n es 1-3. Esto significa que no puede haber más de tres ciclos anidados por subrutina. El anidamiento es un bucle dentro de un bucle.

Aunque el anidamiento de declaraciones WHILE solamente puede hacerse hasta en tres niveles, en realidad no hay límite porque cada subrutina puede tener hasta tres niveles de anidamiento. Si alguna vez se necesita un anidamiento en un nivel mayor que 3, entonces el segmento que contenga los tres niveles inferiores de anidamiento puede convertirse en una subrutina y superar así la limitación.

Si hay dos bucles `WHILE` diferentes en una subrutina, pueden usar el mismo índice de anidamiento. Por ejemplo:

```
% ;
#3001=0 (ESPERAR 500 MILISEGUNDOS) ;
WH [#3001 LT 500] DO1 ;
END1 ;
<
Otras declaraciones>
#3001=0 (ESPERAR 300 MILISEGUNDOS) ;
WH [#3001 LT 300] DO1 ;
END1 ;
% ;
```

`GOTO` puede usarse para saltar una sección abarcada por un `DO-END`, pero no puede usarse `GOTO` para entrar a tal sección. Se permite saltar dentro de una sección `DO-END` con un `GOTO`.

Un bucle infinito se ejecutará si se elimina `WHILE` y la expresión. Entonces,

```
% ;
DO1 ;
<
declaraciones>
END1 ;
% ;
```

se ejecutará hasta que se pulse la tecla `RESET` (restablecer).



PRECAUCIÓN: *El siguiente código puede ser confuso:*

```
% ;
WH [#1] DO1 ;
END1 ;
% ;
```

En este ejemplo, se origina una alarma indicando que no se encontró un `Then`; `Then` se refiere al `DO1`. Cambie `DO1` (cero) a `DO1` (letra O).

6.14.6 Comunicación con Dispositivos Externos - `DPRNT[]`

Las macros permiten posibilidades adicionales para la comunicación con dispositivos periféricos. Con dispositivos proporcionados por el usuario, puede digitalizar piezas, proporcionar informes de inspección del tiempo en operación o sincronizar los controles.

Salida formateada

La declaración `DPRNT` permite a los programas enviar texto formateado al puerto serie. `DPRNT` puede imprimir cualquier texto y cualquier variable en el puerto serie. La forma de la declaración `DPRNT` es la siguiente:

```
DPRNT [
```

Ajustes de DPRNT[]

El Ajuste 261 determina el destino de declaraciones `DPRNT`. Puede seleccionar enviarlas a un archivo o a un puerto TCP. Los Ajustes 262 y 263 especifican el destino para la salida de `DPRNT`. Consulte la sección Ajustes de este manual para obtener más información.

Ejecución

Las declaraciones `DPRNT` se ejecutan en el momento de la previsión. Eso significa que debe tener cuidado con la ubicación donde aparecen las declaraciones `DPRNT` en el programa, en particular si la intención es imprimir.

`G103` es útil para limitar el previsor o anticipador de bloques. Si quisiera limitar la interpretación del previsor a solamente un bloque, necesitaría incluir este comando en el principio de su programa: Esto provoca que el control prevea (2) bloques.

```
G103 P1 ;
```

Para cancelar el límite del previsor, cambie el comando a `G103 P0`. `G103` no puede utilizarse cuando la compensación de la herramienta de corte está activa.

Edición

Las declaraciones de macros con estructuras inapropiadas o mal situadas generarán una alarma. Tenga cuidado al editar las expresiones; los corchetes deben estar bien emparejados.

La función `DPRNT[]` puede editarse de manera similar a un comentario. Puede borrarse, o moverse como un elemento completo, o puede editar los elementos individuales dentro de los corchetes. Las referencias a las variables y las expresiones con formatos deben modificarse como una entidad completa. Si quiere cambiar [24] a [44], coloque el cursor de manera que [24] aparezca resaltado, introduzca [44] y pulse **[ENTER]** (Intro). Recuerde, puede usar el volante de avance para moverse a lo largo de expresiones `DPRNT[]` largas.

Las direcciones con expresiones pueden ser algo confusas. En este caso, la dirección alfabética permanece por sí sola. Por ejemplo, el siguiente bloque contiene una expresión de dirección en X:

```
G01 G90 X [COS [90]] Y3.0 (CORRECTO) ;
```

Aquí, la `Xy` los corchetes están solos y son elementos que pueden editarse individualmente. A través de la edición se puede borrar la expresión completa y reemplazarla por una constante de punto flotante.

```
G01 G90 X 0 Y3.0 (ERRÓNEO) ;
```

El bloque anterior originará una alarma en el momento de la ejecución. La forma correcta será como la siguiente:

```
G01 G90 X0 Y3.0 (CORRECTO) ;
```



NOTA:

No hay ningún espacio entre la X y el Zero (0). RECUERDE que cuando vea un carácter alfabético que permanezca solo, es una expresión de dirección.

6.14.7 G65 Opción de llamada a subprograma macro (Grupo 00)

G65 es el comando para llamar a un subprograma con la capacidad de pasarle argumentos. El formato es el siguiente:

```
G65 Pnnnnn [Lnnnn] [argumentos] ;
```

Los argumentos en cursiva entre corchetes son opcionales. Vea la sección Programación para obtener más detalles sobre los argumentos de las macros.

El comando G65 necesita una dirección P correspondiente a un número del programa ubicado actualmente en la unidad del control. Al usar la dirección L, la llamada a la macro se repite el número de veces especificado.

Si se llama a un subprograma, el control busca el subprograma en la unidad activa. Si el subprograma no pudiera ubicarse en la unidad activa, el control busca en la unidad designada por el Ajuste 251. Consulte la sección Configuración de ubicaciones de búsqueda, para encontrar más información sobre la búsqueda de subprograma. Se generará una alarma si el control no encontrara el subprograma.

En el Ejemplo 1, el subprograma 1000 se llama una vez sin pasar condiciones al subprograma. Las llamadas G65 son similares, pero no iguales, a las llamadas M98. Las llamadas G65 pueden anidarse hasta 9 veces, lo que significa que el programa 1 puede llamar al 2, el programa 2 puede llamar al 3 y el programa 3 puede llamar al programa 4.

Ejemplo 1:

```
%
G65 P1000 (llamar subprograma 001000 como una macro) ;
M30 (parada de programa) ;
001000 (subprograma macro) ;
...M99 (volver del subprograma macro) ;
%
```

En el Ejemplo 2, se designa al subprograma 9010 para taladrar una secuencia de agujeros a lo largo de una línea con pendiente determinada por los argumentos X e Y pasados en la línea de comandos G65. La profundidad de taladro Z se pasa como Z, la velocidad de avance se pasa como F y el número de agujeros que se taladrarán se pasa como T. La línea de agujeros se taladra empezando en la posición de la herramienta actual cuando se llama al subprograma macro.

Ejemplo 2:



NOTA:

El programa del subprograma O09010 debe residir en la unidad activa o en una unidad designada por el Ajuste 252.

```
% G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (posicionar herramienta) ;  
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (llamar O09010) ; M30 ; O09010  
(patrón de agujeros diagonal) ; F#9 (F = velocidad de avance)  
; WHILE [#20 GT 0] DO1 (repetir T veces) ; G91 G81 Z#26  
(taladrar hasta profundidad Z) ; #20=#20-1 (decrementar  
contador) ; IF [#20 EQ 0] GOTO5 (todos los agujeros  
taladrados) ; G00 X#24 Y#25 (mover a lo largo de la pendiente)  
; N5 END1 ; M99 (volver a llamante) ; %
```

Solapamiento

Los códigos solapados son códigos G y M definidos por el usuario que hacen referencia a un programa macro. Existen 10 códigos alias G y 10 códigos alias M disponibles para los usuarios. Los números de programa de 9010 a 9019 se reservan para solapamiento de código G y de 9000 a 9009 se reservan para solapamiento de código M.

El solapamiento es un medio de asignar un código G a o M a una secuencia G65 P#####. Por ejemplo, en el Ejemplo 2 anterior resultaría más fácil escribir:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;
```

Al utilizar solapamiento, las variables pueden pasarse con un código G; las variables no pueden pasarse con un código M.

Aquí se ha sustituido un código G no usado, G06 por G65 P9010. Para que el bloque anterior funcione, el valor asociado con el subprograma 9010 debe establecerse en 06. Consulte la sección Ajuste de solapes para saber cómo configurar solapamientos.



NOTA:

No pueden solaparse G00, G65, G66 ni G67. Todos los demás códigos entre 1 y 255 pueden utilizarse para el solapamiento.

Si un subprograma de llamada a macro se estableciera para un código G y el subprograma no estuviera en la memoria, entonces se emitirá una alarma. Consulte la sección G65 Llamada a subprograma macro, en la página 235 para saber cómo ubicar el subprograma. Se genera una alarma si no se encuentra el subprograma.

Ajuste de solapes

La configuración de solapamiento de código C o código M se realiza en la ventana Alias Codes (códigos de solapamiento). Para configurar un solapamiento:

1. Pulse **[SETTING]** (ajuste) y navegue hasta la pestaña **Códigos de solapamiento**.
2. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) en el control.
3. Con las teclas de cursor, seleccione la llamada a macro M o G que se utilizará.
4. Introduzca el número de código G o código M que desea solapar. Por ejemplo, si desea solapar G06, introduzca 06.
5. Pulse **[ENTER]** (introducir).
6. Repita los pasos 3 - 5 para otros códigos G o M solapados.
7. Libere **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) en el control.

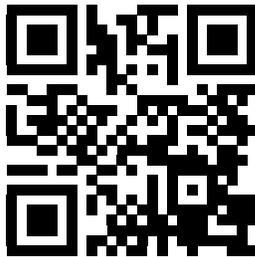
El ajuste de un valor de solapamiento en 0, deshabilita el solapamiento para el subprograma asociado.

F6.25: Ventana de códigos de solapamiento

Settings And Graphics	
Graphics	Settings
Network	Notifications
Rotary	Alias Codes
M-Codes & G-Codes Program Aliases	
	Value
M MACRO CALL 09000	0
M MACRO CALL 09001	0
M MACRO CALL 09002	0
M MACRO CALL 09003	0
M MACRO CALL 09004	0
M MACRO CALL 09005	0
M MACRO CALL 09006	0
M MACRO CALL 09007	0
M MACRO CALL 09008	0
M MACRO CALL 09009	0
G MACRO CALL 09010	0
G MACRO CALL 09011	0
G MACRO CALL 09012	0
G MACRO CALL 09013	0
G MACRO CALL 09014	0
G MACRO CALL 09015	0
G MACRO CALL 09016	0
G MACRO CALL 09017	0
G MACRO CALL 09018	0
G MACRO CALL 09019	0

6.15 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 7: Códigos G

7.1 Introducción

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los códigos G que se utilizan para programar su máquina.

7.1.1 Lista de códigos G



PRECAUCIÓN: *Se ha probado la precisión de los programas de ejemplo de este manual, aunque solo se utilizan para fines ilustrativos. Los programas no definen herramientas, correctores ni materiales. No describen amarres de piezas ni otros utillajes. Si decidiera ejecutar un programa de ejemplo en su máquina, hágalo en modo Graphics (gráficos). Siga siempre prácticas de mecanizado seguras cuando ejecute un programa con el que no esté familiarizado.*



NOTA: *Los programas de ejemplo de este manual representan un estilo de programación muy conservador. Los ejemplos pretenden demostrar programas seguros y fiables y no representan necesariamente la forma más eficiente y más rápida de utilizar una máquina. Los programas de ejemplo que utilizan códigos G puede que no se correspondan con los programas más eficientes.*

Código	Descripción	Grupo	Pág
G00	Posicionamiento de movimiento rápido	01	250
G01	Movimiento de interpolación lineal	01	251
G02	Movimiento de interpolación circular en sentido horario	01	252
G03	Movimiento de interpolación circular en sentido antihorario	01	252
G04	Pausa	00	252
G09	Parada exacta	00	253
G10	Establecer correctores	00	253

Lista de códigos G

Código	Descripción	Grupo	Pág
G12	Fresado de alojamientos circular en sentido horario	00	254
G13	Fresado de alojamientos circular en sentido antihorario	00	254
G17	Selección de plano XY	02	257
G18	Selección de plano XZ	02	257
G19	Selección de plano YZ	02	257
G20	Seleccionar pulgadas	06	257
G21	Seleccionar sistema métrico	06	257
G28	Retorno al punto cero de la máquina	00	258
G29	Retorno desde el punto de referencia	00	258
G31	Avance hasta salto	00	258
G35	Medida automática del diámetro de la herramienta	00	260
G36	Medida automática del corrector de trabajo	00	262
G37	Medida automática del corrector de la herramienta	00	264
G40	Cancelar compensación de la herramienta de corte	07	265
G41	Compensación de la herramienta de corte izquierda 2D	07	265
G42	Compensación de la herramienta de corte derecha 2D	07	265
G43	Compensación de la longitud de la herramienta + (Añadir)	08	266
G44	Compensación de la longitud de la herramienta - (Restar)	08	266
G47	Grabación de texto	00	266
G49	G43/G44/G143 Cancelar	08	270
G50	Cancelar escalado	11	270
G51	Escalado	11	270
G52	Establecer sistemas de coordenadas de trabajo	00 o 12	275

Código	Descripción	Grupo	Pág
G53	Selección de coordenadas de la máquina no modal	00	276
G54	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #1	12	276
G55	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #2	12	276
G56	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #3	12	276
G57	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #4	12	276
G58	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #5	12	276
G59	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #6	12	276
G60	Posicionamiento unidireccional	00	276
G61	Modo de parada exacta	15	276
G64	G61 Cancelar	15	276
G65	Opción de llamada a subprograma macro	00	276
G68	Rotación	16	277
G69	Cancelar G68 Giro	16	280
G70	Círculo de agujero para tornillos	00	280
G71	Arco de agujero para pernos	00	281
G72	Agujeros para pernos a lo largo de un ángulo	00	281
G73	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos de alta velocidad	09	282
G74	Ciclo fijo de roscado inverso	09	284
G76	Ciclo fijo de mandrilado fino	09	284
G77	Ciclo fijo de mandrilado posterior	09	285
G80	Cancelar ciclo fijo	09	288
G81	Ciclo fijo de taladrado	09	288
G82	Ciclo fijo de taladrado de puntos	09	289

Lista de códigos G

Código	Descripción	Grupo	Pág
G83	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal	09	291
G84	Ciclo fijo de roscado	09	293
G85	Ciclo fijo de mandrilado	09	295
G86	Ciclo fijo de mandrilado y parada	09	295
G89	Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa y mandrilado hacia fuera	09	296
G90	Comando de posición absoluta	03	297
G91	Comando de posición incremental	03	297
G92	Establecer valor de cambio de sistemas de coordenadas de trabajo	00	297
G93	Modo de avance de tiempo inverso	05	298
G94	Modo de avance por minuto	05	298
G95	Avance por revolución	05	299
G98	Retorno al punto inicial de ciclo fijo	10	295
G99	Retorno al plano R de ciclo fijo	10	300
G100	Cancelar imagen especular	00	301
G101	Habilitar imagen especular	00	301
G103	Limitar almacenamiento de bloques	00	302
G107	Correlación cilíndrica	00	303
G110	Sistema de coordenadas #7	12	303
G111	Sistema de coordenadas #8	12	303
G112	Sistema de coordenadas #9	12	303
G113	Sistema de coordenadas #10	12	303
G114	Sistema de coordenadas #11	12	303
G115	Sistema de coordenadas #12	12	303

Código	Descripción	Grupo	Pág
G116	Sistema de coordenadas #13	12	303
G117	Sistema de coordenadas #14	12	303
G118	Sistema de coordenadas #15	12	303
G119	Sistema de coordenadas #16	12	303
G120	Sistema de coordenadas #17	12	303
G121	Sistema de coordenadas #18	12	303
G122	Sistema de coordenadas #19	12	303
G123	Sistema de coordenadas #20	12	303
G124	Sistema de coordenadas #21	12	303
G125	Sistema de coordenadas #22	12	303
G126	Sistema de coordenadas #23	12	303
G127	Sistema de coordenadas #24	12	303
G128	Sistema de coordenadas #25	12	303
G129	Sistema de coordenadas #26	12	303
G136	Medida automática del centro del corrector de trabajo	00	304
G141	3D+ Compensación de la herramienta de corte	07	306
G143	Compensación de la longitud de la herramienta de 5 ejes +	08	309
G150	Fresado de alojamientos de propósito general	00	311
G153	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos de alta velocidad de 5 ejes	09	320
G154	Seleccionar coordenadas de trabajo P1-P99	12	321
G155	Ciclo fijo de roscado inverso de 5 ejes	09	322
G161	Ciclo fijo de taladrado de 5 ejes	09	323
G162	Ciclo fijo de taladrado de puntos de 5 ejes	09	325

Lista de códigos G

Código	Descripción	Grupo	Pág
G163	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal de 5 ejes	09	326
G164	Ciclo fijo de roscado de 5 ejes	09	328
G165	Ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes	09	329
G166	Ciclo fijo de mandrilado y parada de 5 ejes	09	330
G169	Ciclo fijo de mandrilado y pausa de 5 ejes	09	331
G174	Roscado rígido no vertical en sentido antihorario	00	332
G184	Roscado rígido no vertical en sentido horario	00	332
G187	Ajuste del nivel de pulido	00	333
G188	Obtener programa de PST	00	333
G234	Control del punto central de la herramienta (TCPC) (UMC)	08	334
G254	Corrector de trabajo dinámico (DWO) (UMC)	23	334
G255	Cancelar corrector de trabajo dinámico (DWO) (UMC)	23	342

Acerca de los códigos G

Los códigos G indican a la herramienta de la máquina el tipo de acción que tiene que hacer, como por ejemplo:

- Movimientos rápidos
- Mover en una línea recta o arco
- Establecer información de la herramienta
- Utilizar direccionamiento de letra
- Definir eje y posiciones de inicio y fin
- Serie establecida previamente de movimientos que mandrilan un agujero, cortan una dimensión específica o realizan un contorneado (ciclos fijos)

Los comandos de código G son modales o no modales. Un código G modal permanece vigente hasta el final del programa o hasta que ordene otro código G del mismo grupo. Un código G no modal solo afecta a la línea en la que se encuentra; no afecta a la siguiente línea de programa. Los códigos del Grupo 00 son no modales; los otros grupos son modales.

Para disponer de una descripción de la programación básica, consulte la sección de programación básica del capítulo Programación, empezando en la página 126.

**NOTA:**

El Sistema de programación visual (VPS) es un modo de programación opcional que permite programar características de piezas sin escribir manualmente código G.

**NOTA:**

Un bloque de programa puede contener más de un código G, aunque no puede poner dos códigos G del mismo grupo en el mismo bloque de programa.

Ciclos fijos

Los ciclos fijos son códigos G que realizan operaciones repetitivas tales como taladrar, roscar y mandrilar. Se define un ciclo fijo con códigos de dirección alfabéticos. Mientras el ciclo fijo se encuentre activo, la máquina realiza la operación definida cada vez que ordena una nueva posición, a menos que especifique que no se haga así.

Utilizar Ciclos fijos

Puede programar las posiciones X e Y de ciclo fijo en absoluto (G90) o incremental (G91).

Ejemplo:

```
% ;
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (taladra un agujero) ;
(en la ubicación actual) ;
G91 X-0.5625 L9 (taladra 9 agujeros más de 0.5625) ;
(misma separación en la dirección negativa de X) ;
% ;
```

Existen (3) formas posibles de que un ciclo fijo se comporte en el bloque en el que se ordena:

- Si ordena una posición X/Y en el mismo bloque que el código G de ciclo fijo, se ejecuta el ciclo fijo. Si el Ajuste 28 fuera **OFF**, el ciclo fijo se ejecuta en el mismo bloque solo si ordena una posición X/Y en dicho bloque.
- Si el Ajuste 28 fuera **ON** y ordenara un código G de ciclo fijo con o sin una posición X/Y en el mismo bloque, el ciclo fijo se ejecuta en ese bloque, en la posición donde ordenó el ciclo fijo o en la nueva posición X/Y.
- Si incluyera un contador de bucles de cero (L0) en el mismo bloque que el código G de ciclo fijo, el ciclo fijo no se ejecuta en ese bloque. El ciclo fijo no se ejecuta independientemente del Ajuste 28 y de si el bloque contiene también una posición X/Y.



NOTA:

A menos que se establezca de otra forma, los ejemplos de programas proporcionados aquí asumen que el Ajuste 28 es ON.

Cuando un ciclo fijo está activo, se repite en cada nueva posición X/Y en el programa. En el ejemplo anterior, con cada movimiento incremental de -0.5625 pulgadas en el eje X, el ciclo fijo (G81) taladra un agujero de 0.5" de profundidad. El código de dirección **L** en el comando de posición incremental (G91) repite esta operación (9) veces.

Los ciclos fijos funcionan de forma diferente en función de si el posicionamiento incremental (G91) o absoluto (G90) se encuentra activo. El movimiento incremental en un ciclo fijo suele resultar útil, ya que permite utilizar un contador de bucles (**L**) para repetir la operación con un movimiento incremental X o Y entre ciclos.

Ejemplo:

```
% ;  
X1.25 Y-0.75 (posición central del patrón de) ;  
(agujeros para pernos) ;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 ;  
(L0 en la línea G81 no taladrará un agujero) ;  
G70 I0.75 J10. L6 (círculo de 6 agujeros para pernos) ;  
% ;
```

El valor del plano R y el valor de la profundidad de Z son códigos de dirección de ciclo fijo importantes. Si especificara estas direcciones en un bloque con comandos XY, el control realiza el movimiento de XY y realiza todos los ciclos fijos posteriores con el nuevo valor de R o Z.

El posicionamiento de X e Y en un ciclo fijo se realiza con movimientos rápidos.

G98 y G99 cambian la forma en que operan los ciclos fijos. Cuando G98 está activo, el eje Z retornará al plano inicial al finalizar cada agujero en el ciclo fijo. Esto permite el posicionamiento sobre y alrededor de la pieza y/o abrazaderas y utillajes.

Cuando G99 está activo, el eje Z retornará al plano R (rápido) al finalizar cada agujero en el ciclo fijo para obtener espacio en la siguiente posición XY. Los cambios en la selección de G98/G99 también pueden realizarse después de ordenar el ciclo fijo, lo que afectará a todos los ciclos fijos posteriores.

Una dirección **P** es un comando opcional para algunos de los ciclos fijos. Esta es una pausa programada en el fondo del agujero para ayudar a romper virutas, proporcionar un acabado más suave y reducir cualquier presión de la herramienta para mantener una tolerancia menor.



NOTA:

*Una dirección **P** utilizada para un ciclo fijo se utiliza en otros salvo que se cancelen (G00, G01, G80 o el botón [RESET] (restablecer)).*

Debe definir un comando **S** (velocidad del husillo) en el bloque de código G de ciclo fijo o antes.

Roscar en un ciclo fijo necesita que se haya calculado una velocidad de avance. El fórmula de avance es:

La velocidad del husillo dividida por roscas por pulgada del roscado = Velocidad de avance en pulgadas por minuto.

La versión métrica de la fórmula de avance es:

RPM veces el paso métrico = velocidad de avance en mm por minuto

Los ciclos fijos también se benefician del uso del Ajuste 57. Si este ajuste fuera **ON**, la máquina se detiene después los avances rápidos de X/Y antes de que mueva el eje Z. Esto resulta útil para evitar hacer muescas en la pieza cuando la herramienta sale del agujero, especialmente si el plano R estuviera cerca de la superficie de la pieza.



NOTA:

Se requieren las direcciones Z, R, y F para todos los ciclos fijos.

Cancelar un ciclo fijo

G80 cancela todos los ciclos fijos. El código G00 o G01 también cancelará un ciclo fijo. Un ciclo fijo se mantiene activo hasta que G80, G00 o G01 lo cancela.

Bucles con ciclos fijos

A continuación, se incluye un ejemplo de programa que utiliza un ciclo fijo de taladrado con bucle incremental.

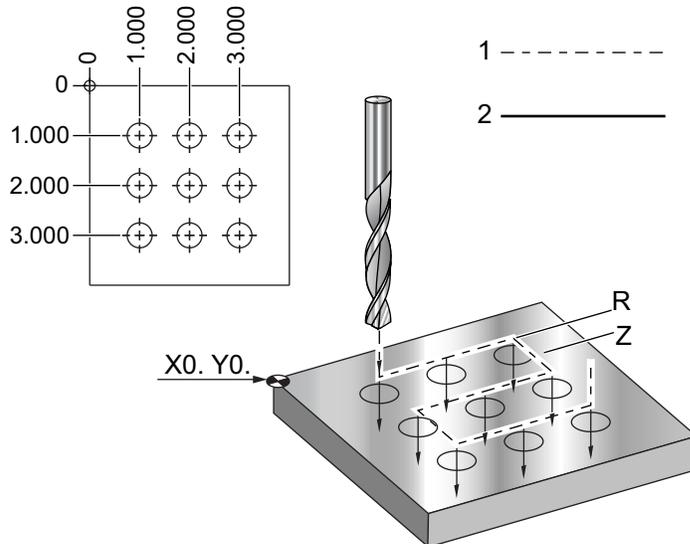


NOTA:

La secuencia de taladrado utilizada aquí se utiliza para ahorrar tiempo y seguir la trayectoria más corta de un agujero a otro.

Lista de códigos G

F7.1: G81 Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado): [R] Plano R, [Z] Plano Z, [1] Avance rápido, [2] Avance.



```

% ;
O60810 (placa de rejilla de taladrado de 3x3) ;
(agujeros) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior) ;
(izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X1.0 Y-1.0 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G81 Z-1.5 F15. R.1 (comenzar G81 y taladrar primer) ;
(agujero) ;
G91 X1.0 L2 (taladrar primera fila de agujeros) ;
G90 Y-2.0 (primer agujero de la segunda fila) ;
G91 X-1.0 L2 (segunda fila de agujeros) ;
G90 Y-3.0 (primer agujero de la tercera fila) ;
G91 X1.0 L2 (tercera fila de agujeros) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;

```

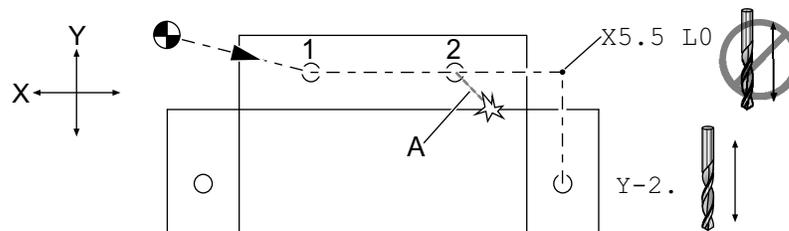
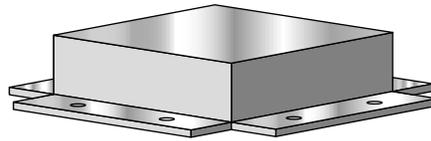
```
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

Evitar obstáculos en el plano X/Y en un ciclo fijo

Si sitúa un L0 en una línea de ciclo fijo, puede realizar un movimiento de X, Y sin la operación fija del eje Z. Esta es una buena forma de evitar obstáculos en el plano X/Y.

Considere un bloque de aluminio cuadrado de 6", con un borde de 1" x 1" de profundidad en cada lado. Se llama a dos agujeros centrados a cada lado. Use un ciclo fijo G81 para realizar los agujeros. Si simplemente ordena las posiciones de los agujeros en el ciclo fijo de taladrado, el control toma la trayectoria más corta hasta la posición del siguiente agujero, que sitúa la herramienta a través de la esquina de la pieza de trabajo. Para evitarlo, ordene una posición pasada la esquina para que el movimiento hasta la posición del siguiente agujero no se realice a través de la esquina. El ciclo fijo de taladrado se encuentra activo, aunque no desea un ciclo de taladrado en esa posición, por lo que use L0 en este bloque.

- F7.2:** Evitar obstáculos del ciclo fijo. El programa taladra agujeros [1] y [2] y posteriormente se mueve hasta X5.5. Debido a la dirección L0 en este bloque, no existe ningún ciclo de taladrado en esta posición. La línea [A] muestra la trayectoria que seguiría el ciclo fijo sin la línea para evitar obstáculos. El siguiente movimiento solo es en el eje Y hasta la posición del tercer agujero, donde la máquina realiza otro ciclo de taladrado.



```
% ;
O60811 (EVITAR OBSTÁCULOS X Y) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior) ;
(izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X2. Y-0.5 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
```

Lista de códigos G

G43 H01 Z0.1 M08 (activar corrector de herramientas) ;
(1) ;
(refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G81 Z-2. R-0.9 F15. (comenzar G81 y taladrar primer) ;
(agujero) ;
X4. (taladrar segundo agujero) ;
X5.5 L0 (evitar esquina) ;
Y-2. (tercer agujero) ;
Y-4. (cuarto agujero) ;
Y-5.5 L0 (evitar esquina) ;
X4. (quinto agujero) ;
X2. (sexto agujero) ;
X0.5 L0 (evitar esquina) ;
Y-4. (séptimo agujero) ;
Y-2. (octavo agujero) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

G00 Posicionamiento con movimiento rápido (Grupo 01)

- *X - Comando de movimiento del eje X opcional
- *Y - Comando de movimiento del eje Y opcional
- *Z - Comando de movimiento del eje Z opcional
- *A - Comando de movimiento del eje A opcional
- *B - Comando de movimiento del eje B opcional
- *C - Comando de movimiento del eje C opcional
- * indica que es opcional

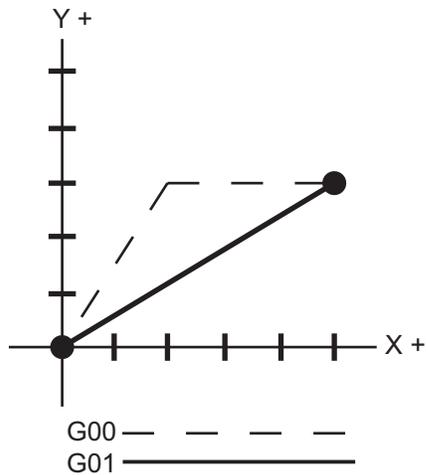
G00 se usa para mover los ejes de la máquina a la velocidad máxima. Se utiliza principalmente para posicionar rápidamente la máquina en un punto dado antes de cada orden de avance (corte). Este código G es modal, por lo que un bloque con G00 origina el movimiento rápido de todos los bloques siguientes hasta que se especifique otro código del Grupo 01.

Un movimiento rápido también cancela un ciclo fijo activo, al igual que lo hace G80.



NOTA:

Generalmente, los movimientos rápidos no serán en una única línea recta. Cada eje definido se mueve a la misma velocidad, pero no todos los ejes terminarán necesariamente sus movimientos al mismo tiempo. La máquina esperará hasta que todos los movimientos terminen antes de comenzar el siguiente comando.

F7.3: G00 Movimiento rápido multilineal

El Ajuste 57 (Parada exacta de X-Y fijo) puede cambiar cómo de cerca espera la máquina una parada precisa antes y después de un movimiento rápido.

G01 Movimiento de interpolación lineal (Grupo 01)

F - Velocidad de avance

***X** - Comando de movimiento del eje X

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

***Z** - Comando de movimiento del eje Z

***A** - Comando de movimiento del eje A

***B** - Comando de movimiento del eje B

***C** - Comando de movimiento del eje C

,**R** - Radio del arco

,**C** - Distancia de chafflán

* indica que es opcional

G01 mueve los ejes a la velocidad de avance ordenada. Este se usa principalmente para cortar la pieza de trabajo. Un avance G01 puede ser un movimiento de un solo eje o una combinación de los ejes. La velocidad del movimiento de los ejes está controlada por el valor de la velocidad de avance (F). Este valor F puede estar en unidades (pulgadas o métricas) por minuto (G94) o por revolución del husillo (G95), o en tiempo para completar el movimiento (G93). El valor de la velocidad de avance (F) puede estar en la línea de comandos actual, o en una línea anterior. El control siempre utilizará el valor más reciente de F hasta que se ordene otro valor de F. Si se aplica G93, se utilizará un valor F en cada línea. Vea G93.

G01 es un comando modal, lo que significa que se seguirá aplicando hasta que sea cancelado por un comando rápido tal como G00 o un comando de movimiento circular tal como G02 o G03.

Una vez que se inicia un G01, todos los ejes programados se moverán y alcanzarán el destino a la vez. Si un eje no pudiera ir a la velocidad de avance programada, el control no continuará con el comando G01 y se generará una alarma (máxima velocidad de avance superada).

G02 Movimiento de interpolación circular CW (sentido de las agujas del reloj) / G03 Movimiento de interpolación circular CCW (sentido contrario a las agujas del reloj) (Grupo 01)

F - Velocidad de avance

***I** - Distancia a lo largo del eje X hasta el centro del círculo

***J** - Distancia a lo largo del eje Y hasta el centro del círculo

***K** - Distancia a lo largo del eje Z hasta el centro del círculo

***R** - Radio del círculo

***X** - Comando de movimiento del eje X

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

***Z** - Comando de movimiento del eje Z

***A** - Comando de movimiento del eje A

* indica que es opcional



NOTA:

El uso de I, J y K es el método preferible para programar un radio. R es adecuado para los radios más generales.

Estos códigos G se emplean para especificar un movimiento circular. Son necesarios dos ejes para completar el movimiento circular y debe usarse el plano correcto, G17-G19. Hay dos métodos para ordenar un G02 o G03: el primero consiste en usar las direcciones I, J, K y el segundo en usar la dirección R.

Se puede añadir al programa una función de achaflanado o de redondeado de esquinas especificando , C (achaflanado) o , R (redondeado de esquinas), tal y como se describe en la definición de G01.

G04 Pausa (Grupo 00)

P - El tiempo de pausa en segundos o en milisegundos

G04 especifica un retardo o pausa en el programa. El bloque con G04 generará un retardo durante el tiempo especificado por el código de dirección P. Por ejemplo:

```
G04 P10.0. ;  
;
```

Retrasa el programa durante 10 segundos.

**NOTA:**

G04 P10. es una pausa de 10 segundos; G04 P10 es una pausa de 10 milisegundos. Asegúrese de utilizar puntos decimales correctamente para poder especificar el tiempo de pausa correcto.

G09 Parada exacta (Grupo 00)

El código G09 se utiliza para especificar una parada controlada de los ejes. Solo afecta al bloque en el que se ordena. No es modal y no afecta a los bloques que vienen después del bloque donde se ordena. Los movimientos de la máquina se desaceleran hasta el punto programado antes de que el control procese el siguiente comando.

G10 Establecer correctores (Grupo 00)

G10 permite establecer correctores en el programa. G10 sustituye la entrada manual de los correctores (es decir, longitud y diámetro de herramienta y correctores de coordenadas de trabajo).

L – Selecciona la categoría del corrector

L2 Origen de las coordenadas de trabajo para G52 y G54-G59

L10 Cantidad de corrección de la longitud (para código H)

L1 o **L11** Cantidad de corrección por el desgaste de la herramienta (para código H)

L12 Cantidad de corrección de diámetro (para código D)

L13 Cantidad de corrección del desgaste del diámetro (para código D)

L20 Origen de las coordenadas auxiliares de trabajo para G110-G129

P – Selecciona un corrector específico.

P1-P200 Utilizado para referenciar los correctores de códigos D o H (L10-L13)

P0 G52 referencia la coordenada de trabajo (L2)

P1-P6 G54-G59 referencian las coordenadas de trabajo (L2)

P1-P20 G110-G129 referencian las coordenadas auxiliares (L20)

P1-P99 G154 referencian la coordenada auxiliar (L20)

***R** Valor del corrector o incremento para la longitud y el diámetro.

***X** Localización del cero del eje X.

***Y** Localización del cero del eje Y.

***Z** Localización del cero del eje Z.

***A** Localización del cero del eje A.

***B** Localización del cero del eje B.

***C** Localización del cero del eje C.

* indica que es opcional

%

O60100 (G10 ESTABLECER CORRECTORES) ;

G10 L2 P1 G91 X6.0 ;

(mover coordenada G54 6.0 a la derecha) ;

G10 L20 P2 G90 X10. Y8. ;

(establecer coordenada de trabajo G111 en X10.0 Y8.0) ;

G10 L10 G90 P5 R2.5 ;

```
(establecer corrector para herramienta #5 en 2.5) ;  
G10 L12 G90 P5 R.375 ;  
(establecer diámetro para herramienta #5 en .375") ;  
G10 L20 P50 G90 X10. Y20. ;  
(establecer coordenada de trabajo G154 P50 en X10.) ;  
(Y20.) ;  
%
```

G12 Fresado circular de alojamientos en sentido horario / G13 Fresado circular de alojamientos en sentido antihorario (Grupo 00)

Estos códigos G fresan formas circulares. Solo se diferencian en que G12 utiliza una dirección en sentido horario y G13 utiliza una dirección en sentido antihorario. Ambos códigos G utilizan por defecto el plano circular XY (G17) e implican el uso de G42 (compensación de la herramienta de corte) para G12 y G41 para G13. G12 y G13 son no-modales.

***D** - Selección del radio o diámetro de la herramienta**

F - Velocidad de avance

I - Radio del primer círculo (o acabado si no hay κ). El valor **I** debe ser mayor que Tool Radius (radio de la herramienta), aunque menor que el valor κ .

***K** - Radio del círculo acabado (si se especifica)

***L** - Contador de bucles para repetir cortes más profundos

***Q** - Incremento del radio, o sobre paso (debe ser utilizado con K)

Z - Profundidad de corte o incremento

* indica que es opcional

**Para obtener el diámetro del círculo programado, el control utiliza el código D seleccionado de tamaño de herramienta. Seleccione D0 para programar la línea central de la herramienta.



NOTA:

Especifique D00 si no deseara utilizar la compensación de la herramienta de corte. Si no especificara un valor D en el bloque de G12/G13, el control utilizará el último valor D ordenado, incluso si se canceló previamente con un G40.

Posicionamiento rápido de la herramienta en el centro del círculo. Para retirar todo el material de dentro del círculo, utilice los valores **I** y **Q** menores que el diámetro de la herramienta y un valor κ igual al radio del círculo. Para cortar solo un radio del círculo, utilice un valor **I** establecido en el radio y no el valor κ o **Q**.

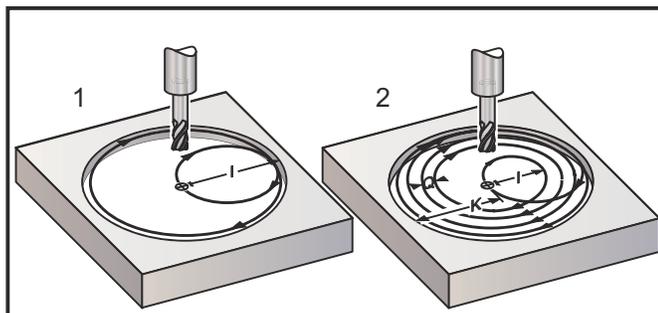
```
% ;  
O60121(EJEMPLO DE G12 Y G13) ;  
(G54 X0 Y0 es el centro del primer alojamiento) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es una fresa frontal de .25 pulg. de diámetro) ;  
(COMENZAR BLOQUE DE PREPARACIÓN) ;
```

```

T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (corrector de herramientas 1 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G12 I0.75 F10. Z-1.2 D01 (acabar alojamiento en) ;
(sentido horario) ;
G00 Z0.1 (retroceso) ;
X5. (mover hasta el centro del siguiente alojamiento) ;
G12 I0.3 K1.5 Q1. F10. Z-1.2 D01 ;
(acabado áspero y acabado final en sentido horario) ;
G00 Z0.1 (retroceso) ;
X10. (mover al centro del siguiente alojamiento) ;
G13 I1.5 F10. Z-1.2 D01 (acabado en sentido) ;
(antihorario) ;
G00 Z0.1 (retroceso) ;
X15. (mover al centro del último alojamiento) ;
G13 I0.3 K1.5 Q0.3 F10. Z-1.2 D01 ;
(acabado áspero y acabado final en sentido) ;
(antihorario) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

F7.4: Fresado circular de alojamientos, G12- Mostrado en sentido antihorario: [1] solo I, [2] solo I, K y Q.



Estos códigos G asumen la compensación de la herramienta de corte, por lo que no necesita programar G41 ni G42 en el bloque de programa. Sin embargo, debe incluir un número de corrector D para el radio o diámetro de la herramienta de corte con el fin de ajustar el diámetro del círculo.

Lista de códigos G

Estos ejemplos de programa muestran el formato de G12 y G13, y las diferentes formas con las que puede escribir estos programas.

Paso simple: Use solo I.

Aplicaciones: Escariado de una pasada; alojamientos de acabado áspero y acabado final de los agujeros más pequeños y corte de diámetro interior de ranuras de juntas tóricas.

Paso múltiple: Use I, K y Q.

Aplicaciones: Escariado de paso múltiple; acabado áspero y acabado final de agujeros grandes con solapamiento de la herramienta de corte.

Paso múltiple profundidad en Z: Con solo I o I, K y Q (también podrían utilizarse G91 y L).

Aplicaciones: Acabado áspero y acabado final profundo.

Las figuras anteriores muestran la trayectoria de la herramienta durante los códigos-G de fresado.

Ejemplo G13 multi paso utilizando I, K, Q, L y G91:

Este programa utiliza G91 y un conteo de L de 4, por tanto, este ciclo se ejecutará un total de cuatro veces. El incremento de profundidad Z es 0.500. Esto se multiplica por el conteo L, lo que hace que la profundidad total de este agujero sea 2.000.

El G91 y el conteo de L también pueden utilizarse en una línea G13 de solo I.

```
% ;
O60131 (G13 G91 EJEMPLO EN SENTIDO ANTIHORARIO) ;
(G54 X0 Y0 es el centro del primer alojamiento) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal de 0.5 pulg. de diámetro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;
(acabado áspero y acabado final en sentido) ;
(antihorario) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G17 XY / G18 XZ / G19 Selección de plano YZ (Grupo 02)

Para que se realice una operación de fresado circular en la cara de la pieza de trabajo (G02, G03, G12, G13) debe tener seleccionado dos de los tres ejes principales (X, Y y Z). Uno de los tres códigos G se usa para seleccionar el plano, G17 para XY, G18 para XZ, y G19 para YZ. Cada uno es modal y aplica a todos los movimientos circulares subsiguientes. La selección predeterminada de plano es G17, lo que significa que un movimiento circular en el plano XY puede programarse sin seleccionar G17. La selección de plano también se aplica a G12 y G13, fresado circular de alojamientos, (siempre en el plano XY).

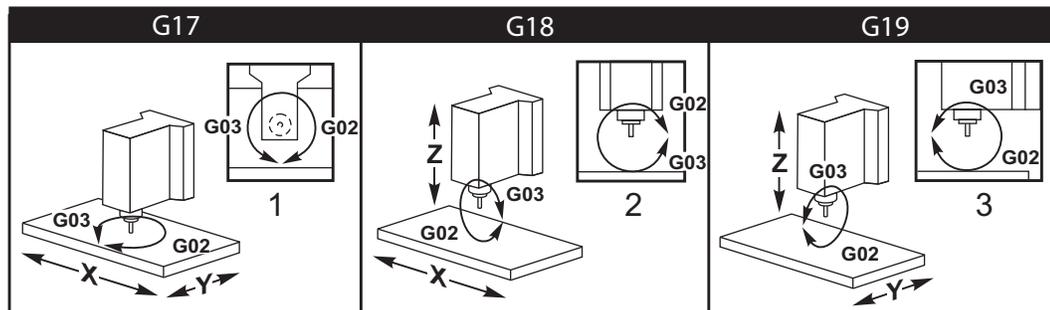
Si se ha seleccionado la compensación del radio de la herramienta de corte (G41 o G42), solamente se podrá utilizar el plano XY (G17) para los movimientos circulares.

Definido por G17 - Movimiento circular con el operador mirando hacia abajo desde arriba en la mesa XY. Esto define el movimiento de la herramienta en relación con la mesa.

Definido por G18 - Movimiento circular definido como el movimiento para el operador mirando desde la parte trasera de la máquina hacia el panel de control frontal.

Definido por G19 - Movimiento circular definido como el movimiento para el operador mirando a través de la mesa desde el lateral de la máquina donde se monta el panel de control.

F7.5: G17, G18 y G19 Diagramas de movimiento circular: [1] Vista superior, [2] Vista frontal, [3] Vista derecha.



G20 Seleccionar pulgadas / G21 Seleccionar sist. métrico (Grupo 06)

Use los códigos G20 (pulgadas) y G21 (mm) para asegurarse de que la selección pulgadas/sistema métrico se establezca correctamente para el programa. Use el Ajuste 9 para seleccionar entre programación en pulgadas y sistema métrico. G20 en un programa que genera una alarma si el Ajuste 9 no se estableciera en pulgadas.

G28 Movimiento al punto cero de la máquina (Grupo 00)

El código G28 hace que todos los ejes (X, Y, Z, A y B) vuelvan simultáneamente a la posición cero de la máquina cuando no se especifica ningún eje en la línea G28.

De forma alternativa, cuando se especifica una o más posiciones de los ejes en la línea G28, G28 realizará el movimiento a las posiciones especificadas y a continuación realizará el movimiento hasta el cero de la máquina. Esto se denomina el punto de referencia G29; este punto se guarda automáticamente para utilizarlo opcionalmente en G29.

G28 también cancela los correctores de la longitud de la herramienta.

El Ajuste 108 afecta a la forma con la que los ejes giratorios vuelven cuando se ordena un G28. Consulte la página **384** para obtener más información.

```
%  
G28 G90 X0 Y0 Z0 (mueve a X0 Y0 Z0) ;  
G28 G90 X1. Y1. Z1. (mueve a X1. Y1. Z1.) ;  
G28 G91 X0 Y0 Z0 (mueve directamente al cero de la) ;  
(máquina) ;  
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (mueve incrementalmente -1.) ;  
%
```

G29 Movimiento desde el punto de referencia (Grupo 00)

G29 mueve los ejes hasta una posición específica. Los ejes seleccionados en este bloque se mueven al punto de referencia G29 guardado en G28 y luego se mueven a la posición especificada en el comando G29.

G31 Avance hasta salto (Grupo 00)

(Este código-G es opcional y requiere un palpador)

Este código G se utiliza para registrar una ubicación del palpador en una variable macro.

F - Velocidad de avance

***X** - Comando de movimiento absoluto en el eje X

***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

***A** - Comando de movimiento absoluto en el eje A

***B** - Comando de movimiento absoluto en el eje B

***C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C (UMC)

* indica que es opcional

Este código G mueve los ejes programados mientras busca una señal del palpador (señal de salto). El movimiento especificado se inicia y continúa hasta que se alcanza la posición o el palpador recibe una señal de salto. Si el palpador recibiera una señal de salto durante el movimiento de G31, el movimiento del eje se detendrá, el control emitirá un sonido y la posición de la señal de salto se registrará en variables macro. El programa ejecutará la siguiente línea de código. Si el palpador no recibiera una señal de salto durante el movimiento de G31, el control no emitirá un sonido y la posición de la señal de salto se registrará al final del movimiento programado. El programa continuará. El código G requiere especificar al menos un eje y una velocidad de avance. Si el comando no contiene ninguno, se genera una alarma.

Las variables macro #5061 a #5066 se establecieron para almacenar posiciones de la señal de salto para cada eje. Para obtener más información sobre estas variables de la señal de salto, consulte la sección sobre macros de este manual.

Notas:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G31.

No utilice compensación de la herramienta de corte (G41, G42) con un G31.

La línea de G31 debe tener un comando de avance. Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrico).

Encienda el palpador antes de utilizar G31.

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para encender el palpador.

Utilice el siguiente código para encender el palpador del husillo.

```
M59 P1134 ;
```

Utilice el siguiente código para encender el palpador de ajuste de herramientas.

```
%
M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;
%
```

Utilice el siguiente código para apagar el palpador.

```
M69 P1134 ;
```

Vea también M75, M78 y M79 ;

Programa de ejemplo:

Este programa de ejemplo mide la superficie superior de una pieza con el palpador del husillo desplazándose en la dirección negativa de Z. Para utilizar este programa, la ubicación de la pieza de G54 debe estar en la superficie que se medirá o cerca de ella.

```
%
O60311 (G31 PALPADOR DEL HUSILLO) ;
(G54 X0. Y0. se encuentra en el centro de la pieza) ;
(Z0. se encuentra en la superficie o cerca de ella) ;
(T1 es un palpador del husillo) ;
(PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
```

Lista de códigos G

```
G00 G90 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta X0. Y0.) ;
M59 P1134 (palpador del husillo activado) ;
G43 H1 Z1. (activar corrector de herramientas 1) ;
(PALPADO) ;
G31 Z-0.25 F50. (medir superficie superior) ;
Z1. (retroceder a Z1.) ;
M69 P1134 (palpador del husillo desactivado) ;
(FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 Z0. (retroceso rápido al origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

G35 Medida del diámetro de herramienta automática (Grupo 00)

(Este código-G es opcional y requiere un palpador)

Este código G se utiliza para establecer un corrector del diámetro de la herramienta.

F - Velocidad de avance

***D** - Número de corrector de diámetro de la herramienta

***X** - Comando del eje X

***Y** - Comando del eje Y

* indica que es opcional

La función Automatic Tool Diameter Offset Measurement (medida automática del corrector del diámetro de la herramienta) (G35) se utiliza para establecer el diámetro (o el radio) de la herramienta, utilizando dos toques del palpador; uno en cada lado de la herramienta. El primer punto se establece con un bloque G31 utilizando un M75, y el segundo punto se establece con el bloque G35. La distancia entre estos dos puntos se establece en el corrector seleccionado (no cero) Dnnn.

El Ajuste 63 Tool Probe Width (ancho del palpador de la herramienta) se utiliza para reducir la medida de la herramienta por la anchura del palpador de la herramienta. Vea la sección sobre ajustes de este manual para obtener más información sobre el Ajuste 63.

Este código G mueve los ejes hasta la posición programada. El movimiento específico se inicia y continúa hasta que se alcanza la posición o el palpador envía una señal de salto.

NOTAS:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G35.

No utilice compensación de la herramienta de corte (G41, G42) con un G35.

Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrico).

Encienda el palpador de ajuste de herramientas antes de utilizar G35.

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para encender el palpador de ajuste de herramientas.

```
% ;
M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;
```

% ;

Utilice los siguientes comandos para apagar el palpador de ajuste de herramientas.

M69 P1134 ;

;

Gire el husillo en inversa (M04), para una herramienta de corte a derechas.

Consulte también M75, M78 y M79.

Consulte también G31.

Programa de ejemplo:

Este programa de ejemplo mide el diámetro de una herramienta y registra el valor medido en la página de correctores de herramientas. Para utilizar este programa, la ubicación de G59 Work Offset (corrector de trabajo) debe establecerse en la ubicación del palpador de ajuste de herramientas.

% ;

```
O60351 (G35 MEDIR Y REGISTRAR CORRECTOR DE DIÁMETRO) ;
(DE LA HERRAMIENTA) ;
(G59 X0 Y0 es la ubicación del palpador de ajuste) ;
(de la herramienta) ;
(Z0 se encuentra en la superficie del palpador de) ;
(ajuste de la herramienta) ;
(T1 es un palpador del husillo) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G59 X0 Y-1. (avance rápido de la) ;
(herramienta junto al palpador) ;
M59 P1133 (seleccionar palpador de ajuste de) ;
(herramientas) ;
G04 P1. (pausa durante 1 segundo) ;
M59 P1134 (palpador activado) ;
G43 H01 Z1. (activar corrector de herramientas 1) ;
S200 M04 (husillo activado en sentido antihorario) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PALPADO) ;
G01 Z-0.25 F50. (avance de herramienta por debajo) ;
(de la superficie del palpador) ;
G31 Y-0.25 F10. M75 (establecer punto de referencia) ;
G01 Y-1. F25. (alejarse del palpador) ;
Z0.5 (retroceder por encima del palpador) ;
Y1. (mover sobre el palpador en el eje Y) ;
Z-0.25 (mover herramienta por debajo de la) ;
(superficie del palpador) ;
G35 Y0.205 D01 F10. ;
(medir y registrar diámetro de la herramienta) ;
(registros para corrector de herramientas 1) ;
G01 Y1. F25. (alejarse del palpador) ;
Z1. (retroceder por encima del palpador) ;
M69 P1134 (palpador desactivado) ;
```

(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 Z0. (retroceso rápido al origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

G36 Medida automática del corrector de trabajo (Grupo 00)

(Este código-G es opcional y requiere un palpador)

Este código G se utiliza para establecer los correctores de trabajo con un palpador.

F - Velocidad de avance

***I** - Distancia del corrector a lo largo del eje X

***J** - Distancia del corrector a lo largo del eje Y

***K** - Distancia del corrector a lo largo del eje Z

***X** - Comando de movimiento del eje X

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

***Z** - Comando de movimiento del eje Z

* indica que es opcional

Automatic Work Offset Measurement (medida automática del corrector de trabajo) (G36) se utiliza para ordenar a un palpador que establezca los correctores de las coordenadas de trabajo. Un G36 alimentará los ejes de la máquina en un esfuerzo por palpar la pieza de trabajo con un palpador montado en el husillo. El eje (ejes) se moverá hasta que se reciba una señal del palpador, o se alcance el final del movimiento programado. La compensación de la herramienta (G41, G42, G43 o G44) no debe estar activa al ejecutarse esta función. El punto donde se recibe la señal de salto pasa a ser la posición de cero para el sistema de coordenadas de trabajo activo actualmente de cada eje programado. Este código G requiere al menos un eje especificado; si no se encontrara ninguno, se generará una alarma.

Si se especifica un I, J o K, el corrector de trabajo del eje pertinente se cambia por la cantidad en el comando I, J o K. Esto permite que se cambie el corrector de trabajo fuera de donde el palpador entra realmente en contacto con la pieza.

NOTAS:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G36.

Los puntos medidos se determinan por los valores en los Ajustes del 59 al 62. Vea la sección ajustes de este manual para obtener más información.

No utilice compensación de la herramienta de corte (G41, G42) con un G36.

No utilice compensación de la longitud de la herramienta (G43, G44) con un G36

Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrico).

Encienda el palpador del husillo antes de utilizar G36.

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para encender el palpador del husillo.

M59 P1134 ;

Utilice los siguientes comandos para apagar el palpador del husillo.

M69 P1134 ;

Véase también M78 y M79.

%

O60361 (G36 MEDICIÓN AUTOMÁTICA DEL CORRECTOR DE) ;
(TRABAJO) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior) ;
(central de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la superficie de la pieza) ;
(T1 es un palpador del husillo) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 20) ;
G00 G90 G54 X0 Y1. (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PALPADO) ;
M59 P1134 (palpado del husillo activado) ;
Z-.5 (mover el palpador por debajo de la superficie) ;
(de la pieza) ;
G01 G91 Y-0.5 F50. (avance hacia la pieza) ;
G36 Y-0.7 F10. (medir y registrar corrector Y) ;
G91 Y0.25 F50. (alejarse incrementalmente de la) ;
(pieza) ;
G00 Z1. (retroceso rápido por encima de la pieza) ;
M69 P1134 (palpador del husillo desactivado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G90 G53 Z0. (retroceso rápido al origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;

%

G37 Medida del corrector de la herramienta automático (Grupo 00)

(Este código-G es opcional y requiere un palpador)

Este código G se utiliza para establecer los correctores de la longitud de la herramienta.

F - Velocidad de avance

H - Número de corrector de la herramienta

Z - Corrector requerido del eje Z

Automatic Tool Length Offset Measurement (medida automática del corrector de la longitud de la herramienta) (G37) se utiliza para ordenar a un palpador que establezca los correctores de la longitud de la herramienta. Un G37 avanzará el eje Z en un esfuerzo para medir una herramienta con un palpador de ajuste de herramientas. El eje Z se moverá hasta que se reciba una señal del palpador, o se alcance el límite de recorrido. Debe haber activo un código H diferente de cero o bien G43 o G44. Cuando se recibe la señal del palpador (señal de salto) se utiliza la posición Z para establecer el corrector de herramienta especificado (Hnnn). El corrector de herramientas resultante es la distancia entre el punto cero de las coordenadas de trabajo actuales y el punto en el que se toca el palpador. Si hubiera un valor de Z diferente de cero en la línea de código G37, el corrector de herramientas resultante se cambiará por la cantidad diferente de cero. Especifique Z0 para que no haya un cambio de corrector.

El sistema de coordenadas de trabajo (G54, G55, etc.) y los correctores de la longitud de la herramienta

(H01-H200) pueden seleccionarse en este bloque o en el bloque anterior.

NOTAS:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G37.

Debe haber activo un código H diferente de cero o bien G43 o G44.

Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrico).

Active el palpador de ajuste de herramientas antes de utilizar G37.

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para activar el palpador de ajuste de herramientas.

```
% ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;  
% ;
```

Utilice el siguiente comando para apagar el palpador de ajuste de herramientas.

```
M69 P1134 ;  
;
```

Véase también M78 y M79.

Programa de ejemplo:

Este programa de ejemplo mide la longitud de una herramienta y registra el valor medido en la página de correctores de herramientas. Para utilizar este programa, la ubicación del corrector de trabajo G59 debe establecerse en la ubicación del palpador de ajuste de herramientas.

```
% ;
O60371 (G37 MEDIDA AUTOMÁTICA DEL CORRECTOR DE) ;
(HERRAMIENTA) ;
(G59 X0 Y0 es el centro del palpador de ajuste de) ;
(herramientas) ;
(Z0 se encuentra en la superficie del palpador de) ;
(ajuste de herramientas) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G59 X0 Y0 (avance rápido hasta el centro) ;
(del palpador) ;
G00 G43 H01 Z5. (activar corrector de herramientas 1) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PALPADO) ;
M59 P1133 (seleccionar palpador de ajuste de) ;
(herramientas) ;
G04 P1. (pausa durante 1 segundo) ;
M59 P1134 (palpador activado) ;
G37 H01 Z0 F30. (medir y registrar corrector de) ;
(herramientas) ;
M69 P1134 (palpador desactivado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 Z0. (retroceso rápido al origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G40 Cancelar la compensación de la herramienta de corte (Grupo 07)

G40 cancela la compensación de la herramienta de corte G41 o G42.

G41 Compensación de la herramienta de corte izquierda 2D / G42 Compensación de la herramienta de corte 2D Derecha (Grupo 07)

G41 seleccionará la compensación de la herramienta de corte de la izquierda, es decir, la herramienta se moverá hacia la izquierda de la trayectoria programada para compensar el tamaño de la herramienta. Se debe programar una dirección D para seleccionar el radio correcto de la herramienta o el corrector del diámetro. Si el valor en el corrector seleccionado fuera negativo, la compensación de la herramienta de corte se realizará de la forma especificada por G42 (Compensación de la herramienta de corte derecha).

El lado derecho o izquierdo de la trayectoria programada se determina mirando a la herramienta a medida que se aleja. Si la herramienta tuviera que estar en la parte izquierda de la trayectoria programada, según se aleja, utilice G41. Si tuviera que estar en la parte derecha de la trayectoria programada, según se aleja, utilice G42. Para obtener más información, consulte la sección Compensación de la herramienta de corte.

G43 Compensación de la longitud de la herramienta + (Añadir) / G44 Compensación de la longitud de la herramienta - (Restar) (Grupo 08)

Un código G43 selecciona la compensación de la longitud de la herramienta en la dirección positiva; la longitud de la herramienta en la página de correctores se suma a la posición ordenada del eje. Un código G44 selecciona la compensación de la longitud de la herramienta en la dirección negativa; la longitud de la herramienta en la página de correctores se resta a la posición ordenada del eje. Debe introducirse una dirección H distinta de cero para seleccionar la entrada correcta de la página de correctores.

G47 Engrabar texto (Grupo 00)

G47 permite grabar una línea de texto o números de serie secuenciales con un código G individual. Para utilizar G47, los Ajustes 29 (G91 No modal) y 73 (G68 Ángulo incremental) deben ser **OFF**.



NOTA:

No se permite la engrabación a lo largo de un arco.

*E - Velocidad de avance de inclinación (unidades/min)

F - Velocidad de avance de engrabación (unidades/min)

*I - Ángulo de giro (-360. a +360.); por defecto es 0

*J - Altura del texto en pulgadas/mm (mínimo = 0.001 pulgadas); por defecto es 1.0 pulgadas

P - 0 para grabacion de texto literal

- 1 para engrabar un número serie secuencial

- 32-126 para caracteres ASCII

*R - Plano de retorno

*X - Comienzo X de grabado

*Y - Comienzo Y de grabado

*Z - Profundidad de corte

* indica que es opcional

Grabación de texto literal

Este método se usa para engrabar el texto en una pieza. El texto debería estar en la forma de un comentario en la misma línea que el comando G47. Por ejemplo, G47 P0 (TEXTO PARA GRABAR) grabará *TEXTO PARA GRABAR* en la pieza.

**NOTA:**

El redondeo de esquinas puede provocar que el texto grabado aparezca redondeado y hacer que resulte más difícil de leer. Para mejorar la nitidez y legibilidad del texto grabado, considere reducir los valores de redondeo de las esquinas con un valor de G187 E.xxx antes del comando G47. Los valores E de inicio sugeridos son E0.002 (pulgadas) o E0.05 (sistema métrico). Ordene un G187 separado después del ciclo de grabado para restablecer el nivel de redondeo de esquinas predeterminado. Consulte el ejemplo siguiente:

```
G187 E.002 (GRABADO DE PREÁMBULO CON UN G187) ;
(E.xxx)G47) ;
(P0 X.15 Y0. I0. J.15 R.1 Z-.004 F80. E40.) ;
((grabación de texto)G00 G80 Z0.1G187 (RESTABLECER) ;
(REDONDEO DE ESQUINAS NORMAL PARA NIVEL DE PULIDO) ;
```

Los caracteres disponibles para grabado son:

A-Z, a-z 0-9, y `~!@#\$%^&*-_ = + [] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

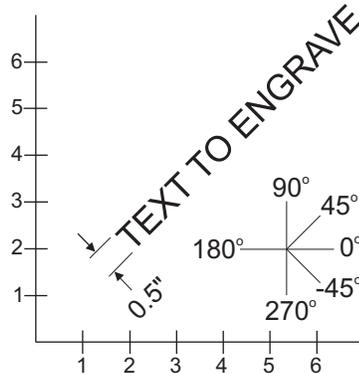
No se puede introducir todos estos caracteres desde el control. Consulte la siguiente sección Grabación de caracteres especiales cuando realice la programación desde el teclado de la fresadora o al grabar paréntesis ().

Este ejemplo creará la figura mostrada.

```
%
O60471 (G47 GRABADO DE TEXTO) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;
(izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X2. Y2. (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G47 P0 (TEXTO QUE SE GRABARÁ) X2. Y2. I45. J0.5 R0.05 ;
Z-0.005 F15. E10. ;
(inicia en X2. Y2., graba texto a 45 grados) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G80 Z0.1 (cancelar ciclo fijo) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
```

⊘

F7.6: Ejemplo de programa de grabación



En este ejemplo, G47 P0 selecciona la grabación de cadena literal. X2.0 Y2.0 establece el punto de inicio para el texto en la esquina inferior izquierda de la primera letra. I45.0 sitúa el texto en un ángulo positivo de 45°. J.5 establece la altura del texto en 0.5 unidades de pulgadas/mm. R.05 hace retroceder la herramienta de corte 0.05 unidades por encima de la pieza después de grabar. Z-.005 establece una profundidad de grabación de -.005 unidades. F15.0 establece una velocidad de avance de grabación, movimiento XY, de 15 unidades por minuto. E10.0 establece una velocidad de avance de hundimiento, movimiento -Z, de 10 unidades por minuto.

Numero de serie inicial

Existen dos alternativas para establecer el número de serie inicial que se grabará. La primera requiere sustituir los símbolos # entre paréntesis con el primer número que se grabará. Con este método, no se graba nada cuando se ejecuta la línea G47 (solo se establece el número de serie inicial). Ejecútelo una vez y vuelva a cambiar el valor entre paréntesis por símbolos # para grabar normalmente.

El siguiente ejemplo establecerá el número de serie inicial que se grabará en 0001. Ejecute este código una vez y luego cambie (0001) a (#####).

```
G47 P1 (0001) ;
```

El segundo método para establecer el número de serie inicial que se grabará consiste en cambiar la Variable macro donde se almacene este valor (Variable macro 599). No es necesario habilitar la opción Macros.

Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y posteriormente **[PAGE UP]** (página siguiente) o **[PAGE DOWN]** (página anterior) como sea necesario para mostrar la página **VARIABLES MACRO**. Desde esa pantalla, introduzca 599 y pulse el cursor de dirección hacia abajo.

Una vez que se resalte 599 en la pantalla, introduzca el número de serie inicial que se grabará, **[1]** por ejemplo, y pulse **[ENTER]** (intro).

El mismo número de serie puede grabarse múltiples veces en la misma pieza con el uso de una declaración macro. Se requiere la opción de macros. Podría insertarse una declaración macro como la que se muestra a continuación entre dos ciclos de grabado G47 para impedir que el número de serie se incremente hasta el siguiente número. Vea la sección Macros de este manual para obtener más detalles.

Declaración macro: #599=[#599-1]

Engrabación de números serie secuenciales

Este método se utiliza para grabar números en una serie de piezas, incrementando el número en una unidad cada vez. Se utiliza el símbolo # para establecer el número de dígitos en el número de serie. Por ejemplo, G47 P1 (####) limitará el número a cuatro dígitos mientras que (##) limitará el número de serie a dos dígitos.

Este programa graba un número de serie de cuatro dígitos.

```
%
O00037 (GRABACIÓN DE NÚMERO DE SERIE) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;
S7500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P1 (####) X2. Y2. I0. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. ;
E10. ;
G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0 ;
M30 ;
%
```

Engrabación alrededor del exterior de una pieza giratoria (G47, G107)

Puede combinar un ciclo de G47 Grabado, con un ciclo de G107 Correlación cilíndrica, para grabar texto (o un número de serie) a lo largo del diámetro exterior de una pieza giratoria.

Este código graba un número de serie de cuatro dígitos a lo largo del diámetro exterior de una pieza giratoria.

```
%
O60472 (G47 GRABADO DE NÚMERO DE SERIE) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;
(izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X2. Y2. (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
```

```
G47 P1 (####) X2. Y2. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;  
(graba número de serie) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;  
(desactivado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;  
G53 Y0 (origen de Y) ;  
M30 (fin de programa) ;  
%
```

Consulte la sección G107 para obtener más detalles sobre este ciclo.

G49 G43/G44/G143 Cancelar (Grupo 08)

Este código G cancela la compensación de la longitud de la herramienta.



NOTA:

Un H0, G28, M30 y [RESET] (Restablecer) también cancelarán la compensación de la longitud de la herramienta.

G50 Cancelar escalado (Grupo 11)

G50 cancela la funcionalidad de escalado opcional. Cualquier eje escalado por un comando G51 previo ya no tendrá efecto.

G51 Escalado (Grupo 11)



NOTA:

*Para utilizar este código G debe comprar la opción Rotation and Scaling (giro y escalado). También dispone de una prueba opcional de 200 horas; consulte la **164** para recibir instrucciones.*

*X - Centro de escalado para el eje X

*Y - Centro de escalado para el eje Y

*Z - Centro de escalado para el eje Z

*P - Factor de escalado para todos los ejes; tres posiciones decimales desde 0.001 a 999.999.

* indica que es opcional

```
G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...] ;
```

El control siempre utiliza un centro de escalado para determinar la posición escalada. Si no especificara un centro de escalado en el bloque de comando G51, el control utilizará la última posición ordenada como el centro de escalado.

Con un comando (G51) de escalado, el control multiplica por un factor de escalado (P) todos los puntos finales de X, Y, Z, A, B y C para avances rápidos, avances lineales y avances circulares. G51 también escala I, J, K y R para G02 y G03. El control corrige todas estas posiciones relativas a un centro de escalado.

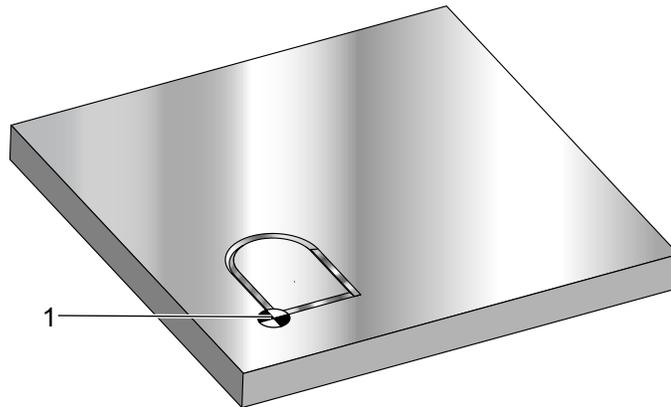
Existen (3) formas de especificar el factor de escalado:

- Un código de dirección P en el bloque de G51 aplica a todos los ejes el factor de escalado especificado.
- El Ajuste 71 aplica su valor a todos los ejes como un factor de escalado si tuviera un valor distinto de cero y no utilizara un código de dirección P.
- Los Ajustes 188, 189 y 190 aplican sus valores a los ejes X, Y y Z como factores de escalado independientemente de que no especifique un valor P y el Ajuste 71 tuviera un valor de cero. Estos ajustes deben tener valores iguales para utilizarlos con los comandos G02 o G03.

G51 afectará a todos los valores de posicionamiento apropiados en los bloques que siguen al comando G51.

Estos programas de ejemplo muestran cómo afectan los diferentes centros de escalado al comando de escalado.

F7.7: G51 No Scaling Gothic Window (Sin ventana gótica de escalado): [1] Origen de coordenadas de trabajo.



```

%
O60511 (G51 SUBPROGRAMA DE ESCALADO) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;
(izquierda de la ventana) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(ejecutar con un programa principal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 X2. ;
Y2. ;
G03 X1. R0.5 ;
G01 Y1. ;
M99 ;

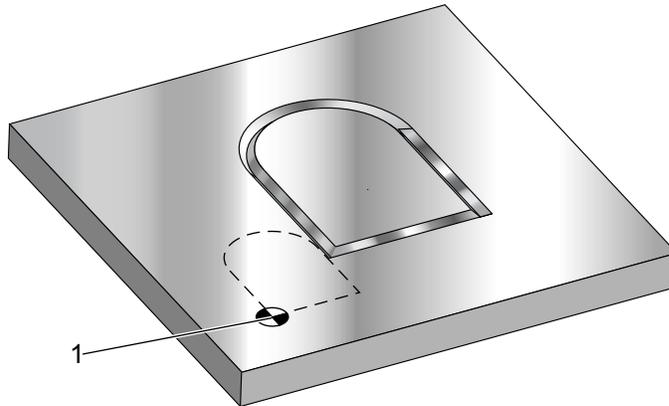
```

Lista de códigos G

␣

El primer ejemplo ilustra cómo el control utiliza la situación de la coordenada de trabajo actual como centro de escalado. Aquí es X0 Y0 Z0.

F7.8: G51 Scaling Current Work Coordinates (coordenadas de trabajo actuales de escalado): El Origen [1] es el origen de trabajo y el centro de escalado.



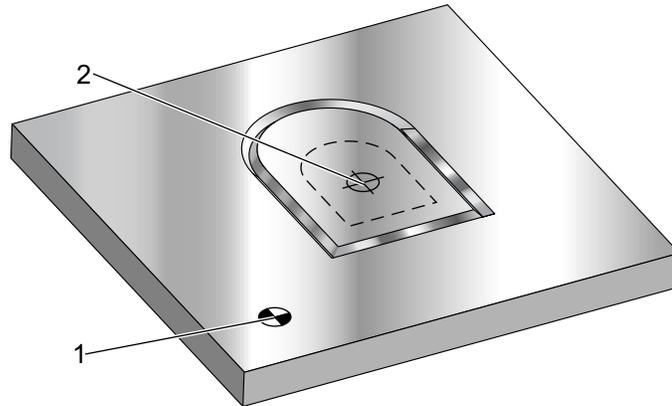
␣

```
o60512 (G51 ESCALADO DESDE EL ORIGEN) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;  
(izquierda de la pieza) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (activar corrector de herramientas) ;  
(1) ;  
(refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G01 Z-0.1 F25. (avance hasta la profundidad de corte) ;  
M98 P60511 (corta la forma sin escalado) ;  
G00 Z0.1 (retroceso rápido) ;  
G00 X2. Y2. (avance rápido hasta la nueva posición) ;  
(de escala) ;  
G01 Z-.1 F25. (avance hasta la profundidad de corte) ;  
G51 X0 Y0 P2. (2x escala desde origen) ;  
M98 P60511 (ejecutar subprograma) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;  
(desactivado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;  
G53 Y0 (origen de Y) ;
```

```
M30 (fin de programa) ;
%
```

El siguiente ejemplo especifica el centro de la ventana como centro de escalado.

F7.9: G51 Scaling Center of Window (centro de escalado de la ventana): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de escalado.



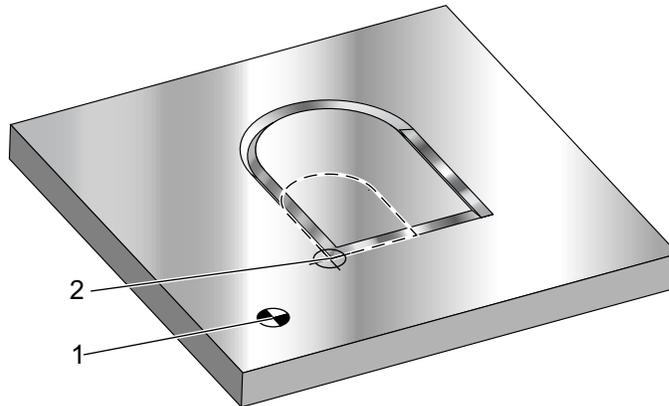
```
%
o60513 (G51 ESCALADO DESDE EL CENTRO DE LA VENTANA) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;
(izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (activar corrector de herramientas) ;
(1) ;
(refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.1 F25. (avance hasta la profundidad de corte) ;
M98 P60511 (corta la forma sin escalado) ;
G00 Z0.1 (retroceso rápido) ;
G00 X0.5 Y0.5 (avance rápido hasta la nueva) ;
(posición de escala) ;
G01 Z-.1 F25. (avance hasta la profundidad de corte) ;
G51 X1.5 Y1.5 P2. (2x escala desde el centro de la) ;
(ventana) ;
M98 P60511 (ejecutar subprograma) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
```

Lista de códigos G

```
G53 Y0 (origen de Y) ;  
M30 (fin de programa) ;  
%
```

El último ejemplo ilustra cómo puede hacerse el escalado en el borde de las trayectorias de las herramientas como si la pieza fuera situada contra los pasadores de fijación.

F7.10: G51 Scaling Edge of Tool Path (borde de escalado de la trayectoria de la herramienta): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de escalado.



```
%  
O60514 (G51 ESCALADO DESDE EL BORDE DE LA) ;  
(TRAYECTORIA DE LA HERRAMIENTA) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;  
(izquierda de la pieza) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (activar corrector de herramientas) ;  
(1) ;  
(refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G01 Z-0.1 F25. (avance hasta la profundidad de corte) ;  
M98 P60511 (corta la forma sin escalado) ;  
G00 Z0.1 (retroceso rápido) ;  
G00 X1. Y1. (avance rápido hasta la nueva posición) ;  
(de escala) ;  
G01 Z-.1 F25. (avance hasta la profundidad de corte) ;  
G51 X1. Y1. P2. (2x escala desde el borde de la) ;  
(trayectoria de la herramienta) ;  
M98 P60511 (ejecutar subprograma) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
```

```

G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

Los correctores de herramientas y los valores de compensación de la herramienta de corte no se ven afectados por el escalado.

Para ciclos fijos, G51 escala el punto inicial, profundidad y plano de retorno en relación con el centro de escalado.

Para mantener la funcionalidad de ciclos fijos, G51 no escala:

- En G73 y G83:
 - Profundidad de avances cortos (Q)
 - Profundidad del primer avance corto (I)
 - Cantidad para reducir la profundidad de los avances cortos por pasada (J)
 - Profundidad mínima de avances cortos (K)
- En G76 y G77:
 - El valor de cambio (Q)

El control redondea los resultados finales del escalado al valor fraccional menor de la variable escalada.

G52 Establecer sistema de coordenadas de trabajo (Grupo 00 o 12)

G52 funciona de forma diferente en función del valor del Ajuste 33. El Ajuste 33 selecciona el tipo de coordenadas Fanuc, Haas o Yasnac.

Si se selecciona **YASNAC**, G52 es un código G del grupo 12. G52 funciona igual que G54, G55, etc. Todos los valores de G52 no se establecerán a cero (0) al encender, al pulsar restablecer, al final del programa o por un M30. Al utilizar un G92 (Establecer valor de cambio del sistemas de coordenadas de trabajo), en formato Yasnac, los valores X, Y, Z, A y B se restan de la posición de trabajo actual y se introducen automáticamente en el corrector de trabajo G52.

Si se selecciona **FANUC**, G52 es un código G del grupo 00. Este es un cambio de coordenada de trabajo global. Los valores introducidos en la línea G52 de la página de correctores de trabajo se suman a todos los correctores de trabajo. Todos los valores de G52 en la página de correctores de trabajo se establecerán en cero (0) al encender, pulsar restablecer, cambiar modos, al final del programa, o por un M30, G92 o un G52 X0 Y0 Z0 A0 B0. Al utilizar un G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value (establecer valor de cambio de sistemas de coordenadas de trabajo)), en formato Fanuc, la posición actual en el sistema de coordenadas de trabajo actual cambia por los valores de G92 (X, Y, Z, A y B). Los valores del corrector de trabajo G92 son la diferencia entre el corrector de trabajo actual y la cantidad cambiada ordenada por G92.

Si se selecciona **HAAS**, G52 es un código G del grupo 00. Este es un cambio de coordenada de trabajo global. Los valores introducidos en la línea G52 de la página de correctores de trabajo se suman a todos los correctores de trabajo. Todos los valores G52 se establecerán en cero (0) mediante un G92. Al utilizar un G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value (establecer valor de cambio de sistemas de coordenadas de trabajo)), en formato Haas, la posición actual en el sistema de coordenadas de trabajo actual cambia por los valores de G92 (X, Y, Z, A y B). Los valores del corrector de trabajo G92 son la diferencia entre el corrector de trabajo actual y la cantidad cambiada ordenada por G92 (Establecer valor de cambio de los sistemas de coordenadas de trabajo).

G53 Selección de coordenadas de la máquina no modal (Grupo 00)

Este código G cancela temporalmente el corrector de las coordenadas de trabajo y usa el sistema de coordenadas de la máquina. En el sistema de coordenadas de la máquina, el punto cero para cada eje es la posición en la que la máquina marcha cuando se realiza un Retorno a Cero. G53 volverá a este sistema para el bloque en el que se ordena.

G54-59 Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #1 - #6 (Grupo 12)

Estos códigos seleccionan uno de los más de seis sistemas de coordenadas del usuario. Todas las futuras referencias a las posiciones de los ejes serán interpretadas utilizando el sistema de coordenadas nuevo (G54G59). Consulte también **321** para disponer de correctores de trabajo adicionales.

G60 Posicionamiento unidireccional (Grupo 00)

Este código G se usa para proveer posicionamiento sólo desde la dirección positiva. Se provee sólo por compatibilidad con otros sistemas más antiguos. Es no modal, no afecta los bloques siguientes. Consulte también el Ajuste 35.

G61 Modo de parada exacta (Grupo 15)

El código G61 se usa para especificar una parada exacta. Es modal; por tanto, afecta a los bloques siguientes. Los ejes de la máquina volverán a una parada exacta al final de cada movimiento ordenado.

G64 G61 Cancelar (Grupo 15)

El código G64 cancela la parada exacta (G61).

G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)

G65 se describe en la sección de programación Macros.

G68 Rotación (Grupo 16)



NOTA:

Para utilizar este código G debe comprar la opción Rotation and Scaling (giro y escalado). También dispone de una prueba opcional de 200 horas.

G17, G18, G19 - Plano de giro; el valor predeterminado es el actual

***X/Y, X/Z, Y/Z** - Coordenadas del centro de giro en el plano seleccionado**

***R** - Ángulo de giro especificado en grados. Tres decimales de -360.000 a 360.000.

* indica que es opcional

**La designación de ejes que utiliza para estos códigos de dirección se corresponde con los ejes del plano actual. Por ejemplo, en el G17 (plano XY), usaría X e Y para especificar el centro de giro.

Cuando ordena un G68, el control gira todos los valores X, Y, Z, I, J y K sobre un centro de giro hasta un ángulo especificado (R),.

Puede designar un plano con G17, G18 o G19 antes de G68 para establecer el plano del eje que girará. Por ejemplo:

```
G17 G68 Xnnn Ynnn Rnnn ;
;
```

Si no designara un plano en el bloque G68, el control utilizará el plano activo actualmente.

El control siempre utiliza un centro de giro para determinar los valores posicionales después del giro. Si no especificara un centro de giro, el control utilizará la ubicación actual.

G68 afectará a todos los valores de posicionamiento apropiados en los bloques que siguen al comando G68. Los valores en la línea que contiene el comando G68 no se giran. Solo se giran los valores en el plano de giro. Por lo tanto, si G17 es el plano de giro actual, solo se ven afectados los valores X e Y.

Un número positivo (ángulo) en la dirección R girará la característica en sentido antihorario.

Si no especificara el ángulo de giro (R), entonces el control utiliza el valor del Ajuste 72.

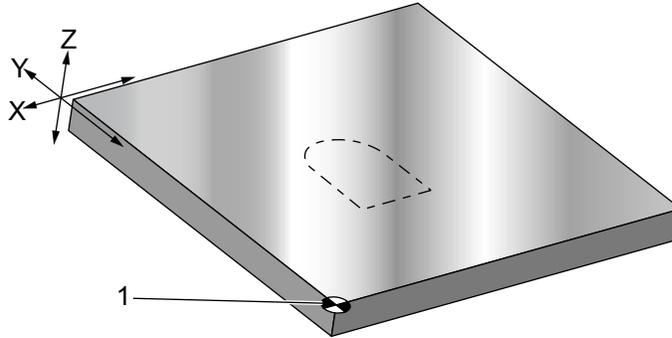
En el modo G91 (incremental) con el Ajuste 73 en ON, el ángulo de giro se cambia por el valor en R. En otras palabras, cada comando G68 cambiará el ángulo de giro por el valor especificado en R.

El ángulo de giro se establece en cero al comienzo del programa, o puede establecerse en un ángulo específico utilizando un G68 en modo G90.

Estos ejemplos ilustran el giro con G68. El primer programa define una forma de ventana gótica que se cortará. El resto de los programas utilizan este programa como una subrutina.

Lista de códigos G

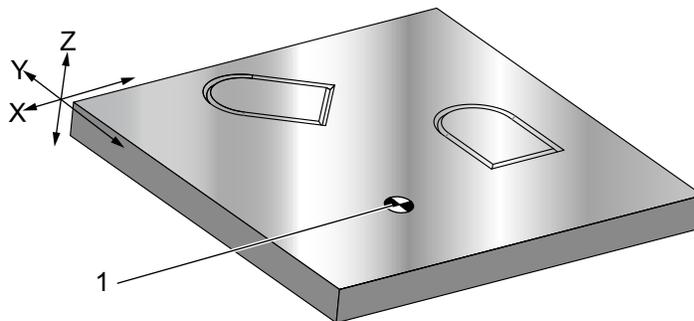
F7.11: G68 Start Gothic Window, No rotation (ventana gótica de inicio, sin giro): [1] Origen de coordenadas de trabajo.



```
% ;  
O60681 (SUBROUTINA DE VENTANA GÓTICA) ;  
F20 S500 (ESTABLECER AVANCE Y VELOCIDAD DEL HUSILLO) ;  
G00 X1. Y1. (AVANCE RÁPIDO HASTA LA ESQUINA DE LA) ;  
(VENTANA INFERIOR IZQUIERDA) ;  
G01 X2. (PARTE INFERIOR DE LA VENTANA) ;  
Y2. (LADO DERECHO DE LA VENTANA) ;  
G03 X1. R0.5 (PARTE SUPERIOR DE LA VENTANA) ;  
G01 Y1. (ACABAR VENTANA) ;  
M99 ;  
&  
;
```

El primer ejemplo ilustra cómo utiliza el control la situación de las coordenadas de trabajo actuales como un centro de giro (X0 Y0 Z0).

F7.12: G68 Rotation Current Work Coordinate (coordenada de trabajo actual de giro): [1] Origen de coordenadas de trabajo y centro de giro.

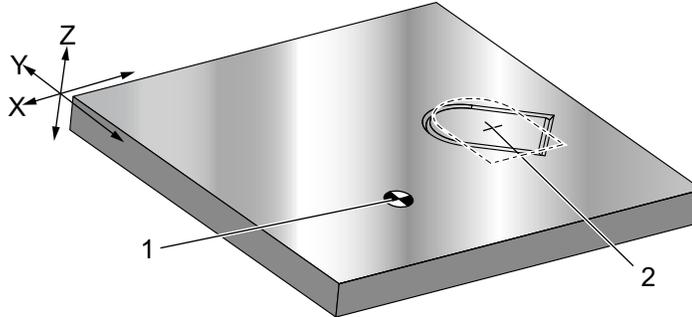


```
O60682 (GIRAR SOBRE COORDENADA DE TRABAJO) ;  
G59 (CORRECTOR) ;  
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (ORIGEN DE COORDENADAS DE) ;  
(TRABAJO) ;  
M98 P60681 (LLAMAR SUBROUTINA) ;  
G90 G00 X0 Y0 (ÚLTIMA POSICIÓN ORDENADA) ;
```

```
G68 R60. (GIRAR 60 GRADOS) ;
M98 P60681 (LLAMAR SUBROUTINA) ;
G69 G90 X0 Y0 (CANCELAR G68) ;
M30 % ;
```

El siguiente ejemplo especifica el centro de la ventana como centro de giro.

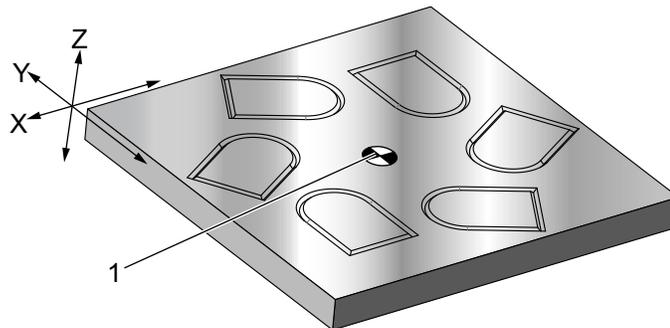
F7.13: G68 Rotation Center of Window (centro giro de la ventana): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de giro.



```
% ;
O60683 (GIRAR SOBRE CENTRO DE LA VENTANA) ;
G59 (CORRECTOR) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (ORIGEN DE COORDENADAS DE) ;
(TRABAJO) ;
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;
(GIRAR FORMA 60 GRADOS SOBRE EL CENTRO) ;
M98 P60681 (LLAMAR SUBROUTINA) ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
(CANCELAR G68, ÚLTIMA POSICIÓN ORDENADA) ;
M30 ;
% ;
```

Este nuevo ejemplo muestra cómo el modo G91 puede utilizarse para girar patrones alrededor de un centro. Esto suele resultar útil para hacer piezas que sean simétricas alrededor de un punto dado.

F7.14: G68 Rotate Patterns About Center (patrones de giro alrededor de un centro): [1] Origen de coordenadas de trabajo y centro de giro.



Lista de códigos G

```
% ;
O60684 (GIRAR PATRÓN ALREDEDOR DEL CENTRO) ;
G59 (CORRECTOR) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (ORIGEN DE COORDENADAS DE) ;
(TRABAJO) ;
M98 P1000 L6 (LLAMAR SUBRUTINA, BUCLE 6 VECES) ;
M30 (FINAL DESPUÉS DE BUCLE DE SUBRUTINA) ;
N1000 (COMENZAR SUBRUTINA LOCAL) ;
G91 G68 R60. (GIRAR 60 GRADOS) ;
G90 M98 P60681 (LLAMAR SUBRUTINA DE VENTANA) ;
G90 G00 X0 Y0 (ÚLTIMA POSICIÓN ORDENADA) ;
M99 ;
% ;
```

No cambie el plano de giro mientras se esté aplicando G68.

Giro y Escalado:

Si utiliza escalado y giro al mismo tiempo, debe activar el escalado antes del giro y utilizar bloques separados. Use esta plantilla:

```
% ;
G51 ... (ESCALADO) ;
... ;
G68 ... (GIRO) ;
... programa ;
G69 ... (GIRO DESACTIVADO) ;
... ;
G50 ... (ESCALADO DESACTIVADO) ;
% ;
```

Giro con compensación de la herramienta de corte:

Active la compensación de la herramienta de corte después del comando de giro. Desactive la compensación de la herramienta de corte antes de desactivar el giro.

G69 Cancelar G68 Giro (Grupo 16)

(Este código G es opcional y requiere un Giro y Escalado)

G69 cancela el modo de giro.

G70 Círculo del agujero para pernos (Grupo 00)

I - Radio

*J - Ángulo de inicio (0 a 360.0 grados en sentido antihorario desde la horizontal; o posición de las 3 en punto)

L - Número de agujeros espaciados por igual alrededor del círculo

* indica que es opcional

Este código G no modal debe utilizarse con uno de los ciclos fijos G73, G74, G76, G77 o G81-G89. Un ciclo fijo debe estar activo para que en cada posición, se realice una función de taladro o roscado. Vea también la sección Ciclos fijos de código G.

```

% ;
O60701 (G70 CÍRCULO DE AGUJEROS PARA PERNOS) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro del círculo) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;
M08 (refrigerante activo) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (comenzar G81) ;
(L0 saltar posición X0 Y0 de taladro) ;
G70 I5. J15. L12 (comenzar G70) ;
(taladra 12 agujeros en un círculo de diámetro de) ;
(10.0 pulg.) ;
G80 (ciclos fijos desactivados) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z y husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

G71 Arco del agujero (Grupo 00)

I - Radio

*J - Ángulo de inicio (grados en sentido antihorario desde la horizontal)

K - Espaciado angular de agujeros (+ o -)

L - Número de agujeros

* indica que es opcional

Este código G no modal es similar a G70 excepto que no esta limitado a un círculo completo. G71 pertenece al Grupo 00 y por tanto es no modal. Un ciclo fijo debe estar activo para que en cada posición se realice una función de taladrado o roscado.

G72 Agujeros para pernos a lo largo de un ángulo (Grupo 00)

I - Distancia entre agujeros

*J - Ángulo de línea (grados en sentido antihorario desde la horizontal)

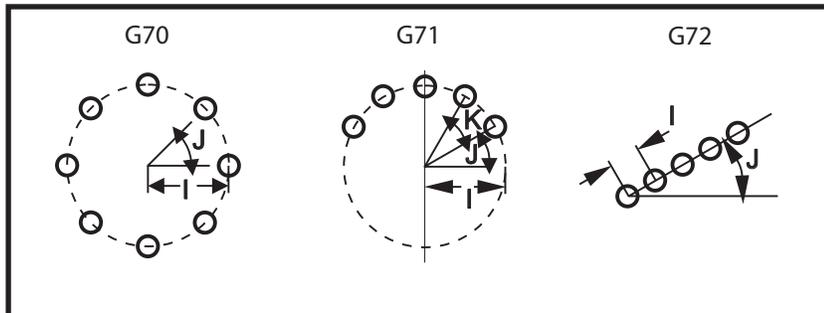
L - Número de agujeros

* indica que es opcional

Lista de códigos G

Este código G no modal taladra un número de agujeros L en una línea recta en el ángulo especificado. Funciona de forma similar a G70. Para que un G72 funcione correctamente, un ciclo fijo debe estar activo para que en cada posición, se realice una función de taladro o roscado.

F7.15: G70, G71 y G72 Bolt Holes (agujeros para tornillos): [I] Radio del círculo del agujero (G70, G71) o distancia entre agujeros (G72), [J] Ángulo de inicio desde la posición de las 3 en punto, [K] Separación angular entre agujeros, [L] Número de agujeros.



G73 Ciclo fijo de taladrado con avances cortos de alta velocidad (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

***I** - Primera profundidad de avances cortos

***J** - Cantidad para reducir la profundidad de los avances cortos en cada pasada

***K** - Profundidad mínima de los avances cortos (el control calcula el número de avances cortos)

***L** - Número de bucles (número de agujeros que se taladrarán) si se utiliza G91 (modo incremental)

***P** - Pausa en el fondo del agujero (en segundos)

***Q** - Profundidad de los avances cortos (siempre incremental)

***R** - Posición del plano R (distancia por encima de la superficie de la pieza)

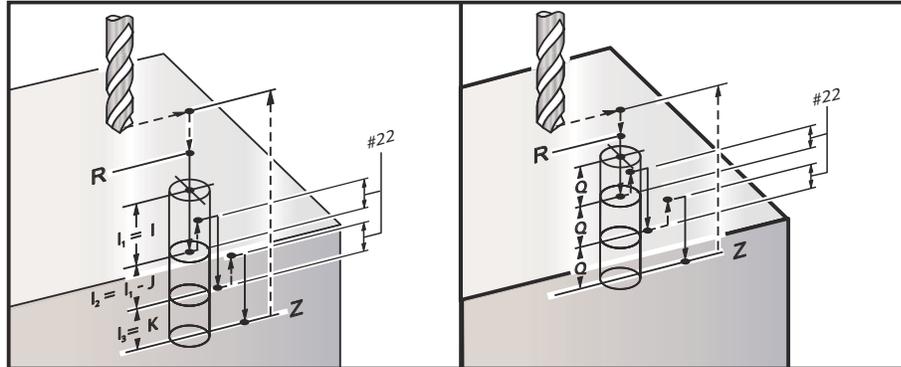
***X** - Posición del eje X del agujero

***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

- F7.16:** G73 Peck Drilling (taladrado con avances cortos). Izquierda: Utilizando direcciones I, J y K. Derecha: Utilizando únicamente la dirección Q. [#22] Ajuste 22.



I, J, K y Q deben ser siempre números positivos.

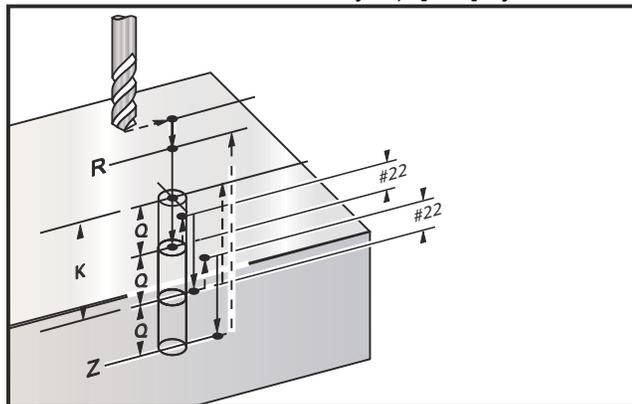
Existen tres métodos para programar un G73: utilizando las direcciones I, J, K, utilizando las direcciones K y Q y utilizando únicamente una dirección Q.

Si se especifican I, J y K, la primera pasada cortará con el valor I, cada corte sucesivo será reducido por el valor J y la profundidad de corte mínima será K. Si se especifica P, la herramienta entrará en pausa en el fondo del orificio durante ese tiempo.

Si se especifican los dos, K y Q, se selecciona un modo de operación para este ciclo fijo. En este modo, la herramienta retorna al plano R después de que el número de pasadas totalice la cantidad K.

Si solo se especifica Q, se selecciona un modo de operación diferente para este ciclo fijo. En este modo, la herramienta vuelve al plano R tras completar todos los avances cortos, y todos los avances cortos serán igual al valor de Q.

- F7.17:** G73 Peck Drilling Canned Cycles using the K and Q Addresses (ciclos fijos de taladrado con avances cortos utilizando las direcciones K y Q): [#22] Ajuste 22.



G74 Ciclo fijo de roscado en inversa (Grupo 09)

F - Velocidad de avance. Use la fórmula descrita en la introducción de ciclo fijo para calcular la velocidad de avance y la velocidad del husillo.

* **J** - Retroceso múltiple (rapidez a la que hay que retroceder - ver Ajuste 130)

* **L** - Número de bucles (número de agujeros que se roscarán) si se utiliza G91 (modo incremental)

* **R** - Posición del plano R (posición por encima de la pieza) donde se inicia el roscado

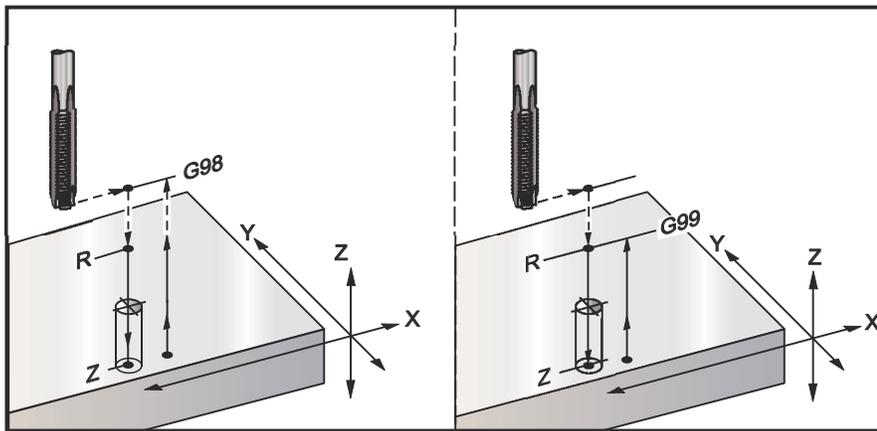
* **X** - Ubicación del eje X del agujero

* **Y** - Ubicación del eje Y del agujero

Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* indica que es opcional

F7.18: G74 Ciclo fijo de roscado



G76 Ciclo fijo de mandrilado fino (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

* **I** - Cambia el valor a lo largo del eje X antes de retroceder, si no se especifica Q.

* **J** - Cambia el valor a lo largo del eje Y antes de retroceder, si no se especifica Q.

* **L** - Número de agujeros que se mandrilarán si se utiliza G91 (modo incremental)

* **P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

* **Q** - El valor de cambio, siempre incremental

* **R** - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

* **X** - Posición del eje X del agujero

* **Y** - Posición del eje Y del agujero

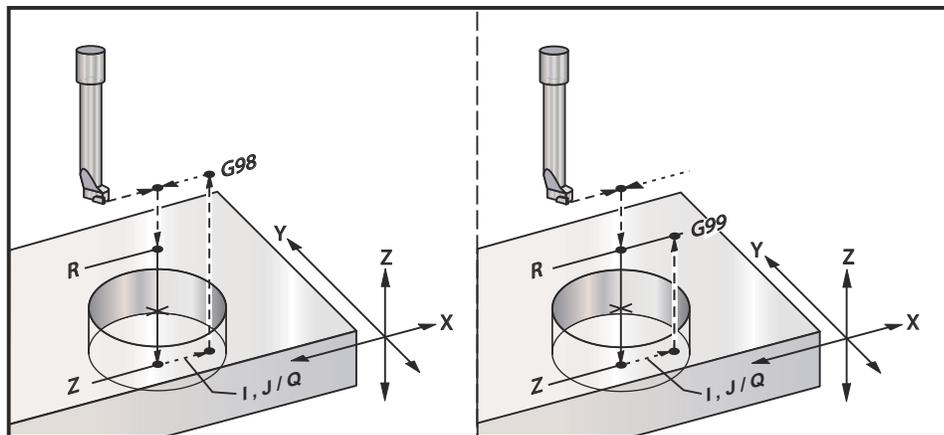
* **Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional



PRECAUCIÓN: A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo “sin giro”. Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.

F7.19: G76 Fine Boring Canned Cycles (ciclos fijos de mandrilado fino)



Además de mandrilar el agujero, este círculo cambiará el eje X y/o Y antes de retroceder para liberar la herramienta al salir de la pieza. Si se utiliza Q, el Ajuste 27 determina la dirección de cambio. Si no se especifica Q, los valores opcionales I y J se utilizan para determinar la dirección y distancia de cambio.

G77 Ciclo fijo de mandrilado posterior (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

***I** - Cambia el valor a lo largo del eje X antes de retroceder, si no se especifica Q.

***J** - Cambia el valor a lo largo del eje Y antes de retroceder, si no se especifica Q.

***L** - Número de agujeros que se mandrilarán si se utiliza G91 (modo incremental)

***Q** - El valor de cambio, siempre incremental

***R** - Posición del plano R

***X** - Posición del eje X del agujero

***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del eje Z en la que cortar

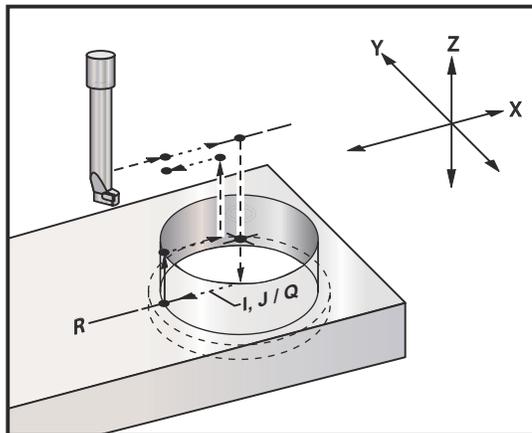
* Indica que es opcional



PRECAUCIÓN: A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo “sin giro”. Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.

Además de mandrilar el agujero, este ciclo cambia el eje X e Y antes y después del corte para liberar la herramienta al entrar y salir de la pieza de trabajo (consulte G76 si desea ver un ejemplo de un movimiento de cambio). El Ajuste 27 define la dirección de cambio. Si no especificara un valor de Q, el control utiliza los valores I y J opcionales para determinar la dirección y distancia de cambio.

F7.20: G77 Ciclo fijo de mandrilado posterior, ejemplo

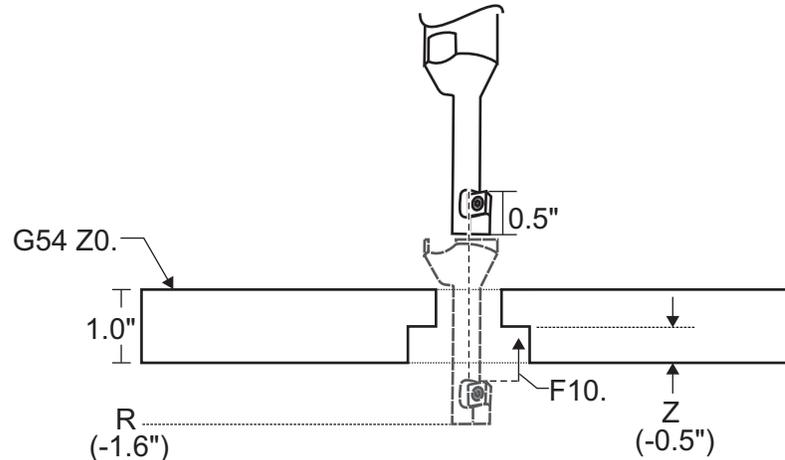


Ejemplo de programa

```

%
O60077 (G77 PIEZA DE TRABAJO DE CICLO CON 1.0"
DE GROSOR) ;
T5 M06 (HERRAMIENTA DE CONTRATALADRO POSTERIOR) ;
G90 G54 G00 X0 Y0 (POSICIÓN INICIAL) ;
S1200 M03 (INICIO DEL HUSILLO) ;
G43 H05 Z.1 (COMPENSACIÓN DE LA LONGITUD DE LA) ;
(HERRAMIENTA) ;
G77 Z-1. R-1.6 Q0.1 F10. (PRIMER AGUJERO) ;
X-2. (SEGUNDO AGUJERO) ;
G80 G00 Z.1 M09 (CANCELAR CICLO FIJO) ;
G28 G91 Z0. M05 ;
M30 ;
%
```

F7.21: G77 Ejemplo de trayectoria de herramienta aproximada Este ejemplo solo muestra el movimiento de entrada. Las dimensiones no están en escala.



NOTA:

Para este ejemplo, la "parte superior" de la pieza de trabajo es la superficie definida como $Z0$. en el corrector de trabajo actual. La "parte inferior" de la pieza de trabajo es la superficie opuesta.

En este ejemplo, cuando la herramienta alcanza la profundidad R , entonces se mueve 0.1" en X (el valor Q y el Ajuste 27 definen este movimiento; en este ejemplo, el Ajuste 27 es $x+$). A continuación, la herramienta avanza hasta el valor Z a la velocidad de avance proporcionada. Cuando finaliza el corte, la herramienta vuelve a pasar al centro del agujero y se repliega de él. El ciclo se repite en la siguiente posición ordenada hasta el comando G80.



NOTA:

El valor R es negativo y debe pasar la parte inferior de la pieza para proporcionar holgura.



NOTA:

El valor Z se ordena desde el corrector de trabajo Z activo.



NOTA:

No necesita ordenar un retorno al punto inicial (G98) tras un ciclo de G77; el control lo asume automáticamente.

G80 Cancelar el ciclo fijo (Grupo 09)

G80 cancela todos los ciclos fijos activos.



NOTA:

El código G00 o G01 también cancela ciclos fijos.

G81 Ciclo fijo de taladrado (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

*L - Número de agujeros que se van a taladrar si se utiliza G91 (modo incremental)

*R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

*X - Comando de movimiento del eje X

*Y - Comando de movimiento del eje Y

*Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

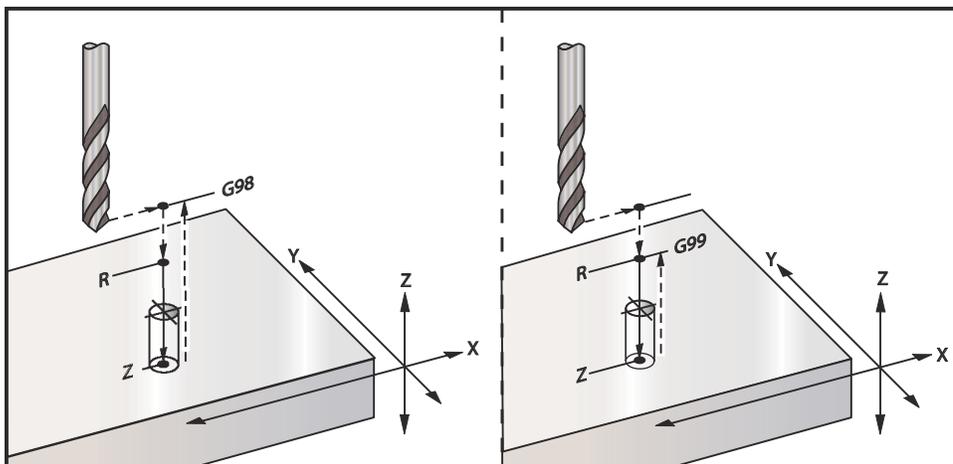
* Indica que es opcional



PRECAUCIÓN:

A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo "sin giro". Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.

F7.22: G81 Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado)



Se muestra un programa para taladrar una placa de aluminio:

```
%  
O60811 (G81 CICLO FIJO DE TALADRADO) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior) ;  
(izquierda de la pieza) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es una fresa de .5 pulg.) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;  
M08 (refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G81 Z-0.720 R0.1 F15. (comenzar G81) ;  
(taladrar primer agujero en la ubicación X Y actual) ;  
X2. Y-4. (segundo agujero) ;  
X4. Y-4. (tercer agujero) ;  
X4. Y-2. (cuarto agujero) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G00 G90 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;  
(desactivado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;  
G53 Y0 (origen de Y) ;  
M30 (fin de programa) ;  
%
```

G82 Ciclo fijo de taladrado de puntos (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

***L** - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)

***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

***R** - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

***X** - Posición del eje X del agujero

***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del fondo del agujero

* Indica que es opcional

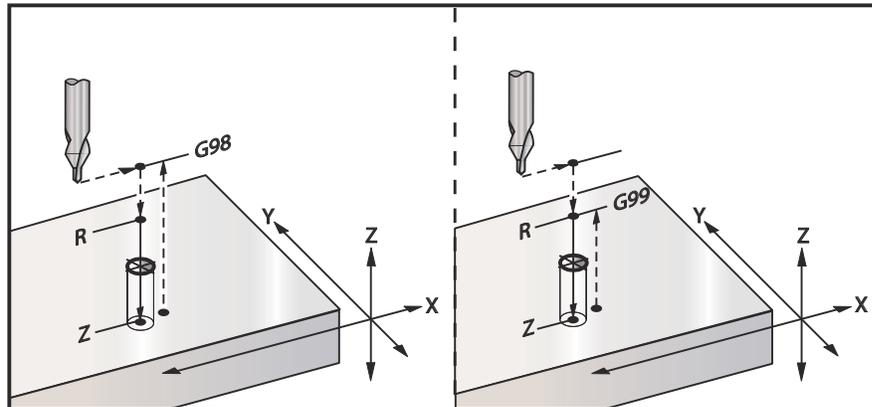


PRECAUCIÓN: *A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo “sin giro”. Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.*



NOTA: *G82 es similar a G81 excepto que existe la opción de programar una pausa (P).*

```
%  
O60821 (G82 CICLO FIJO DE TALADRADO DE PUNTOS) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior) ;  
(izquierda de la pieza) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es un taladro de puntos de 0.5 en 90 grados) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;  
M08 (refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G82 Z-0.720 P0.3 R0.1 F15. (comenzar G82) ;  
(taladrar primer agujero en la ubicación X Y actual) ;  
X2. Y-4. (segundo agujero) ;  
X4. Y-4. (tercer agujero) ;  
X4. Y-2. (cuarto agujero) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;  
(desactivado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;  
G53 Y0 (origen de Y) ;  
M30 (fin de programa) ;  
%
```

F7.23: G82 Spot Drilling Example (ejemplo de taladrado de puntos)

G83 Ciclo fijo de taladrado usando avances cortos (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

***I** - Tamaño de la primera profundidad de avances cortos

***J** - Cantidad para reducir la profundidad de los avances cortos en cada pasada

***K** - Profundidad mínima de los avances cortos

***L** - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental), también G81 a G89.

***P** - Pausa al final del último avance corto, en segundos (Pausa)

***Q** - Profundidad de los avances cortos, siempre incremental

***R** - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

***X** - Posición del eje X del agujero

***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

Si se especifican **I**, **J** y **K**, la primera pasada cortará el valor de **I**, cada corte sucesivo será reducido en función de la cantidad **J**, y la profundidad de corte mínima es **K**. No use un valor de **Q** al programar con **I**, **J** y **K**.

Si se especifica **P**, la herramienta entrará en pausa en el fondo del orificio durante ese tiempo. El siguiente ejemplo avanzará muchas veces y pausará durante 1.5 segundos:

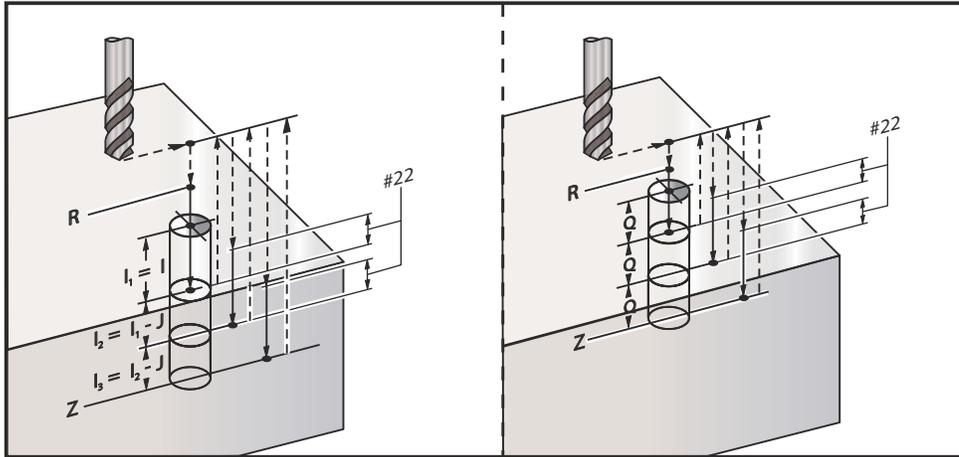
```
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;
```

```
;
```

El mismo tiempo de pausa aplicará a todos los bloques siguientes que no especifiquen un tiempo de pausa.

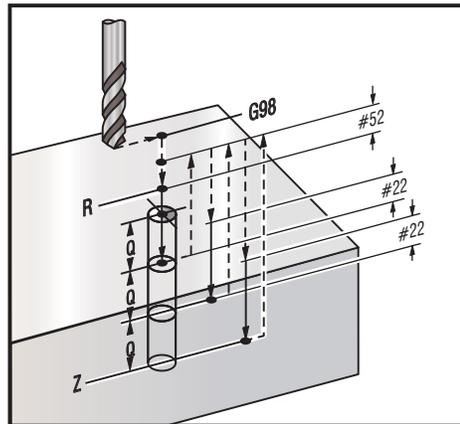
Lista de códigos G

F7.24: G83 Peck Drilling with I, J, K and Normal Peck Drilling (taladro con avances cortos con I, J, K y taladro con avances cortos normal): [#22] Ajuste 22.



El Ajuste 52 cambia la manera con la que trabaja G83 cuando vuelve al plano R. Normalmente, el plano R se establece muy por encima del corte, para asegurar que el movimiento para despejar las virutas realmente y que permita que las virutas salgan del agujero. Esto consume tiempo ya que el taladro comienza taladrando un espacio vacío. Si el Ajuste 52 se establece con la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano R puede establecerse mucho más cerca de la pieza. Cuando la limpieza de virutas se mueve para que se produzca R, el Ajuste 52 determina la distancia del eje Z por encima de R.

F7.25: G83 Ciclo fijo de taladrado con avances cortos con Ajuste 52 [#52]



%;
 O60831 (G83 CICLO FIJO DE TALADRADO DE AVANCES);
 (CORTOS);
 (G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior);
 (izquierda de la pieza);
 (Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza);
 (T1 es una broca de 0.3125 pulg.);

```

(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X2. Y-2. (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15.(comenzar G83) ;
(taladrar primer agujero en la ubicación X Y actual) ;
X2. Y-4. (segundo agujero) ;
X4. Y-4. (tercer agujero) ;
X4. Y-2. (cuarto agujero) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

G84 Ciclo fijo roscado (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

***J** - Retroceso múltiple (ejemplo: J2 se replegará dos veces más rápido que la velocidad de corte; vea también el Ajuste 130)

***L** - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)

***R** - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

***X** - Posición del eje X del agujero

***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

***S** - Velocidad del husillo

* Indica que es opcional

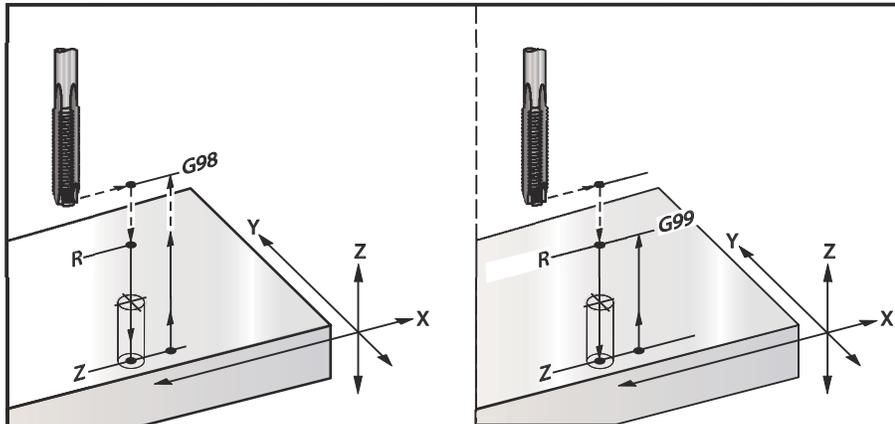


NOTA:

No necesita ordenar un arranque del husillo (M03 / M04) antes que G84. El ciclo fijo arranca y detiene el husillo como sea necesario.

Lista de códigos G

F7.26: G84 Ciclo fijo de roscado



```
% ;  
O60841 (G84 CICLO FIJO DE TALADRADO DE AVANCES) ;  
(CORTOS) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior) ;  
(izquierda de la pieza) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es una rosca de 3/8-16) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;  
M08 (refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G84 Z-0.600 R0.1 F56.25 S900 (comenzar G84) ;  
(900 rpm dividido por 16 tpi = 56.25 ipm) ;  
(taladrar primer agujero en la ubicación actual de) ;  
(X Y) ;  
X2. Y-4. (segundo agujero) ;  
X4. Y-4. (tercer agujero) ;  
X4. Y-2. (cuarto agujero) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G00 Z1. M09 (ciclo fijo desactivado, retroceso) ;  
(rápido) ;  
(refrigerante desactivado) ;  
G53 G49 Z0 (origen de Z) ;  
G53 Y0 (origen de Y) ;  
M30 (fin de programa) ;  
% ;
```

G85 Bore In, Bore Out Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, mandrilado hacia fuera) (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

*L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)

*R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

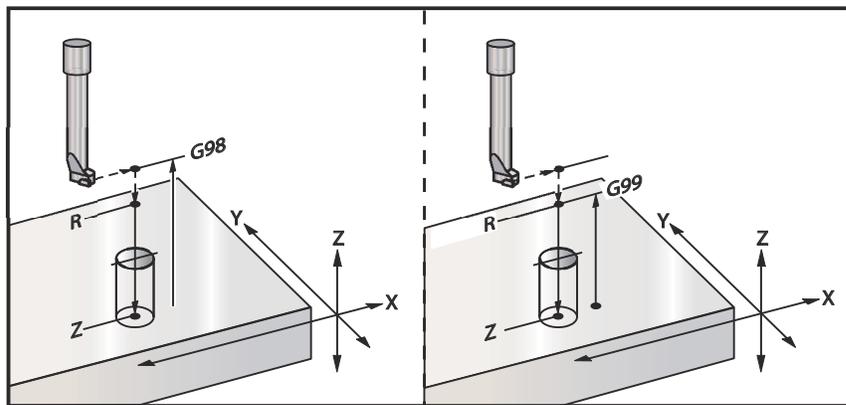
*X - Posición del eje X de los agujeros

*Y - Posición del eje Y de los agujeros

*Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

F7.27: G85 Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado)



G86 Ciclo fijo de parada y de mandrilado (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

*L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)

*R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

*X - Posición del eje X del agujero

*Y - Posición del eje Y del agujero

*Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional



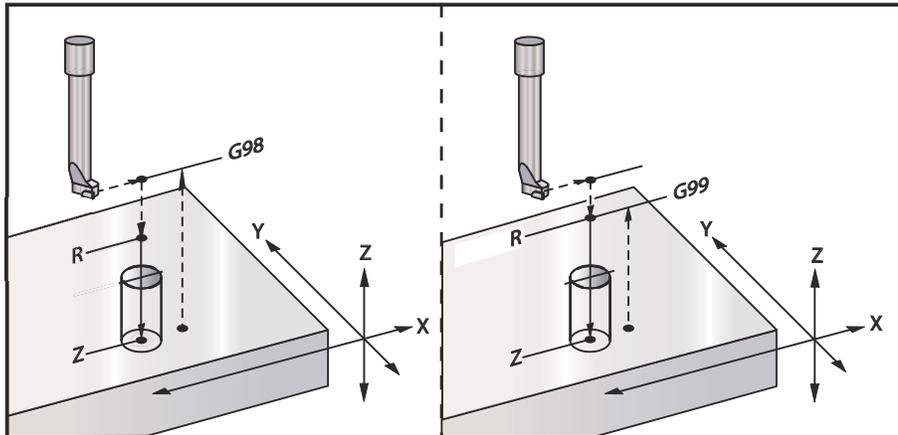
PRECAUCIÓN:

A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo "sin giro". Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.

Lista de códigos G

Este código G detendrá el husillo una vez que la herramienta alcance el fondo del orificio. La herramienta se repliega una vez que se haya detenido el husillo.

F7.28: G86 Bore and Stop Canned Cycles (ciclos fijos de parada y mandrilado)



G89 Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa y mandrilado hacia fuera (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

*R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

X - Posición del eje X de los agujeros

Y - Posición del eje Y de los agujeros

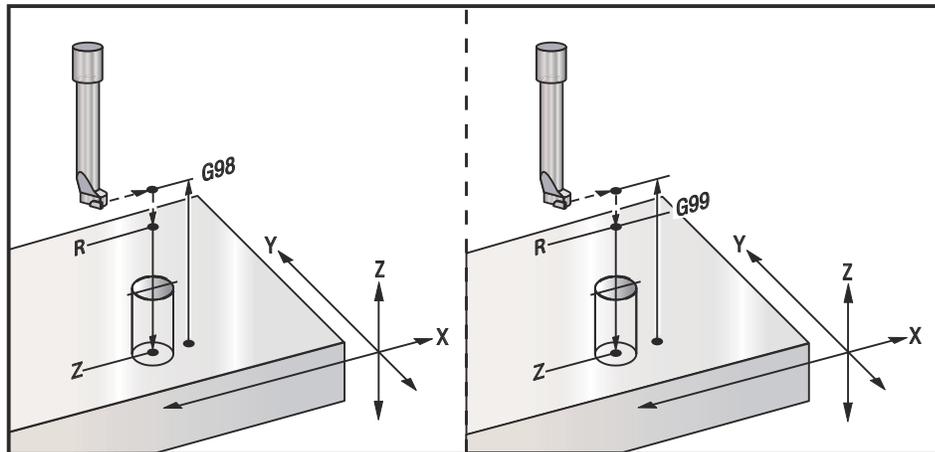
*Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional



PRECAUCIÓN:

A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo "sin giro". Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.

F7.29: G89 Bore and Dwell and Canned Cycle (mandrilado, pausa y ciclo fijo)

G90 Absolute (absoluto) - G91 Incremental Position Commands (comandos de posicionamiento incremental) (Grupo 03)

Estos códigos cambian la forma de interpretar los comandos del eje. Los comandos de ejes que siguen a un G90 moverán los ejes hasta la coordenada de la máquina. Los comandos de ejes que siguen a un G91 moverán los ejes esa distancia desde la el punto actual. G91 no es compatible con G143 (Compensación de la longitud de la herramienta de 5 ejes).

La sección Programación básica de este manual, que comienza en la página 129, incluye un análisis de la programación absoluta comparada con la incremental.

G92 Establecer valor de cambio de sistema de coordenadas de trabajo (Grupo 00)

El código-G no mueve ninguno de los ejes; sólo cambia los valores almacenados como correctores de trabajo del usuario. G92 funciona de forma diferente dependiendo del Ajuste 33, que selecciona un sistema de coordenadas FANUC, HAAS o YASNAC.

FANUC o HAAS

Si el Ajuste 33 se establece como **FANUC** o **HAAS**, un comando G92 cambia todos los sistemas de coordenadas de trabajo (G54-G59, G110-G129) para que la posición ordenada se convierta en la posición actual en el sistema de trabajo activo. G92 es no modal.

Un comando G92 cancela cualquier G52 aplicado para los ejes ordenados. Ejemplo: G92 X1.4 cancela el G52 para el eje X. Los otros ejes no se ven afectados.

El valor de cambio G92 se muestra en la parte inferior de la página Work Offsets (correctores de trabajo) y puede ser borrado si fuera necesario. También se borra automáticamente después del encendido y en el momento en el que se utilice **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y **[ALL]** (todo) o **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y **[SINGLE]** (individual).

G92 Borrar valor de cambio desde dentro de un programa

Los cambios de G92 pueden cancelarse programando otro cambio de G92 para volver a cambiar el corrector de trabajo actual por el valor original.

```
% ;  
O60921 (G92 CAMBIAR CORRECTORES DE TRABAJO) ;  
(G54 X0 Y0 Z0 se encuentra en el centro de la) ;  
(trayectoria de la fresadora) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta el origen G54) ;  
G92 X2. Y2. (cambia G54 actual) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta origen G54) ;  
G92 X-2. Y-2. (vuelve a cambiar G54 actual al) ;  
(original) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta el origen G54) ;  
M30 (fin de programa) ;  
% ;
```

YASNAC

Si el Ajuste 33 se establece como **YASNAC**, un comando G92 establece el sistema de coordenadas de trabajo G52 para que la posición ordenada se convierta en la posición actual en el sistema de trabajo activo. El sistema de trabajo G52 pasa a estar activo automáticamente hasta que se seleccione otro sistema de trabajo.

G93 Modo de avance de tiempo inverso (Grupo 05)

F - Velocidad de avance (recorridos por minuto)

Este código G especifica que todos los valores **F** (velocidad de avance) son interpretados como recorridos por minuto. En otras palabras, el tiempo (en segundos) para finalizar el movimiento programado con G93 es 60 (segundos) dividido por el valor **F**.

G93 se utiliza generalmente en el trabajo con 4 y 5 ejes cuando el programa se genera con un sistema CAM. G93 es una forma de traducir la velocidad de avance lineal (pulgadas/min) en un valor que toma en cuenta el movimiento giratorio. Cuando se utiliza G93, el valor **F** indicará cuántas veces por minuto puede repetirse la carrera (movimiento de la herramienta).

Cuando se utiliza G93, la velocidad de avance (**F**) es obligatoria para todos los bloques de movimiento interpolados. En consecuencia, cada bloque de movimiento que no sea rápido debe tener su propia especificación de velocidad de avance (**F**).



NOTE:

Al pulsar [RESET] (Restablecer), la máquina se establece en modo G94 (Avance por minuto). Los Ajustes 34 y 79 (diámetro del 4° y 5° eje) no son necesarios cuando se utilice G93.

G94 Modo avance por minuto (Grupo 05)

Este código desactiva G93 (Modo de avance en tiempo inverso) y hace que el control vuelva al modo Feed Per Minute (Avance por minuto).

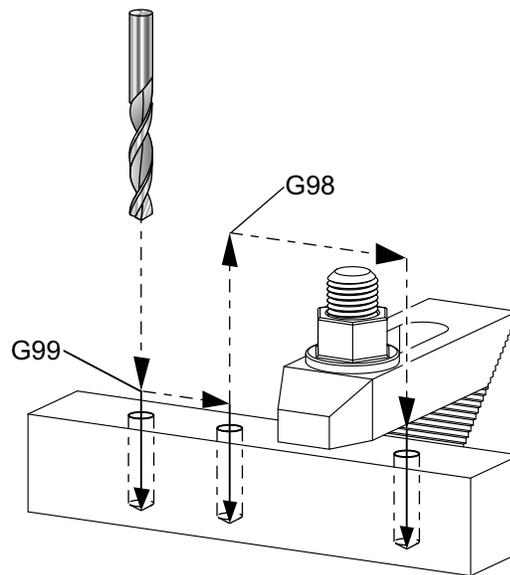
G95 Avance por revolución (Grupo 05)

Cuando G95 está activo, una revolución del husillo dará lugar a una distancia de recorrido especificada por el valor de avance. Si el Ajuste 9 se establece en **INCH** (pulgadas), entonces al valor de avance **F** se tomará como pulgadas/rev. (si se establece en **MM**, entonces el avance se tomará como mm/rev). La anulación del avance y la del husillo afectarán al comportamiento de la máquina mientras que G95 esté activo. Cuando se selecciona una anulación del husillo, cualquier cambio en la velocidad del husillo resultará en un cambio correspondiente en el avance para mantener uniforme la carga de virutas. Sin embargo, si se selecciona una anulación del avance, entonces cualquier cambio en la anulación del avance solo afectará a la velocidad de avance y no al husillo.

G98 Retornar punto inicial de ciclo fijo (Grupo 10)

Con G98, el eje Z vuelve a su punto de comienzo inicial (la posición Z en el bloque antes del ciclo fijo) entre cada posición X/Y. Esto permite programar áreas sobre y alrededor de la pieza, abrazaderas y utillaje.

F7.30: G98 Retorno al punto inicial. Después del segundo agujero, el eje Z vuelve a la posición de inicio [G98] para moverse por encima de la fijación de la punta hasta la posición del siguiente agujero.



```
% ;
O69899 (G98/G99 RETORNO AL PLANO R Y PUNTO INICIAL) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la esquina derecha de la) ;
(pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
```

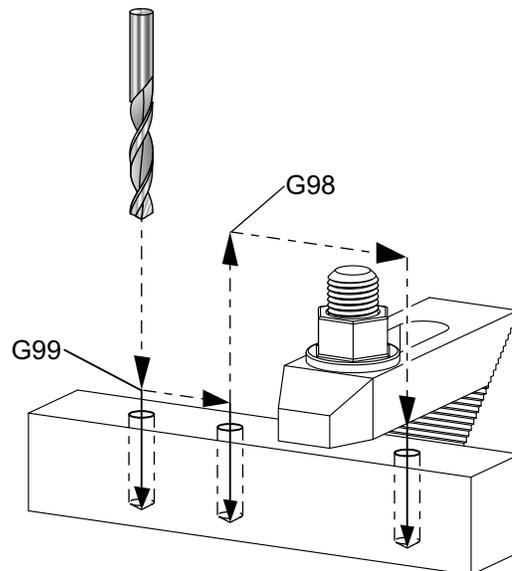
Lista de códigos G

```
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z2. (corrector de herramientas 1 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (comenzar G81 con G99) ;
G98 X2. (segundo agujero y posteriormente liberar) ;
(la abrazadera con G98) ;
X4. (taladrar tercer agujero) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z2. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G99 Retornar plano R de ciclo fijo (Grupo 10)

Con G99, el eje Z permanecerá en el plano R entre cada posición X y/o Y. Cuando las obstrucciones no se encuentran en la trayectoria de la herramienta, G99 ahorra tiempo de mecanizado.

F7.31: G99 Retorno al plano R. Después del primer agujero, el eje Z vuelve a la posición del plano R [G99] y se mueve a la posición del segundo agujero. Este es un movimiento seguro en este caso porque no existen obstáculos.



% ;

```

O69899 (G98/G99 RETORNO AL PLANO R Y PUNTO INICIAL) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la esquina derecha de la) ;
(pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z2. (corrector de herramientas 1 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (comenzar G81 con G99) ;
G98 X2. (segundo agujero y posteriormente liberar) ;
(la abrazadera con G98) ;
X4. (taladrar tercer agujero) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z2. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

G100/G101 Deshabilitar/habilitar imagen especular (Grupo 00)

- ***X** - Comando del eje X
- ***Y** - Comando del eje Y
- ***Z** - Comando del eje Z
- ***A** - Comando del eje A
- ***B** - Comando del eje B
- ***C** - Comando del eje C

* Indica que es opcional

La programación de función espejo se utiliza para encender o apagar cualquiera de los ejes. Cuando uno está en **ON**, el movimiento del eje puede reflejarse (o invertirse) alrededor del punto cero de trabajo. Estos códigos G deben usarse en un bloque de comando sin ningún otro código G. No generan ningún movimiento de ejes. La parte inferior de la pantalla indicará cuándo se refleja un eje. Consulte también los Ajustes 45, 46, 47, 48, 80, y 250 para las imágenes especulares.

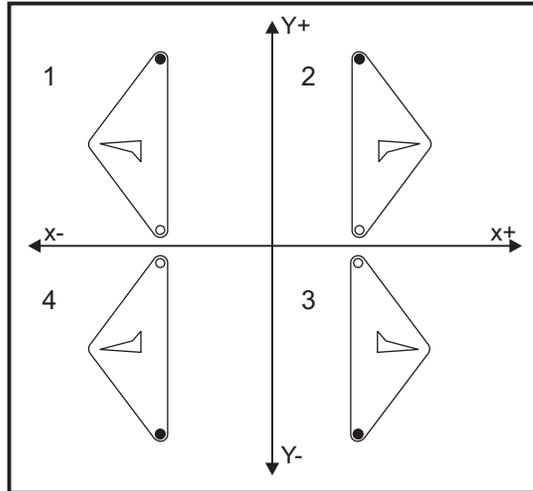
El formato para encender y apagar la imagen especular es:

```

G101 X0. (activa las imágenes especulares para el) ;
(eje X) ;
G100 X0. (desactiva las imágenes especulares para) ;
(el eje X) ;

```

F7.32: Imagen especular de X-Y



G103 Limitar previsor de bloques (Grupo 00)

G103 especifica el máximo número de bloques que el control considerará anticipadamente (Rango 0-15), por ejemplo:

```
G103 [P..] ;  
;
```

Durante los movimientos de la máquina, el control prepara futuros bloques (líneas de código) con anticipación. Esto suele denominarse “Block Look-ahead” (previsor de bloques). Mientras el control ejecuta el bloque actual, ya ha interpretado y preparado el siguiente bloque para lograr un movimiento continuo.

Un comando de programa de G103 P0, o simplemente G103, deshabilita la limitación de bloques. Un comando de programa de G103 Pn limita la previsión a n bloques.

G103 resulta útil para depurar programas macro. El control interpreta expresiones macro durante el tiempo de previsión. Si inserta un G103 P1 dentro del programa, el control interpreta expresiones macro con una previsión de (1) bloque con respecto al bloque que se está ejecutando en ese momento.

Sería más conveniente agregar varias líneas vacías tras llamar a un G103 P1. Esto asegura que no se interprete ninguna línea de código después del G103 P1, hasta que se alcance.

G107 Correlación cilíndrica (Grupo 00)

- ***X** - Comando del eje X
- ***Y** - Comando del eje Y
- ***Z** - Comando del eje Z
- ***A** - Comando del eje A
- ***B** - Comando del eje B
- C** - Comando del eje C
- ***Q** - Diámetro de la superficie cilíndrica
- ***R** - Radio del eje giratorio
- * Indica que es opcional

Este código G traduce todos los movimientos programados que ocurren en un eje lineal específico en un movimiento equivalente a lo largo de la superficie de un cilindro (como si se pegara a un eje giratorio), tal y como se muestra en la siguiente figura. Es un código G del Grupo 0, pero su aplicación predeterminada está sujeta al Ajuste 56 (M30 Restore Default G (restaura G por defecto)). El comando G107 se utiliza para activar o desactivar la correlación cilíndrica.

- Cualquier programa de eje lineal puede ser correlacionado cilíndricamente con cualquier eje giratorio (uno cada vez).
- Un programa de código G de eje lineal existente puede ser correlacionado cilíndricamente insertando un comando G107 al comienzo del programa.
- El radio (o diámetro) de la superficie cilíndrica puede ser redefinido, permitiendo la correlación cilíndrica a lo largo de superficies de diferentes diámetros sin tener que cambiar el programa.
- El radio (o diámetro) de la superficie cilíndrica puede ser sincronizado o ser independiente del diámetro(s) del eje giratorio especificado en los Ajustes 34 y 79.
- G107 puede utilizarse también para establecer el diámetro predeterminado de una superficie cilíndrica, independientemente de que se esté aplicando alguna correlación cilíndrica.

G110-G129 Sistema de coordenadas #7-26 (Grupo 12)

Estos códigos seleccionan uno de los sistemas de coordenadas de trabajo adicionales. Todas las referencias siguientes a las posiciones de los ejes se interpretarán en el sistema nuevo de coordenadas. El comportamiento de G110 al G129 es el mismo que G54 al G59.

G136 Medida automática del centro del corrector de trabajo (Grupo 00)

Este código G es opcional y requiere un palpador. Utilícelo para establecer correctores de trabajo para el centro de una pieza de trabajo con un palpador de trabajo.

F - Velocidad de avance

***I** - Distancia del corrector a lo largo del eje X opcional

***J** - Distancia del corrector a lo largo del eje Y opcional

***K** - Distancia del corrector a lo largo del eje Z opcional

***X** - Comando de movimiento del eje X opcional

***Y** - Comando de movimiento del eje Y opcional

***Z** - Comando de movimiento del eje Z opcional

* Indica que es opcional

Automatic Work Offset Center Measurement (medida automática del centro de correctores de trabajo) (G136) se utiliza para ordenar un palpador de husillo para establecer los correctores de trabajo. Un G136 alimentará los ejes de la máquina en un esfuerzo por palpar la pieza de trabajo con un palpador montado en el husillo. El eje (ejes) se moverá hasta que se reciba una señal (señal de salto) del palpador o se alcance el final del movimiento programado. La compensación de la herramienta (G41, G42, G43 o G44) no debe estar activa al ejecutarse esta función. Se establece el sistema de coordenadas de trabajo activo actualmente para cada eje programado. Utilice un ciclo G31 con un M75 para establecer el primer punto. Un G136 establecerá las coordenadas de trabajo a un punto en el centro de una línea entre el punto palpado y el punto establecido con un M75. Esto permite encontrar el centro de la pieza utilizando dos puntos medidos separados.

Si se especifica un I, J o K, el corrector de trabajo del eje pertinente se cambia por la cantidad en el comando I, J o K. Esto permite que se cambie el corrector de trabajo fuera del centro medido de los dos puntos palpados.

Notas:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G136.

Los puntos medidos se determinan por los valores en los Ajustes del 59 al 62. Vea la sección Ajustes de este manual para obtener más información.

No utilice compensación de la herramienta de corte (G41, G42) con un G136.

No utilice compensación de la longitud de la herramienta (G43, G44) con un G136

Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrico).

Encienda el palpador del husillo antes de utilizar G136.

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para encender el palpador del husillo:

```
M59 P1134 ;
```

Utilice los siguientes comandos para apagar el palpador del husillo:

```
M69 P1134 ;
```

Consulte también M75, M78 y M79.

Consulte también G31.

Este programa de ejemplo mide el centro de una pieza en el eje Y y registra el valor medido en el G58 Corrector de trabajo del eje Y. Para utilizar este programa, la ubicación del corrector de trabajo de G58 debe estar en el centro de la pieza que se medirá o cerca de él.

```
%  
O61361 (G136 CORRECTOR DE HERRAMIENTA - CENTRO DE) ;  
(LA PIEZA AUTO) ;  
(G58 X0 Y0 se encuentra en el centro de la pieza) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es un palpador del husillo) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G58 X0. Y1. (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PALPADO) ;  
M59 P1134 (palpado del husillo activado) ;  
Z-10. (avance rápido del husillo hacia abajo hasta) ;  
(su posición) ;  
G91 G01 Z-1. F20. (avance incremental por Z-1.) ;  
G31 Y-1. F10. M75 (medir y registrar referencia de Y) ;  
G01 Y0.25 F20. (alejarse de la superficie) ;  
G00 Z2. (retroceso rápido) ;  
Y-2. (mover hasta el lado opuesto de la pieza) ;  
G01 Z-2. F20. (avance por Z-2.) ;  
G136 Y1. F10. ;  
(medir y registrar centro en el eje Y) ;  
G01 Y-0.25 (alejarse de la superficie) ;  
G00 Z1. (retroceso rápido) ;  
M69 P1134 (palpador del husillo desactivado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G00 G90 G53 Z0. (retroceso rápido al origen de Z) ;  
M30 (fin de programa) ;  
%
```

G141 Compensación de la herramienta de corte 3D+ (Grupo 07)

X - Comando del eje X

Y - Comando del eje Y

Z - Comando del eje Z

***A** - Comando del eje A (opcional)

***B** - Comando del eje B (opcional)

***D** - Selección del tamaño de la herramienta de corte (modal)

I - Dirección de la compensación de la herramienta de corte del eje X desde la trayectoria del programa

J - Dirección de la compensación de la herramienta de corte del eje Y desde la trayectoria del programa

K - Dirección de la compensación de la herramienta de corte del eje Z desde la trayectoria del programa

F - Velocidad de avance

* Indica que es opcional

Esta funcionalidad realiza la compensación de la herramienta de corte tridimensional.

La forma es:

```
G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn Fnnn Dnnn ;
```

Las líneas siguientes pueden ser:

```
G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn Fnnn ;
```

O

```
G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn ;
```

Algunos sistemas CAM con capaces de emitir el X, Y y Z con valores para I, J, K. Los valores I, J y K le dicen al control la dirección en la que aplicar la compensación en la máquina. Similar a otros usos de I, J y K, son distancias incrementales desde el punto X, Y y Z llamado.

I, J y K especifican la dirección normal relativa al centro de la herramienta con el punto de contacto de la herramienta en el sistema CAM. El control requiere los vectores I, J y K para poder cambiar la trayectoria de la herramienta en la dirección correcta. El valor de la compensación puede ser una dirección positiva o negativa.

El nivel de corrección introducido en el radio o en el diámetro (Ajuste 40) para la herramienta compensará la trayectoria para este nivel incluso si los movimientos de la herramienta fueran de 2 ó 3 ejes. Solo G00 y G01 pueden usar G141. Deberá programarse un Dnn. El código D selecciona el corrector de desgaste del diámetro de la herramienta que se utilizará. Debe programarse una velocidad de avance en cada línea si se encuentra en modo G93 Avance de tiempo inverso.

Con un vector unitario, la longitud de la línea de vector siempre debe ser igual a 1. De la misma forma que un círculo unitario en matemáticas es un círculo con un radio de 1, un vector unitario es una línea que indica una dirección con una longitud de 1. Recuerde que la línea de vector no indica al control hasta dónde mover la herramienta cuando se introduce un valor de desgaste, solo la dirección en la que ir.

Únicamente el punto final del bloque ordenado se compensa en la dirección de I, J y K. Por esa razón, solo se recomienda esta compensación para trayectorias de herramientas de superficie que tengan una baja tolerancia (movimiento leve entre bloques de código). La compensación de G141 no prohíbe que la trayectoria de la herramienta se cruce a sí misma cuando se introduce una compensación excesiva de la herramienta de corte. La herramienta se corregirá, en la dirección de la línea de vector, por los valores combinados de la geometría de correctores de herramientas más el desgaste de correctores de herramientas. Si los valores de compensación se encuentran en modo diámetro (Ajuste 40), el movimiento será la mitad de la cantidad introducida en estos campos.

Para obtener los mejores resultados, programe a partir del centro de la herramienta usando una fresa frontal de nariz esférica.

```
%
O61411 (G141 COMPENSACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE) ;
(CORTE 3D) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;
(izquierda) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal de nariz esférica) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (avance rápido hasta la) ;
(primer posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramienta 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(avance rápido hasta la posición con compensación) ;
(de la herramienta de corte 3D+) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. ;
(avance de tiempo inverso activado, primer) ;
(movimiento lineal) ;
N1 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. (segundo) ;
(movimiento) ;
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. (tercer) ;
(movimiento) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. ;
(último movimiento) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G94 F50. (avance de tiempo inverso desactivado) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (compensación de la) ;
(herramienta de corte desactivada) ;
(retroceso rápido, refrigerante desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
```

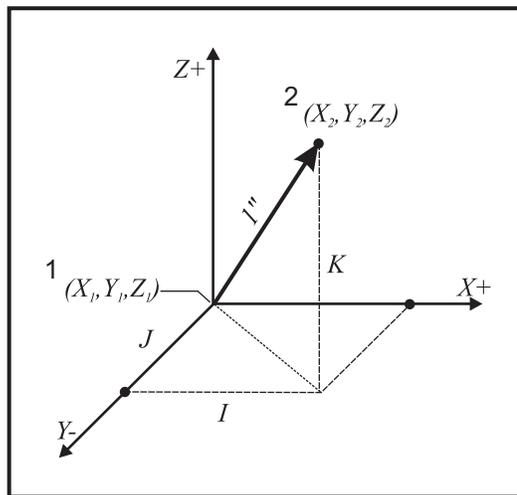
Lista de códigos G

```
M30 (fin de programa) ;  
%
```

En el ejemplo anterior, podemos ver si I, J y K se derivaron introduciendo los puntos en la siguiente fórmula:

$AB = [(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2 + (z_2-z_1)^2]$, una versión 3D de la fórmula de distancia. Si nos fijamos en la línea N1, utilizaremos 0.15 para x_2 , 0.25 para y_2 y 0.9566 para Z_2 . Ya que I, J y K son incrementales, utilizaremos 0 para x_1 , y_1 y z_1 .

F7.33: Ejemplo de vector unitario: El punto final de la línea ordenada [1] se compensa en la dirección de la línea de vector [2] (I,J,K) por la cantidad del desgaste de los correctores de herramientas.



```
% AB=[(.15)^2 + (.25)^2 + ;  
(.9566)^2]AB=[.0225 + .0625 + .9150]AB=1%
```

A continuación se incluye un ejemplo simplificado:

```
%  
O61412 (G141 COMPENSACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE) ;  
(CORTE 3D SIMPLE) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;  
(izquierda) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es una fresa frontal de nariz esférica) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramienta 1) ;  
M08 (refrigerante activado) ;
```

```

(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(avance rápido hasta la posición con compensación) ;
(de la herramienta de corte 3D+) ;
N1 G01 G93 X5. Y0. I0. J-1. K0. F300. ;
(avance de tiempo inverso activado y movimiento) ;
(lineal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G94 F50. (avance de tiempo inverso desactivado) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (compensación de la) ;
(herramienta de corte desactivada) ;
(retroceso rápido, refrigerante desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

En este caso, el valor de desgaste (DIA) para T01 se establece en -.02. La línea N1 mueve la herramienta desde (X0., Y0., Z0.) a (X5., Y0., Z0.). El valor J indica al control que compense el punto final de la línea programada solo en el eje Y.

La línea N1 podría haberse escrito utilizando únicamente el J-1. (sin utilizar I0. o K0.), aunque debe introducirse un valor de Y si la compensación se va a realizar en este eje (se utiliza el valor J).

G143 Compensación de la longitud de la herramienta de 5 ejes + (Grupo 08)

(Este código G es opcional; solo se aplica a máquinas en las que todo el movimiento giratorio es el movimiento de la herramienta de corte, como por ejemplo fresadoras de la serie VR)

Este código-G permite al usuario corregir variaciones en la longitud de las herramientas de trabajo sin la necesidad de un procesador CAD/CAM. Se requiere un código H para seleccionar la longitud de la herramienta desde las tablas existentes de compensación de la longitud. Un comando G49 o H00 cancelará la compensación de 5 ejes. Para que G143 funcione correctamente debe haber dos ejes giratorios, A y B. Debe estar activo G90, modo de posicionamiento absoluto (no puede utilizarse G91). La posición de trabajo 0,0 para los ejes A y B debe ser de tal forma que la herramienta quede en paralelo con el movimiento del eje Z.

La intención de G143 es compensar la diferencia en la longitud de la herramienta entre la herramienta utilizada originalmente y una herramienta sustituta. Con G143 se puede ejecutar el programa sin tener que reeditar una nueva longitud de herramienta.

Lista de códigos G

La compensación por la longitud de la herramienta G143 funciona solo con movimientos rápidos (G00) y avances lineales (G01); no pueden utilizarse otras funciones de avance (G02 o G03) o ciclos fijos (taladrar, roscar, etc.). Para una longitud de herramienta positiva, el eje Z se movería hacia arriba (en la dirección +). Si no se programa uno de X, Y o Z, no habrá movimiento de ese eje, incluso si el movimiento de A o B produce un nuevo vector de longitud de la herramienta. Por tanto, un programa típico usaría todos los 5 ejes en un bloque de datos. G143 puede afectar al movimiento ordenado de todos los ejes para compensar los ejes A y B.

Se recomienda el modo de avance (G93), cuando se utiliza G143.

```
% ;
O61431 (G143 LONGITUD DE LA HERRAMIENTA DE 5 EJES) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior derecha) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (avance rápido hasta la) ;
(primer posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. ;
(avance rápido hasta la posición con compensación) ;
(de la longitud de la herramienta de 5 ejes) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. ;
(avance de tiempo inverso activado, primer) ;
(movimiento lineal) ;
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. (segundo) ;
(movimiento) ;
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. (tercer) ;
(movimiento) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. ;
(último movimiento) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G94 F50. (avance de tiempo inverso desactivado) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (compensación de la longitud de la) ;
(herramienta desactivado) ;
(origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G150 Fresado de alojamientos de propósito general (Grupo 00)

- D - Selección de corrector de diámetro/radio de la herramienta
- F - Velocidad de avance
- I - Incremento de corte del eje X (valor positivo)
- J - Incremento de corte del eje Y (valor positivo)
- K - Nivel de pasada de acabado (valor positivo)
- P - Número de subprograma que define la geometría del alojamiento
- Q - Profundidad de corte incremental del eje Z por pasada (valor positivo)
- *R - Posición de la localización del plano R rápido
- *S - Velocidad del husillo
- X - Posición de inicio de X
- Y - Posición de inicio de Y
- Z - Profundidad final del alojamiento
- * Indica que es opcional

G150 comienza posicionando la herramienta de corte en un punto de inicio dentro del alojamiento, seguido por el contorno y completado con un corte de acabado. La fresa frontal se hundirá en el eje Z. Se utiliza un subprograma P### para definir la geometría del alojamiento del área cerrada utilizando los movimientos G01, G02 y G03 en los ejes X e Y en el alojamiento. El comando G150 buscará un subprograma interno con un número N especificado por el código P. Si no se encontrara, el control buscará un subprograma externo. Si tampoco se encontraran, se generará la alarma 314 El subprograma no está en la memoria.



NOTA:

Al definir la geometría del alojamiento G150 en el subprograma, no la mueva hacia atrás en el agujero de inicio después de cerrar la forma del alojamiento.



NOTA:

El subprograma de geometría del alojamiento no puede utilizar variables macro.

Un valor I o J define la cantidad del paso de desbastado cuando la herramienta de corte se mueve sobre cada incremento de corte. Si se utiliza I, se desbasta el alojamiento desde una serie de cortes de incremento del eje X. Si se utiliza J, los cortes de incremento están en el eje Y.

El comando K define una cantidad de pasada de acabado en el alojamiento. Si se especifica un valor K, se realiza una pasada de acabado con la cantidad K alrededor del interior de la geometría del alojamiento para el último paso, y esto se hace a la profundidad final de Z. No hay un comando de pasada de acabado en la profundidad Z.

El valor R debe especificarse incluso si fuera cero (R0), o se utilizará el último valor especificado para R.

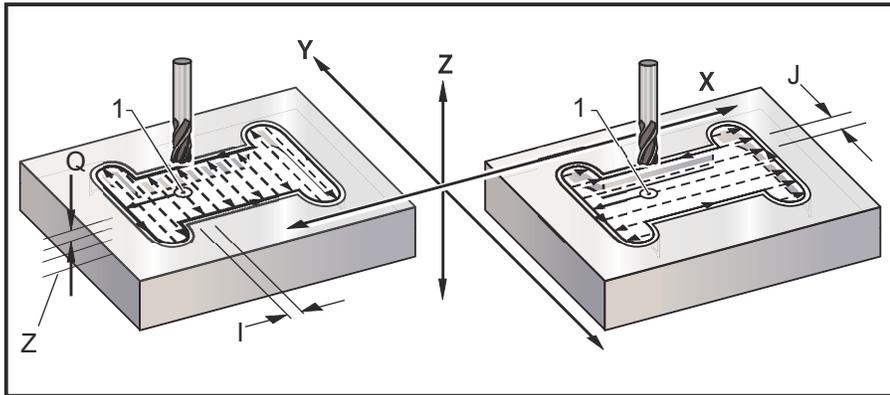
Lista de códigos G

Se hacen múltiples pasadas en el área del alojamiento, empezando desde el plano R, con cada pasada de Q (profundidad del eje Z) hasta la profundidad final. El comando G150 hará primeramente una pasada alrededor de la geometría del alojamiento, dejará el material con K y realizará pasadas de I o J desbastando dentro del alojamiento después de avanzar hacia abajo mediante el valor de Q hasta que se alcance la profundidad de Z. El comando Q debe estar en la línea de G150, incluso si solo se deseara una pasada hasta la profundidad de Z. El comando Q comienza desde el plano R.

Notas: El subprograma (P) no debe consistir en más de 40 movimientos de la geometría del alojamiento.

Podría ser necesario taladrar un punto de inicio, para la herramienta de corte G150, hasta la profundidad final (Z). A continuación, posicione la fresa frontal en la posición de inicio en los ejes XY dentro del alojamiento para el comando G150.

F7.34: G150 General Pocket Milling (fresado de alojamientos general): [1] Punto de inicio, [Z] Profundidad final.

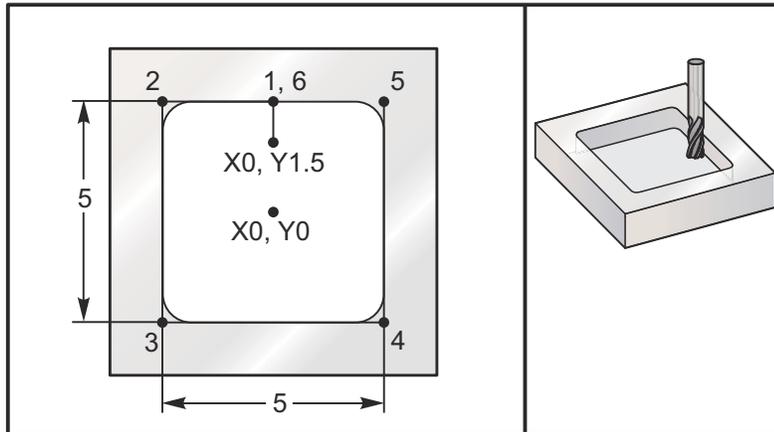


```
%  
O61501 (G150 FRESADO DE ALOJAMIENTO GENERAL) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;  
(izquierda) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es una fresa frontal de .5")  
) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X3.25 Y4.5 (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z1.0 (activar corrector de herramientas 1) ;  
M08 (refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K.01 Q0.25 R.1 ;  
P61502 D01 F15. ;
```

```
(secuencia de fresado de alojamiento, llamar) ;
(subprograma de alojamiento) ;
(compensación de la herramienta de corte activada) ;
(pasada de acabado de 0.01"(K) en los lados) ;
G40 X3.25 Y4.5 (compensación de la herramienta de) ;
(corte desactivada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%%O61502 (G150 SUBPROGRAMA DE FRESADO DE) ;
(ALOJAMIENTO GENERAL) ;
(subprograma para alojamiento en O61501) ;
(debe tener una velocidad de avance en G150) ;
G01 Y7. (primer movimiento lineal sobre la) ;
(geometría del alojamiento) ;
X1.5 (movimiento lineal) ;
G03 Y5.25 R0.875 (arco en sentido antihorario) ;
G01 Y2.25 (movimiento lineal) ;
G03 Y0.5 R0.875 (arco en sentido antihorario) ;
G01 X5. (movimiento lineal) ;
G03 Y2.25 R0.875 (arco en sentido antihorario) ;
G01 Y5.25 (movimiento lineal) ;
G03 Y7. R0.875 (arco en sentido antihorario) ;
G01 X3.25 (cerrar geometría del alojamiento) ;
M99 (salir al programa principal) ;
%
```

Cavidad cuadrada

F7.35: G150 General Purpose Pocket Milling (fresado de alojamientos de propósito general): fresa frontal de 0.500 de diámetro.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Cavidad cuadrada

Programa principal

```

%
O61503 (G150 FRESADO DE ALOJAMIENTO CUADRADO) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal de .5")
) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y1.5 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z1.0 (activar corrector de herramientas 1) ;
M08(refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z0.1 F10. (avance a la derecha por encima de la) ;
(superficie) ;
G150 P61504 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
(secuencia de fresado de alojamiento, llamar) ;
(subprograma de alojamiento) ;
(compensación de la herramienta de corte activada) ;
(pasada de acabado de 0.01" (K) en los lados) ;
G40 G01 X0. Y1.5 (compensación de la herramienta de) ;
(corte desactivada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;

```

```

(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

Subprograma

```

%
O61505 (G150 FRESADO DE ALOJAMIENTO CUADRADO) ;
(INCREMENTAL) ;
(SUBPROGRAMA) ;
(subprograma para alojamiento en O61503) ;
(debe tener una velocidad de avance en G150) ;
G91 G01 Y0.5 (movimiento lineal hasta la posición 1) ;
X-2.5 (movimiento lineal hasta la posición 2) ;
Y-5. (movimiento lineal hasta la posición 3) ;
X5. (movimiento lineal hasta la posición 4) ;
Y5. (movimiento lineal hasta la posición 5) ;
X-2.5 (movimiento lineal hasta la posición 6,) ;
(cerrar bucle de alojamiento) ;
G90 (desactivar modo incremental, activar absoluto) ;
M99 (salir al programa principal) ;
%
```

Ejemplos absolutos e incrementales de un subprograma llamado por el comando P#### en la línea G150:**Subprograma absoluto**

```

%
O61504 (G150 FRESADO DE ALOJAMIENTO CUADRADO) ;
(ABSOLUTO) ;
(SUBPROGRAMA) ;
(subprograma para alojamiento en O61503) ;
(debe tener una velocidad de avance en G150) ;
G90 G01 Y2.5 (movimiento lineal hasta la posición 1) ;
X-2.5 (movimiento lineal hasta la posición 2) ;
Y-2.5 (movimiento lineal hasta la posición 3) ;
X2.5 (movimiento lineal hasta la posición 4) ;
Y2.5 (movimiento lineal hasta la posición 5) ;
X0. (movimiento lineal hasta la posición 6, cerrar) ;
(bucle de alojamiento) ;
M99 (salir al programa principal) ;
%
```

Subprograma incremental

```

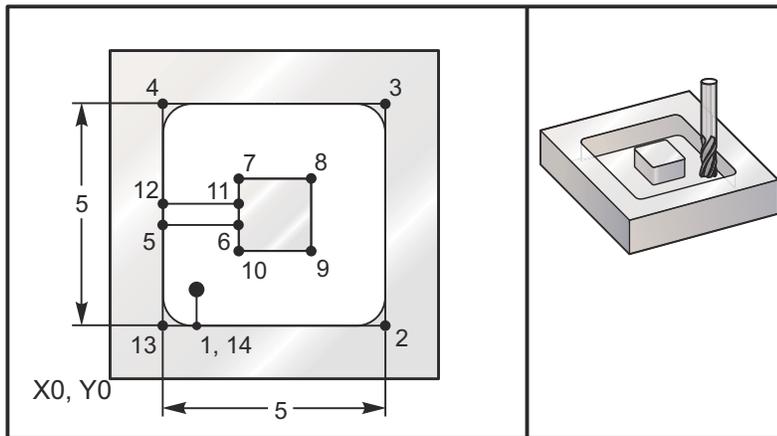
%
O61505 (G150 FRESADO DE ALOJAMIENTO CUADRADO) ;
(INCREMENTAL) ;
(SUBPROGRAMA) ;
```

Lista de códigos G

```
(subprograma para alojamiento en O61503) ;  
(debe tener una velocidad de avance en G150) ;  
G91 G01 Y0.5 (movimiento lineal hasta la posición 1) ;  
X-2.5 (movimiento lineal hasta la posición 2) ;  
Y-5. (movimiento lineal hasta la posición 3) ;  
X5. (movimiento lineal hasta la posición 4) ;  
Y5. (movimiento lineal hasta la posición 5) ;  
X-2.5 (movimiento lineal hasta la posición 6,) ;  
(cerrar bucle de alojamiento) ;  
G90 (desactivar modo incremental, activar absoluto) ;  
M99 (salir al programa principal) ;  
%
```

Isla cuadrada

F7.36: G150 Pocket Milling Square Island (isla cuadrada de fresado de alojamientos): fresa frontal de 0.500 de diámetro.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Cavidad cuadrada con isla cuadrada

Programa principal

```
%;  
O61506 (G150 FRESADO DE ALOJAMIENTO DE ISLA CUADRADA) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;  
(izquierda) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es una fresa frontal de .5")  
) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X2. Y2. (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z1.0(activar corrector de herramientas 1) ;
```

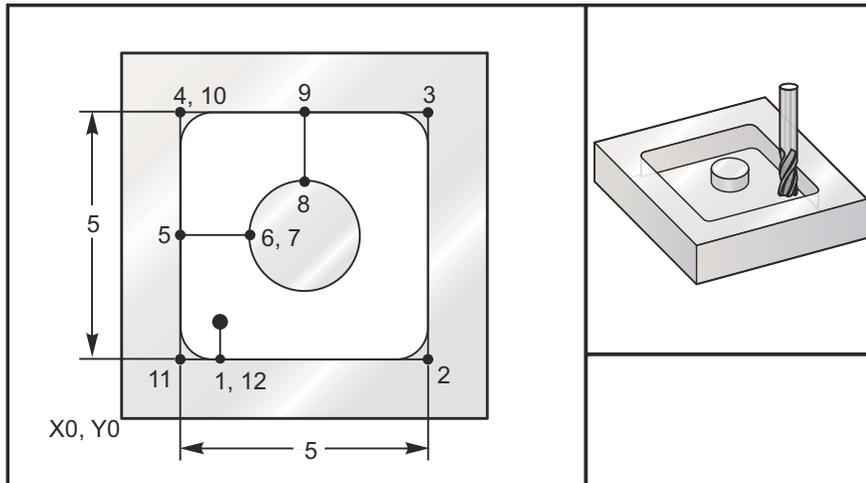
```
M08(refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z0.01 F30. (avance a la derecha por encima de) ;
(la superficie) ;
G150 P61507 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41 ;
D01 F10. ;
(secuencia de fresado de alojamiento, llamar) ;
(subprograma de alojamiento) ;
(compensación de la herramienta de corte desactivada) ;
(pasada de acabado de 0.01" (K) en los lados) ;
G40 G01 X2.Y2. (Compensación de la herramienta de) ;
(corte desactivada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

Subprograma

```
%
O61507 (G150 SUBPROGRAMA DE FRESADO DE ALOJAMIENTO) ;
(DE ISLA CUADRADA) ;
(subprograma para alojamiento en O61503) ;
(debe tener una velocidad de avance en G150) ;
G01 Y1. (movimiento lineal hasta la posición 1) ;
X6. (movimiento lineal hasta la posición 2) ;
Y6. (movimiento lineal hasta la posición 3) ;
X1. (Movimiento lineal hasta la posición 4) ;
Y3.2 (movimiento lineal hasta la posición 5) ;
X2.75 (movimiento lineal hasta la posición 6) ;
Y4.25 (movimiento lineal hasta la posición 7) ;
X4.25 (movimiento lineal hasta la posición 8) ;
Y2.75 (movimiento lineal hasta la posición 9) ;
X2.75 (movimiento lineal hasta la posición 10) ;
Y3.8 (movimiento lineal hasta la posición 11) ;
X1. (movimiento lineal hasta la posición 12) ;
Y1. (movimiento lineal hasta la posición 13) ;
X2. (movimiento lineal hasta la posición 14, cerrar) ;
(bucle de alojamiento) ;
M99 (salir al programa principal) ;
%
```

Isla Redonda

F7.37: G150 Pocket Milling Round Island (isla redonda de fresado de alojamientos): fresa frontal de 0.500 de diámetro.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Cavity cuadrada con isla redonda

Programa principal

```

%
O61508 (G150 FRESADO DE ALOJAMIENTO CUADRADO CON) ;
(ISLA REDONDA) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;
(izquierda) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal de .5")
) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X2. Y2. (Avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z1.0 M08 (activar corrector de herramientas) ;
(1) ;
(refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z0.01 F30. (avance a la derecha por encima de) ;
(la superficie) ;
G150 P61509 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01 G41 ;
D01 F10. ;
(secuencia de fresado de alojamiento, llamar) ;
(subprograma de alojamiento) ;

```

```
(compensación de la herramienta de corte activada) ;
(pasada de acabado de 0.01" (K) en los lados) ;
G40 G01 X2.Y2. (Compensación de la herramienta de) ;
(corte desactivada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

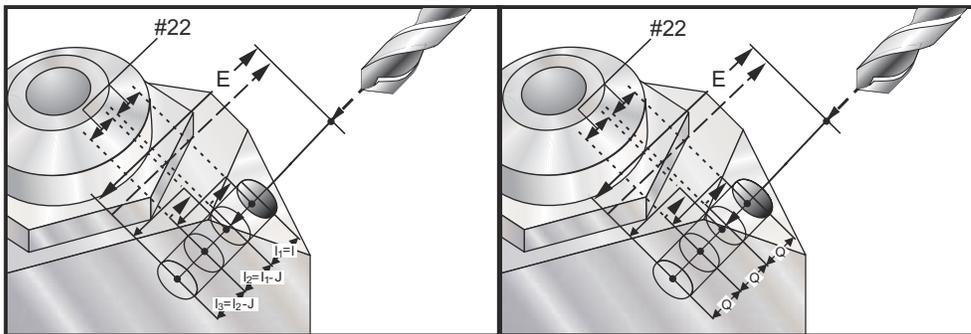
Subprograma

```
%
O61509 (G150 FRESADO DE ALOJAMIENTO CUADRADO CON) ;
(ISLA REDONDA) ;
(SUBPROGRAMA) ;
(subprograma para alojamiento en O61503) ;
(debe tener una velocidad de avance en G150) ;
G01 Y1. (movimiento lineal hasta la posición 1) ;
X6. (movimiento lineal hasta la posición 2) ;
Y6. (movimiento lineal hasta la posición 3) ;
X1. (movimiento lineal hasta la posición 4) ;
Y3.5 (movimiento lineal hasta la posición 5) ;
X2.5 (movimiento lineal hasta la posición 6) ;
G02 I1. (círculo en sentido horario a lo largo del) ;
(eje X en la posición 7) ;
G02 X3.5 Y4.5 R1. (arco en sentido horario hasta la) ;
(posición 8) ;
G01 Y6. (movimiento lineal hasta la posición 9) ;
X1. (movimiento lineal hasta la posición 10) ;
Y1. (movimiento lineal hasta la posición 11) ;
X2. (movimiento lineal hasta la posición 12, cerrar) ;
(bucle de alojamiento) ;
M99 (salir al programa principal) ;
%
```

G153 Ciclo fijo de taladrado de avances cortos de alta velocidad de 5 ejes (Grupo 09)

- E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero
- F - Velocidad de avance
- I - Tamaño de la profundidad del primer corte (debe ser un valor positivo)
- J - Cantidad para reducir la profundidad de corte cada pasada (debe ser un valor positivo)
- K - Profundidad mínima de corte (debe ser un valor positivo)
- L - Número de repeticiones
- P - Pausa al final del último avance corto, en segundos
- Q - Valor del corte (debe ser un valor positivo)
- A - Posición inicial de la herramienta del eje A
- B - Posición inicial de la herramienta del eje B
- X - Posición inicial de la herramienta del eje X
- Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y
- Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z

F7.38: G153 Taladro con avances cortos de alta velocidad de 5 ejes: [#22] Ajuste 22.



Este es un ciclo de avances cortos de alta velocidad donde la distancia de retroceso está definida por el Ajuste 22.

Si se especifican I, J y K, se selecciona un modo de operación diferente. La primera pasada cortará por una cantidad de I, cada corte sucesivo será reducido por la cantidad J y el mínimo de profundidad de cortado está especificado por K. Si se utiliza P, la herramienta entrará en pausa en el fondo del agujero durante ese tiempo.



NOTA:

El mismo tiempo de pausa se aplicará a todos los bloques siguientes que no especifiquen un tiempo de pausa.

G154 Seleccionar coordenadas de trabajo P1-P99 (Grupo 12)

Esta funcionalidad provee 99 correctores de trabajo adicionales. G154 con un valor P desde 1 hasta 99 activa los correctores de trabajo adicionales. Por ejemplo, G154 P10 selecciona el corrector de trabajo 10 de la lista de correctores de trabajo adicionales.



NOTA:

G110 a G129 se refieren a los mismos correctores de trabajo que G154 P1 a P20; pueden seleccionarse utilizando cualquiera de los métodos.

Cuando un corrector de trabajo G154 está activo, la cabecera en el corrector de trabajo superior derecho mostrará el valor G154 P.

Formato de correctores de trabajo G154

```
#14001-#14006 G154 P1 (también #7001-#7006 y G110)
#14021-#14026 G154 P2 (también #7021-#7026 y G111)
#14041-#14046 G154 P3 (también #7041-#7046 y G112)
#14061-#14066 G154 P4 (también #7061-#7066 y G113)
#14081-#14086 G154 P5 (también #7081-#7086 y G114)
#14101-#14106 G154 P6 (también #7101-#7106 y G115)
#14121-#14126 G154 P7 (también #7121-#7126 y G116)
#14141-#14146 G154 P8 (también #7141-#7146 y G117)
#14161-#14166 G154 P9 (también #7161-#7166 y G118)
#14181-#14186 G154 P10 (también #7181-#7186 y G119)
#14201-#14206 G154 P11 (también #7201-#7206 y G120)
#14221-#14221 G154 P12 (también #7221-#7226 y G121)
#14241-#14246 G154 P13 (también #7241-#7246 y G122)
#14261-#14266 G154 P14 (también #7261-#7266 y G123)
#14281-#14286 G154 P15 (también #7281-#7286 y G124)
#14301-#14306 G154 P16 (también #7301-#7306 y G125)
#14321-#14326 G154 P17 (también #7321-#7326 y G126)
#14341-#14346 G154 P18 (también #7341-#7346 y G127)
#14361-#14366 G154 P19 (también #7361-#7366 y G128)
#14381-#14386 G154 P20 (también #7381-#7386 y G129)
#14401-#14406 G154 P21
#14421-#14426 G154 P22
#14441-#14446 G154 P23
#14461-#14466 G154 P24
#14481-#14486 G154 P25
```

Lista de códigos G

#14501-#14506 G154 P26
#14521-#14526 G154 P27
#14541-#14546 G154 P28
#14561-#14566 G154 P29
#14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40
#14981-#14986 G154 P50
#15181-#15186 G154 P60
#15381-#15386 G154 P70
#15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90
#15881-#15886 G154 P95
#15901-#15906 G154 P96
#15921-#15926 G154 P97
#15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99

G155 Ciclo fijo de roscado inverso de 5 ejes (Grupo 09)

G155 solo realiza roscas flotantes. G174 está disponible para roscados rígidos con 5 ejes en inversa.

E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero

F - Velocidad de avance

L - Número de repeticiones

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

B - Posición inicial de la herramienta del eje B

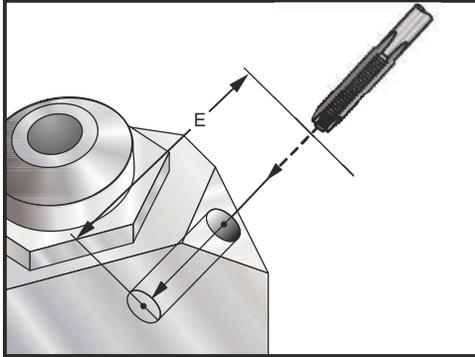
X - Posición inicial de la herramienta del eje X

Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z

S - Velocidad del husillo

Debe ser programada una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar un ciclo fijo. Esa posición se utiliza como "Initial Start position" (posición de comienzo inicial). El control iniciará automáticamente el husillo en sentido antihorario antes de este ciclo fijo.

F7.39: G155 Ciclo fijo de roscado inverso de 5 ejes**G161 Ciclo fijo de taladrado de 5 ejes (Grupo 09)**

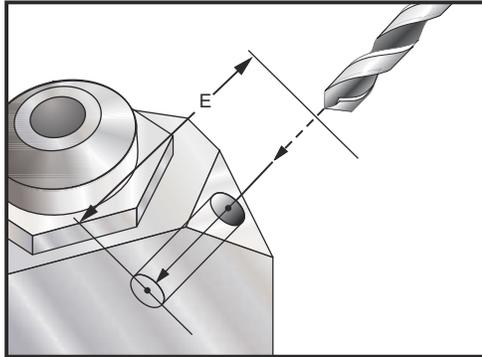
- E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero
- F - Velocidad de avance
- A - Posición inicial de la herramienta del eje A
- B - Posición inicial de la herramienta del eje B
- X - Posición inicial de la herramienta del eje X
- Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y
- Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z

**PRECAUCIÓN:**

A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo "sin giro". Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.

Lista de códigos G

F7.40: G161 Ciclo fijo de taladrado de 5 ejes



Debe programarse una posición específica X, Y, Z, A, B antes de ordenar el ciclo fijo.

```
%  
(G54 X0 Y0) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 - n/a ) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X0 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (activar corrector de herramientas) ;  
(l, refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
(TALADRO A DERECHA, FRONTAL) ;  
G01 G54 G90 X8. Y-8. B23. A22. F360. (holgura) ;  
(posición) ;  
G143 H01 Z15. M8 ;  
G01 X7. Y-7. Z11. F360. (posición de comienzo) ;  
(inicial) ;  
G161 E.52 F7. (Comenzar G161) ;  
G80 ;  
X8. Y-8. B23. A22. Z15. (posición de holgura) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;  
(desactivado) ;  
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z y husillo desactivado) ;  
G53 Y0 (origen de Y) ;  
M30 (fin de programa) ;  
%
```

G162 Ciclo fijo de taladrado de puntos de 5 ejes (Grupo 09)

E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero
F - Velocidad de avance
P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero
A - Posición inicial de la herramienta del eje A
B - Posición inicial de la herramienta del eje B
X - Posición inicial de la herramienta del eje X
Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y
Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z



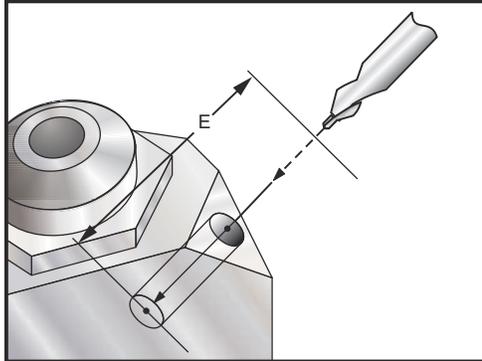
PRECAUCIÓN: *A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo "sin giro". Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.*

Debe programarse una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar un ciclo fijo.

```

%
(CONTRATALADRO DERECHO, FRONTAL) ;
T2 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (posición de holgura) ;
G143 H2 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (comienzo inicial) ;
(posición) ;
G162 E.52 P2.0 F7. (ciclo fijo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (holgura) ;
(posición) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

F7.41: G162 Spot Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado de puntos)



G163 Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal de 5 ejes (Grupo 09)

E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero

F - Velocidad de avance

I - Tamaño de la profundidad del primer corte opcional

J - Cantidad para reducir la profundidad del corte en cada pasada opcional

K - Mínimo de la profundidad de corte opcional

P - Pausa al final del último avance corto, en segundos, opcional

Q - El valor del corte, siempre es incremental

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

B - Posición inicial de la herramienta del eje B

X - Posición inicial de la herramienta del eje X

Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z

Debe programarse una posición específica X, Y, Z, A, B antes de ordenar el ciclo fijo.

Si se especifican I, J y K, la primera pasada cortará por el valor I, cada corte sucesivo se reducirá por la cantidad J y el mínimo de profundidad de corte estará especificado por K.

Si se utiliza P, la herramienta entrará en pausa en el fondo del orificio después del último avance progresivo durante ese tiempo. El siguiente ejemplo avanzará muchas veces y entrará en pausa durante 1.5 segundos en el extremo:

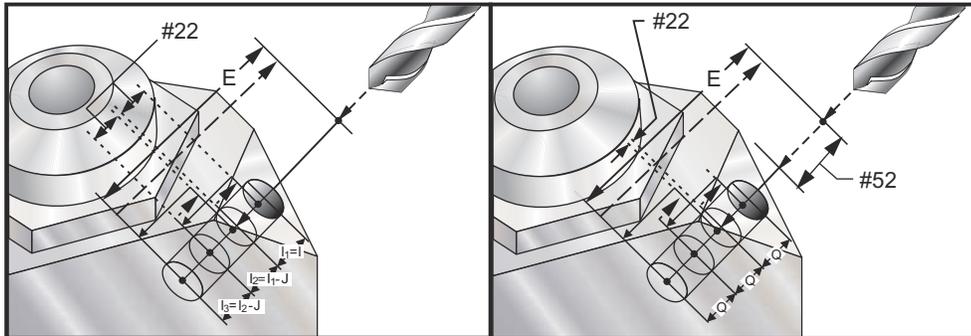
```
G163 E0.62 F15. Q0.175 P1.5. ;
```



NOTA:

El mismo tiempo de pausa se aplicará a todos los bloques siguientes que no especifiquen un tiempo de pausa.

F7.42: G163 Ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal de 5 ejes: [#22] Ajuste 22, [#52] Ajuste 52.



El Ajuste 52 también cambia la manera con la que G163 funciona cuando este retorna a la posición inicial. Normalmente, el plano R se establece muy por encima del corte, para asegurar que el movimiento para despejar las virutas realmente y que permita que las virutas salgan del agujero. Esto consume tiempo ya que el taladro comienza taladrando un espacio vacío. Si el Ajuste 52 se define con la distancia necesaria para despejar las virutas, la posición inicial puede fijarse mucho más cerca de la pieza a taladrar. Cuando se produce el movimiento de limpieza de virutas hasta la posición inicial, el eje Z se mueve por encima de la posición inicial la cantidad proporcionada por este ajuste.

```

%
(TALADRO DE AVANCES CORTOS DERECHO, FRONTAL) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (posición de holgura) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (comienzo inicial) ;
(posición) ;
G163 E1.0 Q.15 F12. (ciclo fijo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (holgura) ;
(posición) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

G164 Ciclo fijo de roscado de 5 Ejes (Grupo 09)

G164 solo realiza roscados flotantes. G174/G184 está disponible para roscados rígidos de 5 ejes.

E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero

F - Velocidad de avance

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

B - Posición inicial de la herramienta del eje B

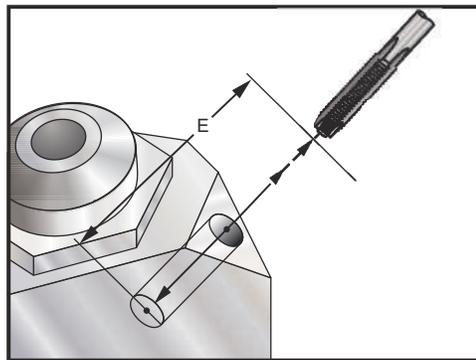
X - Posición inicial de la herramienta del eje X

Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z

S - Velocidad del husillo

F7.43: G164 Ciclo fijo de roscado con 5 ejes



Debe ser programada una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar un ciclo fijo. El control iniciará automáticamente el husillo en sentido horario antes de este ciclo fijo.

```
%  
(ROSCADO 1/2-13) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3) ;  
(F360. (posición de holgura) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (comienzo inicial) ;  
(posición) ;  
G164 E1.0 F38.46 (ciclo fijo) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (holgura) ;  
(posición) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
%
```

G165 Ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes (Grupo 09)

E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero

F - Velocidad de avance

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

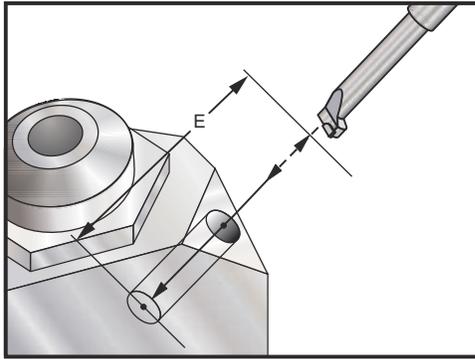
B - Posición inicial de la herramienta del eje B

X - Posición inicial de la herramienta del eje X

Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z

F7.44: G165 Ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes



Debe programarse una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar un ciclo fijo.

```

%
(ciclo de mandrilado) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (posición de holgura) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (comienzo inicial) ;
(posición) ;
G165 E1.0 F12. (ciclo fijo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (holgura) ;
(posición) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

G166 Ciclo fijo de mandrilado y parada de 5 ejes (Grupo 09)

E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero

F - Velocidad de avance

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

B - Posición inicial de la herramienta del eje B

X - Posición inicial de la herramienta del eje X

Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

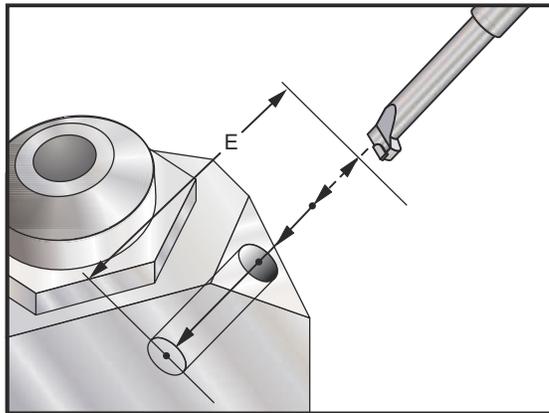
Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z



PRECAUCIÓN:

A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo "sin giro". Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.

F7.45: G166 Ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes y parada



Debe programarse una posición específica X, Y, Z, A, B antes de ordenar el ciclo fijo.

```
%  
(ciclo de mandrilado y parada) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;  
(F360. (posición de holgura) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (comienzo inicial) ;  
(posición) ;  
G166 E1.0 F12. (ciclo fijo) ;  
G80 ;
```

```
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (holgura) ;  
(posición) ;  
M5 ;  
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
%
```

G169 Ciclo fijo de mandrilado y pausa de 5 ejes (Grupo 09)

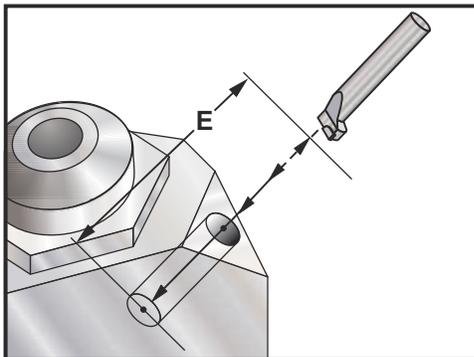
- E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero
- F - Velocidad de avance
- P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero
- A - Posición inicial de la herramienta del eje A
- B - Posición inicial de la herramienta del eje B
- X - Posición inicial de la herramienta del eje X
- Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y
- Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z



PRECAUCIÓN:

A menos que especifique lo contrario, este ciclo fijo utiliza la dirección del husillo ordenada más reciente (M03, M04 o M05). Si el programa no especificara una dirección del husillo antes de que ordene este ciclo fijo, el valor predeterminado es M03 (sentido horario). Si ordena M05, el ciclo fijo se ejecutará como un ciclo "sin giro". Esto permite ejecutar aplicaciones con herramientas motorizadas, aunque también puede provocar un choque. Asegúrese del comando de la dirección del husillo cuando utilice este ciclo fijo.

F7.46: G169 Ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes y pausa



Debe programarse una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar un ciclo fijo.

```
%  
(ciclo de mandrilado y pausa) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;  
(F360. (posición de holgura) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (comienzo inicial) ;  
(posición) ;  
G169 E1.0 P0.5 F12. (ciclo fijo) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (holgura) ;  
(posición) ;  
M5 ;  
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
%
```

G174 Rosca rígida no vertical CCW (sentido antihorario) - G184 CW (sentido horario) (Grupo 00)

F - Velocidad de avance

X - Posición X en el fondo del agujero

Y - Posición Y en el fondo del agujero

Z - Posición Z en el fondo del agujero

S - Velocidad del husillo

Debe ser programada una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar un ciclo fijo. Esta posición se utiliza como posición de inicio.

El código G se utiliza para realizar roscados rígidos para agujeros no verticales. Puede utilizarse con una cabeza en ángulo recto para realizar el roscado rígido en los ejes X o Y en una fresadora de tres ejes o para realizar roscados rígidos a lo largo de un ángulo arbitrario con una fresadora de cinco ejes. El ratio entre la velocidad de avance y la velocidad del husillo debe ser precisamente el paso de roscado que se está cortando.

No es necesario iniciar el husillo antes de este ciclo fijo; el control lo hace automáticamente.

G187 Ajuste el nivel de pulido (grupo 00)

G187 es un comando de precisión que puede ajustar y controlar el grado de pulido y el valor de redondeado máximo de la esquina al cortar una pieza. El formato para utilizar G187 es G187 Pn Ennnn.

P - Controla el nivel de pulido, P1(áspero), P2(medio) o P3(acabado). Anula temporalmente el Ajuste 191.

E - Establece el valor de redondeado de esquina máximo. Anula temporalmente el Ajuste 85.

El Ajuste 191 establece el grado de pulido predeterminado en **ROUGH** (grueso), **MEDIUM** (medio) o **FINISH** (acabado) especificado por el usuario cuando G187 no está activo. El ajuste **Medio** es el ajuste predeterminado de fábrica.



NOTA:

El cambio del Ajuste 85 a un valor bajo puede hacer que la máquina funcione como si se encontrar en el modo de parada exacta.



NOTA:

*Si se cambia el ajuste 191 a **FINISH** (acabado), se tardará más tiempo en mecanizar una pieza. Utilice este ajuste solamente cuando se necesite para obtener el mejor acabado.*

G187 Pm Ennnn establece el grado de pulido y valor máximo de redondeo de las esquinas. G187 Pm establece el grado de pulido aunque mantiene el valor máximo de redondeo de las esquinas en su valor actual. G187 Ennnn establece el máximo redondeo de las esquinas aunque mantiene el grado de pulido en su valor actual. G187 por sí mismo cancela el valor E y establece el grado de pulido en el grado de pulido predeterminado especificado por el Ajuste 191. G187 se cancelará siempre que se pulse **[RESET]** (restablecer), se ejecute M30 o M02, se alcance el final del programa o se pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).

G188 Obtener programa desde PST (Grupo 00)

Llama al programa de piezas para la paleta cargada en función de la entrada de la Tabla de programación de paletas para la paleta.

G234 - Control del punto central de la herramienta (TCPC) (Grupo 08)

G234 Control del punto central de la herramienta (TCPC) es una función de software en el control CNC Haas que permite que una máquina ejecute correctamente un programa de 4 o 5 ejes de contorneado cuando la pieza de trabajo no se ubica en la posición exacta especificada por un programa CAM generado. Esto elimina la necesidad de reeditar un programa desde el sistema CAM cuando la ubicación de la pieza de trabajo programada y la real son diferentes.

El control CNC Haas combina los centros conocidos de giro para la mesa giratoria (MRZP) y la ubicación de la pieza de trabajo (por ejemplo, corrector de trabajo activo G54) en un sistema de coordenadas. TCPC se asegura de que este sistema de coordenadas permanezca fijo en relación con la mesa; cuando giran los ejes de giro, el sistema de coordenadas lineal gira con ellos. Como cualquier otra configuración de trabajo, la pieza de trabajo debe tener un corrector de trabajo aplicado. Esto indica al control CNC Haas dónde se ubica la pieza de trabajo en la mesa de la máquina.

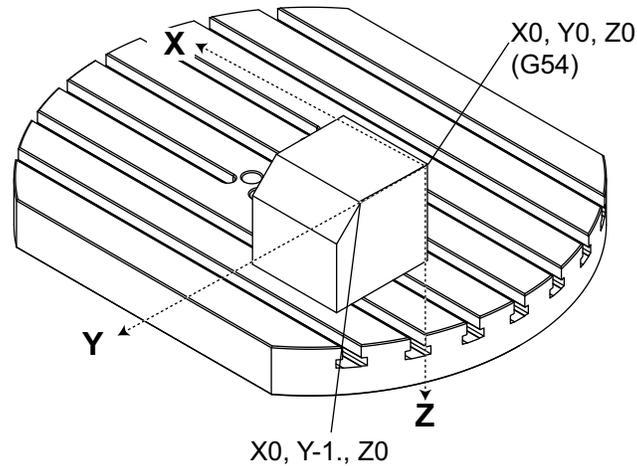
El ejemplo e ilustraciones conceptuales de esta sección representan un segmento de línea de un programa completo de 4 o 5 ejes.



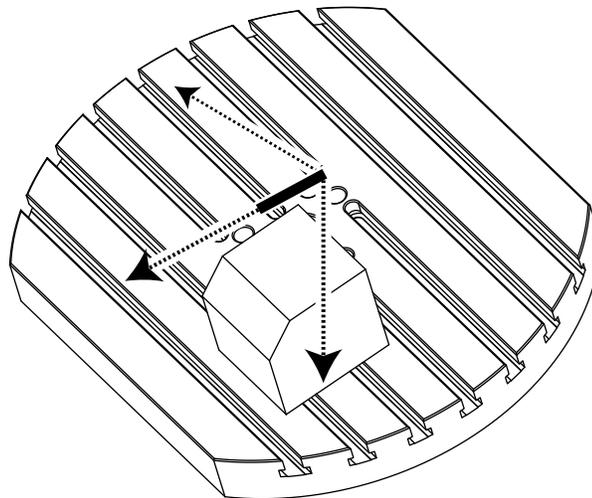
NOTA:

Para fines de claridad, las ilustraciones de esta sección no representan el amarre de pieza. Además, como esquemas representativos y conceptuales, no presentan escala y puede que no describan el movimiento exacto de los ejes descritos en el texto.

El borde de la línea recta resaltado en la Figura **F7.47** se define por el punto (X0, Y0, Z0) y el punto (X0, Y-1., Z0). El movimiento a lo largo del eje Y es todo lo que se requiere para que la máquina cree este borde. La ubicación de la pieza de trabajo se define con el corrector de pieza de trabajo G54.

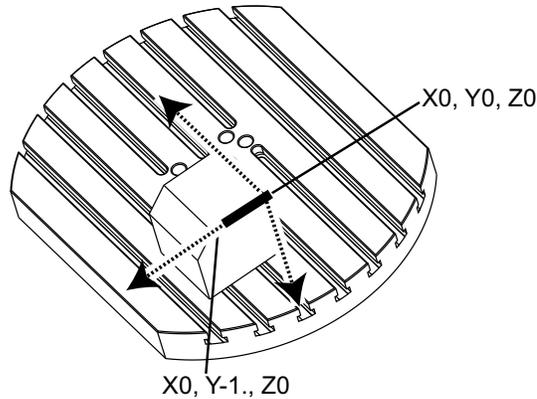
F7.47: Ubicación de la pieza de trabajo definida por G54

En la Figura **F7.48**, los ejes B y C se han girado 15 grados cada uno. Para crear el mismo borde, la máquina tiene que realizar un movimiento interpolado con los ejes X, Y y Z. Sin TCPC, tendrá que reeditar el programa CAM para la que la máquina cree correctamente este borde.

F7.48: G234 (TCPC) desactivado y los ejes B y C girados

TCPC se invoca en la Figura **F7.49**. El control CNC Haas conoce los centros de giro para la mesa giratoria (MRZP) y la ubicación de la pieza de trabajo (corrector de trabajo activo G54). Estos datos se usan para generar el movimiento deseado de la máquina desde el programa generado CAM original. La máquina seguirá una ruta X-Y-Z interpolada para crear este borde, incluso si el programa simplemente ordenara el movimiento de un único eje a lo largo del eje Y.

F7.49: G234 (TCPC) activado y los ejes B y C girados



Ejemplo de programa G234

```
%  
O00003 (EJEMPLO TCPC) ;  
G20 ;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98 ;  
G53 Z0. ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 B47.137 C116.354 (POSICIÓN EJES) ;  
(GIRATORIOS) ;  
G00 G90 X-0.9762 Y1.9704 S10000 M03 (POSICIÓN) ;  
(EJES LINEALES) ;  
G234 H01 Z1.0907 (TCPC ACTIVADO CON CORRECTOR DE) ;  
(LONGITUD 1,) ;  
(APROXIMACIÓN EN EJE Z) ;  
G01 X-0.5688 Y1.1481 Z0.2391 F40. ;  
X-0.4386 Y0.8854 Z-0.033 ;  
X-0.3085 Y0.6227 Z-0.3051 ;  
X-0.307 Y0.6189 Z-0.3009 B46.784 C116.382 ;  
X-0.3055 Y0.6152 Z-0.2966 B46.43 C116.411 ;  
X-0.304 Y0.6114 Z-0.2924 B46.076 C116.44 ;  
X-0.6202 Y0.5827 Z-0.5321 B63.846 C136.786 ;  
X-0.6194 Y0.5798 Z-0.5271 B63.504 C136.891 ;  
X-0.8807 Y0.8245 Z-0.3486 ;  
X-1.1421 Y1.0691 Z-0.1701 ;  
X-1.9601 Y1.8348 Z0.3884 ;  
G49 (TCPC DESACTIVADO) ;  
G00 G53 Z0. ;  
G53 B0. C0. ;  
G53 Y0. ;  
M30 ;  
%
```

Notas del programador de G234

Estas pulsaciones de tecla y códigos de programa cancelarán G234:

- **[EMERGENCY STOP]**
- **[RESET]**
- **[HANDLE JOG]**
- **[LISTAR PROGRAMAS]**
- M02 – Fin del programa
- M30 – Fin del programa y reinicio
- G43 – Compensación de la longitud de la herramienta +
- G44 – Compensación de la longitud de la herramienta -
- G49 – G43 / G44 / G143 Cancelar

Estos códigos NO cancelarán G234:

- M00 – Parada de programa
- M01 – Parada opcional

Estas pulsaciones de tecla y códigos de programa impactan en G234:

- G234 invoca TCPC y cancela G43.
- Al utilizar la compensación de la longitud de la herramienta, G43 o G234 deberá estar activo. G43 y G234 no pueden estar activos al mismo tiempo.
- G234 cancela el código H anterior. Por lo tanto, el código H debe sustituirse en el mismo bloque que G234.
- G234 no puede utilizarse al mismo tiempo que G254 (DWO).

Estos códigos ignoran G234:

- G28 – Retorno al cero de la máquina a través del punto de referencia opcional
- G29 – Mover a la ubicación a través del punto de referencia de G29
- G53 – Selección de coordenadas de la máquina no modal
- M06 – Cambio de herramienta

La invocación de G234 (TCPC) gira el entorno de trabajo. Si la posición estuviera cerca de los límites del recorrido, el giro puede situar la posición de trabajo actual fuera de los límites del recorrido y provocar una alarma de exceso de recorrido. Para resolverlo, ordene a la máquina que vaya al centro del corrector de trabajo (o cerca del centro de la mesa en un UMC) e invoque G234 (TCPC).

G234 (TCPC) se aplica para programas de contorneado simultáneo de 4 y 5 ejes. Se requiere un corrector de trabajo activo (G54, G55, etc.) para utilizar G234.

G254 - Corrector de trabajo dinámico (DWO) (Grupo 23)

G254 Corrector de trabajo dinámico (DWO) es similar a TCPC, excepto que se diseñó para utilizarse con posicionamiento 3+1 o 3+2, no para mecanizado simultáneo de 4 o 5 ejes. Si el programa no hiciera uso de los ejes basculante y giratorio, no habrá necesidad de utilizar DWO.



PRECAUCIÓN: *El valor del eje B del corrector de trabajo que utilice con G254 DEBE ser cero.*

Con DWO, ya no necesitará establecer la pieza de trabajo en la posición exacta tal y como se programó en el sistema CAM. DWO aplica los correctores apropiados para tener en cuenta las diferencias entre la ubicación de la pieza de trabajo programada y la ubicación de la pieza de trabajo real. Esto elimina la necesidad de reeditar un programa desde el sistema CAM cuando las ubicaciones de la pieza de trabajo programada y la real son diferentes.

El control conoce los centros de giro para la mesa giratoria (MRZP) y la ubicación de la pieza de trabajo (corrector de trabajo activo). Estos datos se usan para generar el movimiento deseado de la máquina desde el programa generado CAM original. Por lo tanto, se recomienda invocar a G254 tras ordenar el corrector de trabajo deseado, y después de cualquier comando de giro para posicionar el 4º y 5º eje.

Tras invocar G254, debe especificar una posición del eje X, Y y Z antes de un comando de corte, incluso si vuelve a llamar la posición actual. El programa debe especificar la posición del eje X e Y en un bloque y el eje Z en un bloque separado.



PRECAUCIÓN: *Antes del movimiento giratorio, use un comando de movimiento G53 Coordenada de la máquina no modal para replegar de forma segura la herramienta de la pieza de trabajo y permitir holgura para el movimiento giratorio. Después de que finalice el movimiento giratorio, especifique una posición del eje X, Y y Z antes de un comando de corte, incluso si vuelve a llamar la posición actual. El programa debe especificar la posición del eje X e Y en un bloque y la posición del eje Z en un bloque separado.*

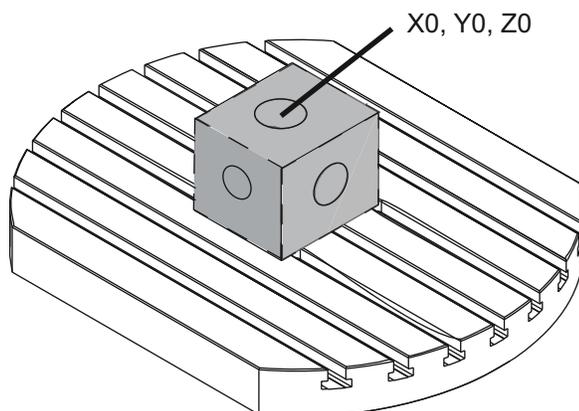


PRECAUCIÓN: *Asegúrese de cancelar G254 con G255 cuando su programa realice simultáneamente un mecanizado de 4 o 5 ejes.*

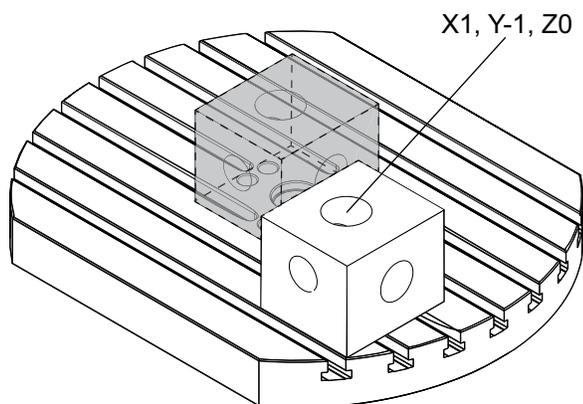
**NOTA:**

Para fines de claridad, las ilustraciones de esta sección no representan el amarre de pieza.

El bloque de la figura siguiente se programó en el sistema CAM con el agujero central superior ubicado en el centro de la paleta y definido como X0, Y0, Z0.

F7.50: Posición programada original

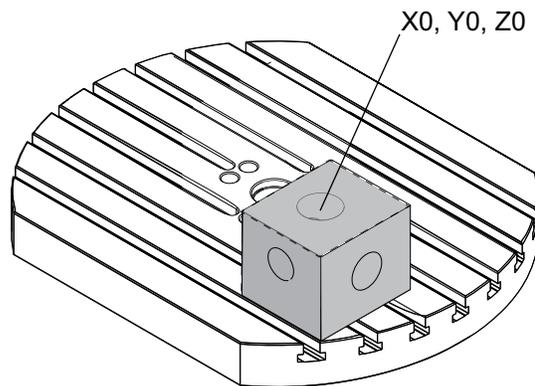
En la figura siguiente, la pieza de trabajo real no se ubica en esta posición programada. El centro de la pieza de trabajo se ubica realmente en X1, Y-1, Z0 y se define como G54.

F7.51: Centro en G54, DWO desactivado

Lista de códigos G

DWO se invoca en la figura siguiente. El control conoce los centros de giro para la mesa giratoria (MRZP) y la ubicación de la pieza de trabajo (corrector de trabajo activo G54). El control utiliza estos datos para aplicar los ajustes apropiados de corrector para asegurarse de que se aplique la trayectoria de la herramienta apropiada en la pieza de trabajo, tal y como pretende el programa generado CAM. Esto elimina la necesidad de reeditar un programa desde el sistema CAM cuando las ubicaciones de la pieza de trabajo programada y la real son diferentes.

F7.52: Centro con DWO activado



Ejemplo de programa G254

```
%  
O00004 (EJEMPLO DWO) ;  
G20 ;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98 ;  
G53 Z0. ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. B0. C0. (G54 es el corrector de) ;  
(trabajo) ;  
(activo para la) ;  
(ubicación real de la pieza de trabajo) ;  
S1000 M03 ;  
G43 H01 Z1. (posición de inicio 1.0 por encima de) ;  
(la cara de la pieza) ;  
(Z0.) ;  
G01 Z-1.0 F20. (avance dentro de la pieza 1.0) ;  
G00 G53 Z0. (replegar Z con G53) ;  
B90. C0. (POSICIONAMIENTO GIRATORIO) ;  
G254 (INVOCAR DWO) ;  
X1. Y0. (comando de posición X e Y) ;  
Z2. (iniciar posición 1.0 por encima de la cara de) ;  
(la pieza Z1.0) ;  
G01 Z0. F20. (avance dentro de la pieza 1.0) ;  
G00 G53 Z0. (replegar Z con G53) ;
```

```
B90. C-90. (POSICIONAMIENTO GIRATORIO) ;  
X1. Y0. (comando de posición X e Y) ;  
Z2. (iniciar posición 1.0 por encima de la cara de) ;  
(la pieza Z1.0) ;  
G01 Z0. F20. (avance dentro de la pieza 1.0) ;  
G255 (CANCELAR DWO) ;  
B0. C0. ;  
M30 ;  
%
```

Notas del programador de G254

Estas pulsaciones de tecla y códigos de programa cancelarán G254:

- **[EMERGENCY STOP]**
- **[RESET]**
- **[HANDLE JOG]**
- **[LISTAR PROGRAMAS]**
- G255 – Cancelar DWO
- M02 – Fin del programa
- M30 – Fin del programa y reinicio

Estos códigos NO cancelarán G254:

- M00 – Parada de programa
- M01 – Parada opcional

Algunos códigos ignoran G254. Estos códigos no aplicarán deltas de giro:

- *G28 – Retorno al cero de la máquina a través del punto de referencia opcional
- *G29 – Mover a la ubicación a través del punto de referencia de G29
- G53 – Selección de coordenadas de la máquina no modal
- M06 – Cambio de herramienta

*Se recomienda encarecidamente que no se utilice G28 o G29 mientras esté activo G254 o cuando los ejes B y C no se encuentren en cero.

1. G254 (DWO) está destinado para mecanizado 3+1 y 3+2, donde los ejes B y C se utilizan únicamente para posicionamiento.
2. Debe aplicarse un corrector de trabajo activo (G54, G55, etc.) antes de que se ordene un G254.
3. Todo el movimiento giratorio debe completarse antes de ordenarse G254.
4. Tras invocar G254, debe especificar una posición del eje X, Y y Z antes de cualquier comando de corte, incluso si vuelve a llamar la posición actual. Se recomienda especificar los ejes X e Y en un bloque y el eje Z en un bloque separado.
5. Cancele G254 con G255 inmediatamente tras su uso y antes de CUALQUIER movimiento de giro.
6. Cancele G254 con G255 en cualquier momento que se realice el mecanizado simultáneo de 4 o 5 ejes.

7. Cancele G254 con G255 y repliegue la herramienta de corte hasta una posición segura antes de volver a posicionar la pieza de trabajo.

G255 Cancelar corrector de trabajo dinámico (DWO) (Grupo 23)

G255 cancela G254 Corrector de trabajo dinámico (DWO).

7.2 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 8: Códigos M

8.1 Introducción

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los códigos M que se utilizan para programar su máquina.

8.1.1 Lista de códigos M

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los códigos M que se utilizan para programar su máquina.



PRECAUCIÓN:

Se ha probado la precisión de los programas de ejemplo de este manual, aunque solo se utilizan para fines ilustrativos. Los programas no definen herramientas, correctores ni materiales. No describen amarres de piezas ni otros utillajes. Si decidiera ejecutar un programa de ejemplo en su máquina, hágalo en modo Graphics (gráficos). Siga siempre prácticas de mecanizado seguras cuando ejecute un programa con el que no esté familiarizado.



NOTA:

Los programas de ejemplo de este manual representan un estilo de programación muy conservador. Los ejemplos pretenden demostrar programas seguros y fiables y no representan necesariamente la forma más eficiente y más rápida de utilizar una máquina. Los programas de ejemplo que utilizan códigos G puede que no se correspondan con los programas más eficientes.

Los códigos M son varios comandos de la máquina que no ordenan el movimiento de los ejes. El formato para un código M es la letra M seguida de dos a tres dígitos, por ejemplo M03.

Solo se permite un código M por línea de código. Todos los códigos M se aplican al final del bloque.

Código	Descripción	Pág
M00	Detener programa	346
M01	Parada opcional del programa	346

Lista de códigos M

Código	Descripción	Pág
M02	Fin de programa	346
M03	Comandos del husillo	346
M04	Comandos del husillo	346
M05	Comandos del husillo	346
M06	Cambio de herramienta	347
M07	Refrigerante de rociado activado	348
M08	Refrigerante activado	348
M09	Refrigerante apagado	348
M10	Aplicar freno del 4° eje	348
M11	Liberar freno del 4° eje	348
M12	Aplicar freno del 5° eje	348
M13	Liberar freno del 5° eje	348
M16	Cambio de herramienta	349
M19	Orientar el husillo	349
M21 –M25	Función M de usuario opcional con M-Fin	349
M29	Establecer relé de salida con M-Fin	351
M30	Fin del programa y reinicio	351
M31	Avance del extractor de virutas	351
M33	Parada del extractor de virutas	351
M34	Incrementar refrigerante	352
M35	Decrementar refrigerante	352
M36	Pieza de paleta lista	352
M39	Girar torreta de herramientas	353

Código	Descripción	Pág
M41	Anular engranaje bajo	353
M42	Anular engranaje alto	353
M51-M55	Establecer códigos M de usuario opcionales	353
M59	Establecer relé de salida	353
M61-M65	Eliminar códigos M de usuario opcionales	354
M69	Eliminar relé de salida	354
M73	Chorro de aire de la herramienta (TAB) activado	354
M74	Chorro de aire de la herramienta (TAB) desactivado	354
M75	Establecer punto de referencia de G35 o G136	354
M78	Alarma si se encuentra la señal de salto	354
M79	Alarma si no se encuentra la señal de salto	355
M80	Abrir puerta automática	355
M81	Cerrar la puerta automática	355
M82	Liberación de herramienta	355
M83	Pistola de aire automática activada	355
M84	Pistola de aire automática desactivada	355
M86	Fijación de herramienta	355
M88	Refrigerante a través del husillo activado	356
M89	Refrigerante a través del husillo desactivado	356
M95	Modo reposo	357
M96	Saltar si no hay entrada	357
M97	llamada a subprograma local	358
M98	llamada a subprograma	358

Código	Descripción	Pág
M99	Bucle o vuelta al subprograma	359
M109	Entrada de usuario interactiva	360

M00 Parar programa

El código M00 detiene un programa. Detiene los ejes, el husillo y desactiva el refrigerante (incluido el refrigerante auxiliar). El siguiente bloque después del M00 se resaltará cuando se visualice en el editor del programa. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar la operación del programa desde el bloque resaltado.

M01 Parada opcional del programa

M01 funciona de la misma forma que M00, excepto que la función de parada opcional debe estar activada. Pulse **[OPTION STOP]** (parada opcional) para activar o desactivar la función.

M02 Fin del programa

M02 finaliza un programa.



NOTA:

La forma más habitual de finalizar un programa es con un M30.

M03 / M04 / M05 Husillo en sentido horario / sentido antihorario / parada

M03 activa el husillo en la dirección horaria (CW).

M04 activa el husillo en la dirección antihoraria (CCW).

M05 detiene el husillo y espera a que se pare.

La velocidad del husillo se controla con un código de dirección S, por ejemplo, S5000 ordenará una velocidad del husillo de 5000 rpm.

Si su máquina tuviera una caja de engranajes, la velocidad del husillo que programe determinará el engranaje que utilizará la máquina, a menos que utilice M41 o M42 para anular la selección de engranaje. Consulte la página 353 para obtener más información sobre los códigos M de anulación de la selección de engranaje.

M06 Cambio de herramienta

T - Número de herramienta

El código M06 se utiliza para cambiar herramientas. Por ejemplo, M06 T12 sitúa la herramienta 12 en el husillo. Si el husillo está en funcionamiento, el husillo y el refrigerante (incluido TSC) se detendrán con el comando M06.



NOTA:

El comando M06 detiene automáticamente el husillo, detiene el refrigerante, mueve el eje Z hasta la posición de cambio de herramienta y orienta el husillo para el cambio de herramienta. No necesita incluir estos comandos para un cambio de herramienta en su programa.



NOTA:

La previsión se detendrá con un M00, M01, cualquier código G de corrector de herramienta (G54, etc.) y barras oblicuas de eliminación de bloque, antes de un cambio de herramienta, y el control no llamará previamente a la siguiente herramienta para llevarla a la posición de cambio (solo para un cambiador de herramientas de montaje lateral). Esto puede provocar retrasos significativos en la ejecución del programa, ya que el control debe esperar a que la herramienta llegue a la posición de cambio antes de que pueda ejecutar el cambio de herramienta. Puede ordenar que el carrusel vaya a la posición de la herramienta con un código T después de un cambio de herramienta; por ejemplo:

```
M06 T1 (PRIMER CAMBIO DE HERRAMIENTA) ;  
T2 (LLAMAR PREVIAMENTE SIGUIENTE HERRAMIENTA) ;  
;
```

Consulte la página **105** para obtener más información sobre la programación del cambiador de herramientas de montaje lateral.

M07 Refrigerante de rociado activado

M07 inicia el refrigerante de rociado opcional. M09 detiene el refrigerante de rociado y también detiene el refrigerante estándar. El refrigerante de rociado opcional se detiene automáticamente antes de un cambio de herramienta o paleta, y se reinicia automáticamente después de un cambio de herramienta si estaba en ON antes de una secuencia de cambio de herramienta.



NOTA:

Algunas veces se utilizan relés opcionales y códigos M opcionales, como M51 para refrigerante de rociado activado y M61 para refrigerante de rociado desactivado. Compruebe la configuración de su máquina para disponer de una correcta programación de código M.

M08 Refrigerante encendido/ M09 Refrigerante apagado

M08 inicia el suministro de refrigerante opcional y M09 lo detiene. Use M34/M35 para iniciar y detener el refrigerante programable opcional (P-Cool). Use M88/M89 para iniciar y detener la Refrigeración a través del husillo opcional.



NOTA:

El control comprueba el nivel de refrigerante solo al inicio de un programa, por lo que un nivel de refrigerante bajo no detendrá un programa en ejecución.



PRECAUCIÓN:

No use aceites de corte mineral "puros". Provocan daños en componentes de goma de la máquina.

M10 Activar freno del 4º eje / M11 Liberar freno del 4º eje

M10 aplica el freno al 4º eje opcional y M11 libera el freno. El freno del 4º eje opcional se encuentra normalmente activado, por lo que el comando M10 solo se requiere cuando se ha utilizado un M11 para liberar el freno.

M12 Activa el Freno del 5º eje / M13 Liberar el freno del 5º eje

M12 aplica el freno al 5º eje opcional y M13 libera el freno. El freno del 5º eje opcional normalmente está activado, por lo que el comando M12 solo se requiere cuando se ha utilizado un M13 para liberar el freno.

M16 Cambio de herramienta

T - Número de herramienta

Este M16 se comporta de la misma forma que M06. Sin embargo M06 es el método preferido para ordenar cambios de herramientas.

M19 Orientar el husillo (valores P y R opcionales)

P - Número de grados (0 - 360)

R - Número de grados con dos posiciones decimales (0.00 - 360.00).

M19 ajusta el husillo en una posición fija. El husillo solo se orientará a la posición cero sin la función opcional de orientación del husillo M19. La función del husillo de orientación permite códigos de dirección P y R. Por ejemplo:

```
M19 P270. (orienta el husillo a 270) ; (grados) ; ;
```

El valor R permite al programador especificar hasta dos posiciones decimales, por ejemplo:

```
M19
```

M21-M25 Función M de usuario opcional con M-Fin

M21 a M25 están destinados para relés definidos por el usuario. Cada código M cierra uno de los relés opcionales y espera una señal M-Fin externa. El botón de **[RESET]** (restablecer) detendrá cualquier operación que esté esperando un accesorio activado con relé para finalizar. Consulte también M51 - M55 y M61 - M65.

Solo se activa un relé simultáneamente. Una operación típica es dirigir un alimentador producto giratorio. La secuencia es:

1. Ejecute la parte de mecanizado de un programa de pieza CNC.
2. Detenga el movimiento del CNC y controle un relé.
3. Espere una señal de finalización (M-Fin) del equipo.
4. Continúe con el programa de pieza CNC.

El conector M-Fin se encuentra en P8 en la I/O PCB. Pines

Relés de código M

Los relés de código M se encuentran en la esquina inferior izquierda de la I/O PCB.

Estos relés pueden activar palpadores, bombas auxiliares, dispositivos de fijación, etc. Conecte estos dispositivos auxiliares en la regleta de terminales para el relé individual. Cada regleta de terminales dispone de posiciones para Normally Open (normalmente abierto) (NO), Normally Closed (normalmente cerrado) (NC) y Common (común) (COM).

M29 Establecer relé de salida con M-Fin

P - Relé de salida discreta de 0 a 255.

M29 activa un relé, sitúa en pausa el programa y espera una señal M-Fin externa. Cuando el control recibe la señal M-Fin, el relé se desactiva y el programa continúa. El botón de **[RESET]** (restablecer) detendrá cualquier operación que esté esperando un accesorio activado con relé para finalizar.

M30 Fin del programa y reinicio

M30 detiene un programa. También detiene el husillo, apaga el refrigerante (incluyendo TSC) y devuelve el cursor del programa al comienzo del programa.



NOTA:

M30 cancela los correctores de la longitud de la herramienta.

M31 Avance del extractor de virutas / M33 Parada del extractor de virutas

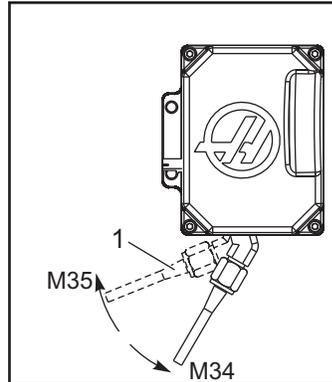
M31 arranca el sistema extractor de virutas opcional en la dirección de avance (extractor sin fin, sin fin múltiple o tipo cinta); en la dirección que mueve las virutas fuera de la máquina. Debe hacer funcionar intermitentemente el extractor de virutas ya que de esta forma se permite que cúmulos de virutas grandes recojan virutas más pequeñas y sacarlas fuera de la máquina. El ciclo de trabajo del extractor de virutas y el tiempo de funcionamiento pueden establecerse con los Ajustes 114 y 115.

El lavado del refrigerante del extractor opcional se realizará mientras el extractor de virutas se encuentre activado.

M33 detiene el movimiento del extractor.

M34 Incrementar refrigerante / M35 Decrementar refrigerante

F8.3: Guía de P-Cool



M34 mueve la guía de P-Cool opcional una posición más alejada de la posición actual (más lejos del inicio).

M35 mueve la guía del refrigerante una posición hacia la posición de inicio.



PRECAUCIÓN: No gire la guía del refrigerante con la mano. Pueden producirse graves daños en el motor.

M36 Pieza de paleta lista

Utilizado en máquinas con cambiadores de paletas. M36 retrasa el cambio de paleta hasta que se pulse **[PART READY]** (pieza preparada). Se produce un cambio de paleta después de pulsar **[PART READY]** (pieza preparada) y se cierran las puertas. Por ejemplo:

```
% ;  
Onnnnn (número de programa) ;  
M36 (luz brillante "Part Ready" (pieza preparada),) ;  
(esperar hasta que se pulse el botón) ;  
M01 ;  
M50 (realizar cambio de paleta después de pulsar) ;  
([PART READY] (pieza preparada)) ;  
(programa de pieza) ;  
M30 ;  
% ;
```

M39 Girar torreta de herramientas

M39 se utiliza para girar el cambiador de herramientas de montaje lateral sin un cambio de herramienta. Programe el número de alojamiento de la herramienta (T_n) antes de M39.

M06 es el comando para cambiar herramientas. Normalmente, M39 resulta útil por motivos de diagnóstico o para recuperarse de un choque del cambiador de herramientas.

M41 / M42 Anular engranaje bajo / alto

En máquinas con una transmisión, M41 mantiene la máquina en el engranaje bajo y un M42 en el engranaje alto. Normalmente, la velocidad del husillo (S_{nnnn}) determinará qué engranaje de la transmisión debe aplicarse.

Ordene M41 o M42 con la velocidad del husillo antes del comando de inicio del husillo, M03. Por ejemplo:

```
%
S1200 M41 ;
M03 ;
%
```

El estado del engranaje vuelve al valor predeterminado con el siguiente comando de la velocidad del husillo (S_{nnnn}). El husillo no tiene que pararse.

M51-M55 Establecer códigos M de usuario opcionales

M51 a M55 son opcionales para las interfaces de usuario. Activan uno de los relés de código M opcionales en la tarjeta de relés 1. M61 a M65 desactivan el relé. [RESET] (restablecer) desactivará todos estos relés.

Consulte M21 a M26 en la página 349 para conocer los detalles sobre los relés de código M.

M59 Fijar el relé de salida

P - Relé de salida discreta de 0 a 255 o número macro de 12000 a 12255.

M59 activa un relé de salida discreto. Un ejemplo de su uso es M59 Pnnn, donde nnn es el número de relé que se trata de activar. M59 también puede utilizarse con el número de macro correspondiente en el rango de 12000 a 12255. Cuando se utilizan Macros, M59 P12003 hace lo mismo que al utilizar el comando de macro opcional #12003=1, excepto que se procesa al final de la línea de código.



NOTA:

Para las 8 funciones M disponibles en la tarjeta de relé 1, utilice los relés 90-97 o las direcciones macro #12090 - #12097

M61-M65 Eliminar códigos M de usuario opcionales

M61 a M65 son opcionales y desactivan uno de los relés. El número M se corresponde con M51 a M55 que desactivaron el relé. **[RESET]** (restablecer) desactivará todos estos relés. Consulte M21 - M25 en la página 349 para conocer los detalles sobre los relés de código M.

M69 Borrar relé de salida

M69 desactiva un relé. Un ejemplo de su uso es M69 P12nnn, donde nnn especifica el número del relé que se trata de desactivar. Un comando M69 puede desactivar cualquiera de los relés de salida en el rango de 12000 a 12255. Cuando se utilizan Macros, M69 P12003 hace lo mismo que al utilizar el comando de macro opcional #12003=0, excepto que se procesa en el mismo orden que el movimiento del eje.

M73 Chorro de aire de herramienta (TAB) activado / M74 TAB desactivado

Estos códigos M controlan la opción Chorro de aire de la herramienta (TAB). M73 activa TAB y M74 lo desactiva.

M75 Establecer el punto de referencia G35 o G136

Este código se utiliza para establecer el punto de referencia para los comandos G35 y G136. Debe utilizarse después de una función de palpado.

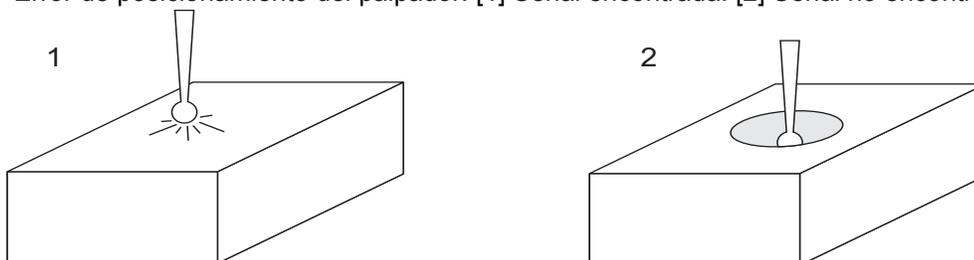
M78 Alarma si se encuentra la señal de salto

M78 se utiliza con un palpador. Un M78 generará una alarma si una función de salto programada (G31, G36 o G37) recibe una señal del palpador. Este código se usa cuando no se espera una señal de salto, y puede señalar el choque del palpador. Este código puede colocarse en la misma línea que el código G de salto o en un bloque posterior.

M79 Alarma si no se encuentra la señal de salto

M79 se utiliza con un palpador. Un M79 generará una alarma si una función de salto programada (G31, G36 o G37) no recibió ninguna señal del palpador. Generalmente se usa cuando la ausencia de la señal de omisión significa que hay un error en la colocación de un palpador. Este código puede colocarse en la misma línea que el código G de salto o en un bloque posterior.

F8.4: Error de posicionamiento del palpador: [1] Señal encontrada. [2] Señal no encontrada.



M80 Puerta automática abierta / M81 Puerta automática cerrada

M80 abre la puerta automática y M81 la cierra. El control colgante emite un sonido mientras la puerta se encuentra en movimiento.

M82 Liberar Herramienta

M82 se usa para liberar la herramienta del husillo. Sólo se utiliza como una función de mantenimiento/prueba. Los cambios de herramienta deben realizarse utilizando un M06.

M83 Pistola de aire automática / MQL activada / M84 Pistola de aire automática / MQL desactivada

M83 activa la opción Pistola de aire automática (AAG) o Lubricación de cantidad mínima (MQL) y M84 la desactiva. M83 con un argumento P_{nnn} (donde nnn se encuentra en milisegundos) activa AAG o MQL durante el tiempo especificado, y posteriormente la desactiva. También puede pulsar [SHIFT] (Mayús) y posteriormente [COOLANT] (refrigerante) para activar la AAG o MQL manualmente.

M86 Fijar Herramienta

M86 fija una herramienta en el husillo. Sólo se utiliza como una función de mantenimiento/prueba. Los cambios de herramienta deben realizarse utilizando un M06.

M88 Refrigerante a través del husillo encendido / M89 Refrigerante a través del husillo Apagado

M88 activa la refrigeración a través del husillo (TSC) y M89 la desactiva.

El control detiene automáticamente el husillo antes de que ejecute M88 o M89. El control no vuelve a iniciar automáticamente el husillo después de M89. Si su programa continuara con la misma herramienta después de un comando M89, asegúrese de añadir un comando de velocidad del husillo antes de un movimiento posterior.



PRECAUCIÓN: *Debe utilizar las herramientas adecuadas, con un agujero pasante, cuando utilice el sistema TSC. Un error al usar las herramientas adecuadas puede inundar el cabezal del husillo con refrigerante y anular la garantía.*

Ejemplo de programa



NOTA: *El comando M88 debe estar antes que el comando de velocidad del husillo. Si ordena M88 después del comando de velocidad del husillo, se inicia el husillo, a continuación se detiene, se activa TSC y vuelve a iniciarse.*

```
%  
T1 M6 (refrigerante a través del taladro de TSC) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0 ;  
G43 H01 Z.5 ;  
M88 (activar TSC) ;  
S4400 M3 ;  
G81 Z-2.25 F44. R.1 ;  
M89 G80 (desactivar TSC) ;  
G91 G28 Z0 ;  
G90 ;  
M30 ;  
%
```

M95 Modo reposo

El modo reposo es una pausa larga. El formato del comando M95 es: M95 (hh:mm).

El comentario inmediatamente posterior a M95 debe contener la duración, en horas y minutos que la máquina va a estar en reposo. Por ejemplo, si la hora actual fuera 6 p.m. y quisiera que la máquina entre en reposo hasta las 6:30 a.m. de la mañana siguiente, ordene M95 (12:30). La línea(s) que sigue a M95 debe ser movimientos del eje y comandos de calentamiento del husillo.

M96 Saltar si no hay señal

P - Bloque de programa para ir si se cumple una prueba condicional

Q - Variable de entrada discreta para probar (0 a 255)

M96 se usa para probar si una entrada discreta está en estado 0 (desactivado). Es útil para comprobar el estado de una pausa de trabajo automática u otros accesorios que generan una señal del control. El valor Q debe encontrarse en el rango de 0 a 255, que se corresponde con las entradas encontradas en la ficha de E/S de la pantalla de diagnóstico. Cuando este bloque de programa se ejecuta y la señal de entrada especificada con Q tiene un valor de 0, se ejecuta el bloque de programa Pnnnn (el Nnnnn que coincide con la línea Pnnnn debe encontrarse en el mismo programa). El programa de ejemplo M96 utiliza la entrada #18 M-FIN INPUT

Ejemplo:

```
%
O00096 (PROGRAMA DE EJEMPLO PARA M96 SALTAR SI NO) ;
(HAY ENTRADA) ;
(SI LA ENTRADA M-FIN #18 ES IGUAL A 1 EL PROGRAMA) ;
(SALTARÁ A N100) ;
(DESPUÉS DE SALTAR A N100 EL CONTROL EMITE UNA) ;
(ALARMA CON) ;
(UN MENSAJE) ;
(ENTRADA M-FIN=1) ;
(SI LA ENTRADA M-FIN #18 ES IGUAL A 0 EL PROGRAMA) ;
(SALTA) ;
(A N10) ;
(DESPUÉS DE SALTAR A N10 EL CONTROL ESPERA 1) ;
(SEGUNDO Y DESPUÉS SALTA A N5) ;
(EL PROGRAMA CONTINÚA ESTE BUCLE HASTA QUE LA) ;
(ENTRADA #18 ES) ;
(IGUAL A 1) ;
G103 P1 ;
... ;
... ;
N5 M96 P10 Q18 (SALTAR A N10 SI LA ENTARDA M-FIN #18) ;
(= 0) ;
... ;
M99 P100 (SALTAR A N100) ;
```

```
N10 ;
G04 P1. (ESPERAR 1 SEGUNDO) ;
M99 P5 (SALTAR A N5) ;
... ;
N100 ;
#3000= 10 (ENTRADA M-FIN=1) ;
M30 ;
... ;
%
```

M97 Llamada a subprograma local

P - Número de línea de programa a la que ir si se encuentra una prueba condicional.

L - Repite llamada de subprograma (1-99) veces.

M97 se usa para llamar a un subprograma referenciado por un número de línea (N) dentro del mismo programa. Se requiere un código y tiene que ser igual al número de línea en el mismo programa. Esto resulta útil para subprogramas simples dentro de un programa y no requiere un programa independiente. El subprograma debe acabar con un M99. Código Lnn en el bloque M97 repetirá la llamada de subprograma nn veces.



NOTA:

El subprograma se encuentra en el cuerpo del programa principal, ubicado tras el M30.

M97 Ejemplo:

```
% ;
O00001 ;
M97 P100 L4 (LLAMA SUBPROGRAMA N100) ;
M30 ;
N100 (SUBPROGRAMA) ;
;
M00 ;
M99 (VUELVE AL PROGRAMA PRINCIPAL) ;
% ;
```

M98 Llamada a subprograma

P - El número de subprograma que se ejecutará

L - Repite llamada de subprograma (1-99) veces.

(<RUTA>) - La ruta del directorio del subprograma

M98 llama a un subprograma en el formato M98 Pnnnn, donde Pnnnn es el número del programa que se llamará o M98 (<ruta>/Onnnnn), donde <ruta> es la ruta del dispositivo que conduce al subprograma.

El subprograma debe contener un M99 para volver al programa principal. Puede añadir una cuenta Lnn al bloque M98 para que M98 llame al subprograma nn veces antes de continuar con el siguiente bloque.

Si su programa llamara a un subprograma M98, el control busca el subprograma en el directorio del programa principal. Si el control no pudiera encontrar el subprograma, busca en la ubicación especificada en el Ajuste 251. Consulte la página 162 para obtener más información. Se generará una alarma si el control no pudiera encontrar el subprograma.

M98 Ejemplo:

El subprograma es un programa independiente (000100) del programa principal (000002).

```
%
000002 (LLAMADA DE NÚMERO DE PROGRAMA) ;
M98 P100 L4 (LLAMA A SUB 000100 4 VECES) ;
M30 ;
%% 000100 (SUBPROGRAMA) ;
M00 ;
M99 (VOLVER AL PROGRAMA PRINCIPAL) ;
%
%
000002 (LLAMADA DE RUTA) ;
M98 (USB0/000001.nc) L4 (LLAMA SUB 000100 4 VECES) ;
M30 ;
%% 000100 (SUBPROGRAMA) ;
M00 ;
M99 (VOLVER A PROGRAMA PRINCIPAL) ;
%
```

M99 Retorno o bucle de subprograma

P - Número de línea de programa a la que ir si se encuentra una prueba condicional.

M99 tiene tres usos principales:

- M99 se utiliza al final de un subprograma, subprograma local o macro para volver al programa principal.
- Un M99 Pnn saltará el programa hasta el Nnn correspondiente en el programa.
- Un M99 en el programa principal provoca que el programa vuelva de nuevo al principio y se ejecute hasta que se pulse **[RESET]** (restablecer).

	Haas
programa llamante:	O0001 ;
	...
	N50 M98 P2 ;
	N51 M99 P100 ;
	...
	N100 (continúe aquí) ;
	...
	M30 ;
subprograma:	O0002 ;
	M99 ;

M99 salta hasta un bloque específico con o sin la opción macro.

M109 Entrada de usuario interactiva

P - Un número en el rango (500-549 o 10500-10549) que representa la variable macro del mismo nombre.

M109 permite a un programa con código-G situar un pequeño aviso (mensaje) en la pantalla. Debe especificarse una variable macro en el rango de 500-549 o 10500 a 10549 con un código P. El programa puede comprobar si hay algún carácter que pueda introducirse desde el teclado comparándolo con el equivalente decimal del carácter ASCII (G47, Grabación de texto, tiene una lista de caracteres ASCII).

El siguiente programa de ejemplo hará al usuario una pregunta con respuesta Yes (Sí) o No, por lo que esperará a que se introduzca Y (Sí) o N (No). El resto de caracteres se ignorarán.

```

%
O61091 (M109 ENTRADA DE USUARIO INTERACTIVA) ;
(este programa no tiene movimiento de eje) ;
N1 #10501= 0. (borrar la variable) ;
N5 M109 P10501 (reposo 1 min?) ;
IF [ #10501 EQ 0. ] GOTO5 (esperar una tecla) ;
IF [ #10501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #10501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (mantener comprobación) ;

```

```
N10 (se introdujo una Y) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20 (se introdujo una N) ;
G04 P1. (no hacer nada durante 1 segundo) ;
N30 (detener) ;
M30 ;
%
```

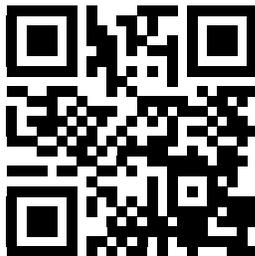
El siguiente programa de ejemplo solicitará al usuario que seleccione un número, y esperará a que se introduzca un 1, 2, 3, 4 o un 5; se ignorarán el resto de caracteres.

```
%
O00065 (M109 ENTRADA DE USUARIO INTERACTIVA 2) ;
(este programa no tiene ningún movimiento de eje) ;
N1 #10501= 0 (borrar variable #10501) ;
(se comprobará la variable #10501) ;
(el operador introduce una de las siguientes) ;
(opciones)) ;
(N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
IF [ #10501 EQ 0 ] GOTO5 ;
(esperar bucle de entrada de teclado hasta entrada) ;
(equivalente decimal de 49-53 representa 1-5) ;
IF [ #10501 EQ 49 ] GOTO10 (se introdujo 1, ir a N10) ;
IF [ #10501 EQ 50 ] GOTO20 (se introdujo 2, ir a N20) ;
IF [ #10501 EQ 51 ] GOTO30 (se introdujo 3, ir a N30) ;
IF [ #10501 EQ 52 ] GOTO40 (se introdujo 4, ir a N40) ;
IF [ #10501 EQ 53 ] GOTO50 (se introdujo 5, ir a N50) ;
GOTO1 (continuar comprobando el bucle de entrada) ;
(del usuario hasta encontrarlo) ;
N10 ;
(ejecutar esta subrutina si se introdujo 1) ;
(ir a reposo durante 10 minutos) ;
#3006= 25 (el inicio de ciclo entra en reposo) ;
(durante 10 minutos) ;
M95 (00:10) ;
GOTO100 ;
N20 ;
(ejecutar esta subrutina si se introdujo 2) ;
(mensaje programado) ;
#3006= 25 (inicio del ciclo de mensaje programado) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(ejecutar esta subrutina si se introdujo 3) ;
(ejecutar el subprograma 20) ;
#3006= 25 (se ejecutará el programa de inicio de) ;
(ciclo 20) ;
G65 P20 (llamar al subprograma 20) ;
```

```
GOTO100 ;
N40 ;
(ejecutar esta subrutina si se introdujo 4) ;
(ejecutar el subprograma 22) ;
#3006= 25 (se ejecutará el programa de inicio de) ;
(ciclo 22) ;
M98 P22 (llamar al subprograma 22) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(ejecutar esta subrutina si se introdujo 5) ;
(mensaje programado) ;
#3006= 25 (el restablecimiento o inicio de ciclo) ;
(desactivará la alimentación) ;
#12006= 1 ;
N100 ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

8.2 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 9: Ajustes

9.1 Introducción

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los ajustes que controlan la forma con la que funciona su máquina.

9.1.1 Lista de ajustes

Las páginas de ajustes contienen valores que controlan el funcionamiento de la máquina y que podría necesitar cambiar.

Dentro de la ficha **AJUSTES**, los ajustes se organizan en grupos. Use las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar un grupo de ajustes. Pulse la tecla de flecha de cursor **[DERECHA]** para ver los ajustes de un grupo. Pulse la tecla de flecha de cursor **[IZQUIERDA]** para volver a la lista de grupos de ajustes.

Para acceder rápidamente a un ajuste individual, asegúrese de que la pestaña **AJUSTES** esté activa, introduzca el número de ajuste y pulse **[F1]** o, si resalta un ajuste, pulse el cursor **[DOWN]** (Abajo).

Algunos ajustes tienen valores numéricos que se encuentran en un rango determinado. Para cambiar el valor de dichos ajustes, introduzca el nuevo valor y pulse **[ENTER]** (Intro). Otros ajustes tienen valores disponibles específicos que selecciona de una lista. Para esos ajustes, use el cursor de **[DERECHA]** para mostrar las opciones. Pulse **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para desplazarse a través de las opciones. Pulse **[ENTER]** (Intro) para seleccionar la opción.

Ajustes para fresadora
1 - Temporizador de apagado automático
2 - Apagado en M30
4 - Trayectoria rápida de gráficos
5 - Punto de taladro de gráficos
6 - Bloqueo del panel frontal
8 - Bloqueo de memoria de programa
9 - Dimensionamiento
10 - Límite de avance rápido a 50%

Lista de ajustes

Ajustes para fresadora
15 - Acuerdo de código H y T
17 - Bloqueo de parada opcional
18 - Bloqueo de eliminar bloque
19 - Bloqueo de sustitución de velocidad de avance
20 - Bloqueo de sustitución del husillo
21 - Bloqueo de sustitución rápido
22 - Triángulo de ciclo fijo Z
27 - G76/G77 Dir. de cambio
28 - Activar ciclo fijo sin X/Y
29 - G91 No-modal
31 - Puntero del programa de reiniciar
32 - Sustituir refrigerante
33 - Sistema de coordenadas
34 - Diámetro del 4º eje
35 - Corrector de G60
36 - Reinicio de programa
39 - Beep @ M00, M01, M02, M30
40 - Medida de los correctores de herramientas
42 - M00 Después de cambio de herramienta
43 - Tipo de comp. de la herramienta de corte
44 - Mínima velocidad de avance en porcentaje del radio de compensación de la herramienta de corte
45 - Imagen especular eje X
46 - Imagen especular eje Y

Ajustes para fresadora
47 - Imagen especular eje Z
48 - Imagen especular del eje A
49 - Saltar el mismo cambio de herramienta
52 - G83 Retroceso por encima de R
53 - Avance con retorno a cero
56 - M30 Restaurar G predeterminado
57 - Parada exacta de X-Y fijo
58 - Compensación de la herramienta de corte
59 - Corrector de palpador X+
60 - Corrector de palpador X-
61 - Corrector de palpador Z+
62 - Corrector de palpador Z-
63 - Ancho del palpador de herramientas
64 - Usos de la medida de los correctores de herramientas
71 - G51 Escalado predeterminado
72 - G68 Giro predeterminado
73 - G68 Ángulo incremental
74 - 9xxx Progs Trace
75 - Bloque a bloque de programas 9xxxx
76 - Bloqueo de liberación de herramienta
77 - Entero de escal F
79 - Diámetro del 5° eje
80 - Imagen especular del eje B

Lista de ajustes

Ajustes para fresadora
81 - Herramienta en encendido
82 - Idioma
83 - M30 Resets Overrides
84 - Acción de sobrecarga de la herramienta
85 - Máximo Redondeo de Esquina
86 - Bloqueo de M39
87 - M06 restablece la anulación
88 - Reset Resets Overrides
90 - Nº de herramientas a visualizar
101 - Anulación de avance -> avance rápido
103 - CYC START/FH Same Key
104 - Volante de avance a bloque a bloque
108 - Giro rápido G28
109 - Periodo de calentamiento en min.
110 - Distancia X de calentamiento
111 - Distancia Y de calentamiento
112 - Distancia Z de calentamiento
114 - Tiempo de ciclo del extractor (minutos)
115 - Tiempo de actividad el extractor (minutos)
117 - G143 Corrector global
118 - M99 Bumps M30 CNTRS
119 - Bloqueo del corrector
120 - Bloqueo de variables macro

Ajustes para fresadora
130 - Velocidad de retroceso del roscado
131 - Puerta automática
133 - REPT Rigid Tap
142 - Tolerancia de cambio de correctores
143 - Recopilación de datos de la máquina
144 - Anulación de avance -> husillos
155 - Tablas de alojamientos de carga
156 - Guardar corrector con programa
158 - % COMP térmica de tornillo X
159 - % COMP térmica de tornillo Y
160 - % COMP térmica de tornillo Z
162 - Default To Float
163 - Desactivar velocidad de avance de .1
164 - Incremento de giro
188 - G51 ESCALA X
189 - G51 ESCALA Y
190 - G51 ESCALA Z
191 - Pulido predeterminado
196 - Apagado del extractor
197 - Apagado de refrigeración
199 - Temporizador de apagado de visualización (minutos)
216 - Apagado del servo y del sistema hidráulico
238 - Temporizador de la iluminación de alta intensidad (minutos)

Ajustes para fresadora
239 - Temporizador de apagado de la luz de trabajo (minutos)
240 - Advertencia de la vida útil de la herramienta
242 - Intervalo de purga de agua de aire (minutos)
243 - Tiempo de activación de la purga de agua de aire (segundos)
245 - Sensibilidad a vibraciones peligrosas
247 - Movimiento XYZ simultáneo en cambio de herramienta
250 - Imagen especular del eje C
251 - Ubicación de búsqueda de subprograma
252 - Ubicación de búsqueda de subprograma personalizada
253 - Ancho de herramienta de gráficos predeterminado
254 - Distancia del centro giratorio de 5 ejes
255 - Corrector X de MRZP
256 - Corrector Y de MRZP
257 - Corrector Z de MRZP
261 - Ubicación de almacenamiento de DPRNT
262 - Puerto/ruta destino de DPRNT
263 - Puerto TCP de DPRNT

1 - Temporizador de apagado automático

Este ajuste se utiliza para apagar automáticamente la máquina cuando ha estado inactiva durante cierto tiempo. El valor introducido en este ajuste es el número de minutos que la máquina permanecerá al ralentí hasta que se apague. La máquina no se apagará mientras se esté ejecutando un programa, y el tiempo (número de minutos) volverá a contar desde cero cada vez que se pulse un botón o se utilice el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance). La secuencia de apagado automático emite un aviso al operador de 15 segundos antes de realizar el apagado; y al oprimir cualquier botón en ese tiempo se interrumpirá la secuencia.

2 - Apagado en M30

Si este ajuste se estableciera en **ON**, la máquina se apaga al final de un programa (M30). La máquina emite al operario una advertencia de 15 segundos una vez que se alcance un M30. Pulse cualquier tecla para interrumpir la secuencia de apagado.

4 - Trayectoria rápida de gráficos

Este botón cambia la forma en que se ve un programa en modo Graphics (Gráficos). Cuando se establece en **OFF**, los movimientos rápidos de las herramienta que no son de corte no dejan una trayectoria. Si se fija en **ON**, los movimientos rápidos de herramientas dejan una línea punteada en la pantalla.

5 - Punto de taladro de gráficos

Este botón se cambia la forma en que se ve un programa en modo Graphics (Gráficos). Si se fija en **ON**, cualquier movimiento en el eje Z dejará una marca **x** en la pantalla. Si se fija en **OFF**, no se mostrará ninguna marca adicional en la pantalla de gráficos.

6 - Bloqueo del panel frontal

Cuando se establece en **ON**, este ajuste deshabilita las teclas Spindle **[FWD]** / **[REV]** (avance/retroceso del husillo) y las teclas **[ATC FWD]** / **[ATC REV]** (avance/retroceso del ACT).

8 - Bloqueo de memoria de programa

Este ajuste bloquea las funciones de edición de la memoria (**[ALTER]** (alterar), **[INSERT]** (insertar), etc.) cuando se establece en **ON**. Esto también bloquea MDI. Las funciones de edición en FNC no se restringen con este ajuste.

9 - Dimensionamiento

Este ajuste selecciona entre el modo de pulgadas y métrico. Cuando se establece en **INCH** (pulgadas), las unidades programadas para X, Y, y Z estarán en pulgadas con una precisión de 0.0001". Cuando se establece en **MM**, las unidades programadas son milímetros, hasta 0.001 mm. Todos los valores de los correctores se convierten cuando este ajuste pasa de pulgadas a unidades métricas, o viceversa. Sin embargo, un cambio de este ajuste no se trasladará automáticamente a un programa ya almacenado en la memoria; deben cambiarse los valores de los ejes programados para las nuevas unidades.

Cuando se establece en **PULGADA**, el código G predeterminado es G20, y cuando se establece en **MM**, el código G predeterminado es G21.

Lista de ajustes

	Pulgada	Métrico
Avance	pulg/min	mm/min
Recorrido Máx.	Varía según eje y modelo	
Dimensión mínima programable	.0001	.001

Tecla de desplazamiento del eje	Pulgada	Métrico
.0001	.0001 pulgadas/clic de desplaz.	.001 mm/clic de desplaz.
.001	.001 pulgadas/clic de desplaz.	.01 mm/clic de desplaz.
.01	.01 mm/clic de desplaz.	.1 pulgada/clic de desplaz.
.1	.1 pulgada/clic de desplaz.	1 pulgadas/clic de desplaz.

10 - Límite de avance rápido a 50%

Este ajuste en **ON** limitará la máquina al 50% de su movimiento de no corte más rápido del eje (avances rápidos). Esto implica que si la máquina puede posicionar los ejes a 700 pulgadas por minuto (ipm), se limitará a 350 ipm cuando este ajuste se encuentre en **ON**. El control mostrará un mensaje de anulación al 50% del avance rápido, cuando este ajuste se encuentre en **ON**. Si se encuentra en **OFF**, la velocidad máxima para el avance rápido estará al 100%.

15 - Acuerdo de código H & T

Con este ajuste en **ON**, la máquina comprueba que el código de corrección **H** coincide con la herramienta en el husillo. Esta comprobación puede ayudarle a evitar choques.



NOTA:

Este ajuste no genera ninguna alarma con H00. H00 sirve para cancelar el corrector de longitud de la herramienta.

17 - Bloqueo de parada opcional

La función Optional Stop (parada opcional) no estará disponible cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

18 - Bloqueo de eliminar bloque

La función Block Delete (borrar bloque) no estará disponible cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

19 - Bloqueo de sustitución de velocidad de avance

Los botones de anulación de la velocidad de avance se deshabilitan cuando este ajuste se encuentra en **ON**.

20 - Bloqueo de sustitución del husillo

Las teclas de anulación de la velocidad del husillo estarán deshabilitadas cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

21 - Bloqueo de sustitución rápido

Las teclas de anulación de avance rápido del eje estarán deshabilitadas cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

22 - Triángulo de ciclo fijo Z

Este ajuste especifica la distancia que se repliega el eje Z para limpiar las virutas durante un ciclo fijo de **G73**. El rango varía de 0.0000 a 29.9999 pulgadas (0-760 mm).

22 - Triángulo de ciclo fijo Z

Este ajuste especifica la distancia que se repliega el eje Z para limpiar las virutas durante un ciclo de retirada de material de una trayectoria irregular **G73**. El rango varía de 0.0000 a 29.9999 pulgadas (0-760 mm).

23 - 9xxx bloqueo de edición de programas

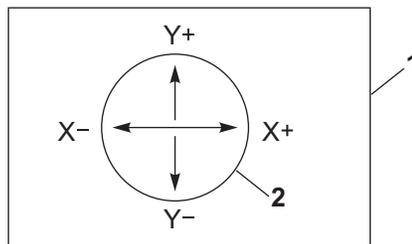
Si el ajuste es **ON**, el control no permite ver o alterar los archivos en el directorio **09000** en **Memoria/**. Esto protege programas macro, ciclos de palpado y cualquier otro archivo de la carpeta **09000**.

Si intenta acceder a la carpeta **09000** mientras el Ajuste 23 es **ON**, recibirá el mensaje *El Ajuste 23 restringe el acceso a la carpeta.*

27 - G76 / G77 Dir. de cambio

Este ajuste controla la dirección en la que se cambia (mueve) la herramienta para liberar una herramienta de mandrilar durante un ciclo fijo G76 o G77. Las opciones son **X+**, **X-**, **Y+** o **Y-**. Consulte el ciclo G76 y G77 de la sección de códigos G de la página 284 si desea obtener más información sobre cómo funciona este ajuste.

F9.1: Ajuste 27, La dirección de la herramienta se cambia para liberar la herramienta de mandrilar: [1] Pieza, [2] Agujero mandrilado.



28 - Activar ciclo fijo sin X/Y

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. El ajuste preferido es **ON**.

Cuando sea **OFF**, el bloque de definición del ciclo fijo inicial requiere un código X o Y para ejecutar el ciclo fijo.

Cuando sea **ON**, el bloque de definición del ciclo fijo inicial provocará la ejecución de un ciclo incluso cuando no haya código X ni Y en el bloque.



NOTA:

Cuando hay un L0 en ese bloque, no se ejecutará el ciclo fijo en la línea de definición. Este ajuste no tiene efecto en los ciclos G72.

29 - G91 No-modal

Con este ajuste en **ON** se utilizará el comando G91 únicamente en el bloque de programa en el que se encuentre (no modal). Cuando se encuentra en **OFF** y se ordena un G91, la máquina utilizará movimientos incrementales para todas las posiciones de los ejes.



NOTA:

Este ajuste debe estar en OFF para ciclos de engrabado G47.

31 - Puntero del programa de reiniciar

Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, **[RESET]** (restablecer) no cambiará la posición del puntero del programa. Cuando se encuentra en **ON**, la pulsación de **[RESET]** (restablecer) moverá el puntero del programa hasta el comienzo del mismo.

32 - Sustituir refrigerante

Este ajuste controla el funcionamiento de la bomba del líquido refrigerante. Cuando el Ajuste 32 es **NORMAL**, puede pulsar **[COOLANT]** (refrigerante) o puede utilizar códigos M en un programa para encender y apagar la bomba de refrigerante.

Cuando el Ajuste 32 es **OFF**, el control emite el mensaje *FUNCIÓN BLOQUEADA* cuando pulsa **[COOLANT]** (refrigerante). El control emite una alarma cuando un programa ordena el encendido o apagado de la bomba de refrigerante.

Cuando el Ajuste 32 es **IGNORAR**, el control ignora todos los comandos programados de refrigerante, aunque puede pulsar **[COOLANT]** (refrigerante) para encender o apagar la bomba de refrigerante.

33 - Sistema de coordenadas

Este ajuste cambia la manera con la que el control Haas reconoce el sistema de correctores de trabajo cuando se programa un G52 o G92. Puede establecerse en **FANUC**, **HAAS** o **YASNAC**.

Sitúelo en **YASNAC**

G52 se convierte en otro corrector de trabajo, como G55.

Sitúelo en **FANUC** con G52:

Cualquier valor en el registro G52 se añadirá a todos los correctores de trabajo (cambio de coordenadas global). Este valor G52 puede introducirse bien manualmente a través de un programa. Cuando se selecciona **FANUC**, pulsando **[RESET]** (restablecer), ordenando un M30 o apagando la máquina, se borrará el valor de G52.

Sitúelo en **HAAS** con G52:

Cualquier valor en el registro G52 se añadirá a todos los correctores de trabajo. Este valor G52 puede introducirse bien manualmente a través de un programa. El valor de cambio de coordenadas G52 se sitúa en cero introduciendo un cero manualmente o programándolo con G52 X0, Y0 y/o Z0.

Sitúelo en **YASNAC** con G92:

Seleccionando **YASNAC** y programando un G92 X0 Y0, el control introducirá la posición actual de la máquina como un nuevo punto cero (Work Zero Offset, Corrector cero de trabajo), y esa posición se introducirá y se visualizará en la lista G52.

Sitúelo en **FANUC** o **HAAS** con G92:

La opción de **FANUC** o **HAAS** con un G92, funciona como el ajuste **YASNAC**, excepto que el nuevo valor de posición de Work Zero (cero de trabajo) se carga como un nuevo G92. Este nuevo valor se utilizará en la lista G92, además del corrector de trabajo actualmente reconocido, para definir la nueva posición cero de trabajo.

34 - Diámetro del 4º eje

Este ajuste se utiliza para establecer el diámetro del eje A (0.0000 a 50.0000 pulgadas), que el control utilizará para determinar la velocidad de avance angular. La velocidad de avance en un programa siempre está en pulgadas o milímetros por minuto ($G94$), por tanto, el control debe conocer el diámetro de la pieza que se va a mecanizar en el eje A para calcular la velocidad de avance angular. Consulte el Ajuste 79 de la página **380** para obtener más información sobre el ajuste del diámetro del 5º eje.

35 - Corrector de G60

Es una entrada con un valor numérico en el rango de 0.0000 a 0.9999 pulgadas. Se utiliza para especificar la distancia que recorrerá un eje pasado el punto objetivo antes de retroceder. Vea también $G60$.

36 - Reinicio de programa

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el reinicio de un programa desde un punto distinto del inicio dirigirá el control para analizar todo el programa con el fin de asegurarse de que las herramientas, correctores, códigos G y M y las posiciones de los ejes estén establecidos correctamente antes de iniciar el programa en el bloque donde se encuentra el cursor.



NOTA:

La máquina irá primero a la posición y cambiará a la herramienta especificada en el bloque antes de la posición del cursor. Por ejemplo, si el cursor se encontrara en un bloque de cambio de herramienta en el programa, la máquina cambia a la herramienta cargada antes de ese bloque, y posteriormente cambia a la herramienta especificada en el bloque de la posición del cursor.

El control procesa estos códigos M cuando el Ajuste 36 se encuentra habilitado:

M08 Refrigerante activado

M09 Refrigerante desactivado

M41 Engranaje bajo

M42 Engranaje alto

M51-M58 Establecer usuario M

M61-M68 Liberar usuario M

Cuando el Ajuste 36 se encuentra en **OFF**, el control inicia el programa, aunque no comprueba las condiciones de la máquina. Este ajuste en **OFF** puede ahorrar tiempo cuando se ejecute un programa ya probado.

39 - Beep @ M00, M01, M02, M30

Este ajuste en **ON** provocará que se emita el pitido del teclado cuando se encuentra un **M00**, **M01** (con parada opcional activa), **M02** o un **M30**. El pitido continuará sonando hasta que se pulse un botón.

40 - Medida de los correctores de herramientas

Este ajuste selecciona cómo se especifica el tamaño de la herramienta para la compensación de la herramienta de corte. Sitúelo en **RADIO** o **DIÁMETRO**.

42 - M00 Después de cambio de herramienta

Con este ajuste en **ON** se detendrá el programa tras un cambio de herramienta y se mostrará un mensaje para indicarlo. Debe pulsarse el botón **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar con el programa.

43 - Tipo de comp. de la herramienta de corte

Controla cómo comienza el primer recorrido de un corte compensado y cómo se libera la herramienta de la pieza. Las opciones pueden ser **A** o **B**; consulte la sección Compensación de la herramienta de corte en la página **140**.

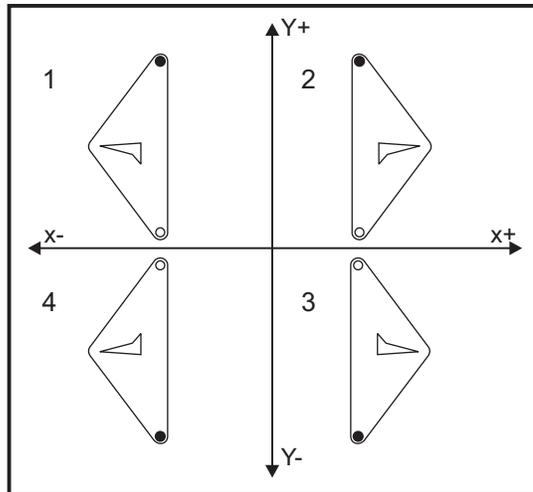
44 - Min F in Radius CC % (mínima velocidad de avance en porcentaje del radio de compensación de la herramienta de corte)

El ajuste de mínima velocidad de avance expresada en porcentaje del radio de compensación de la herramienta de corte afecta a la velocidad de avance cuando la compensación de la herramienta de corte mueve la herramienta hacia el interior de un corte circular. Este tipo de corte se ralentizará para mantener una velocidad de avance superficial constante. Este ajuste especifica la velocidad de avance mínima expresada como un porcentaje de la velocidad de avance programada (rango 1-100).

45, 46, 47 - Imagen especular del eje X, Y, Z

Cuando uno o más de estos ajustes está en **ON**, el movimiento del eje se refleja (se invierte) alrededor del punto cero de trabajo. Consulte también G101, Habilitar imagen especular.

F9.2: Sin imagen especular [1], Ajuste 45 **ON** - Especular X [2], Ajuste 46 **ON** - Especular Y [4], Ajuste 45 y Ajuste 46 **ON** - Especular XY [3]



48 - Imagen especular del eje A

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Si se fija en **OFF**, los movimientos del eje se producen con normalidad. Cuando se encuentra en **ON**, el movimiento del eje A puede reflejarse (o invertirse) alrededor del punto cero de trabajo. Además, consulte G101 y los Ajustes 45, 46, 47, 80 y 250.

49 - Saltar el mismo cambio de herramienta

En un programa, puede llamarse a la misma herramienta en la siguiente sección de un programa o subrutina. El control realizará dos cambios de herramienta y acabará con la misma herramienta en el husillo. Con este ajuste en **ON** se saltan los cambios de la misma herramienta; un cambio de herramienta solo se produce si se sitúa una herramienta diferente en el husillo.



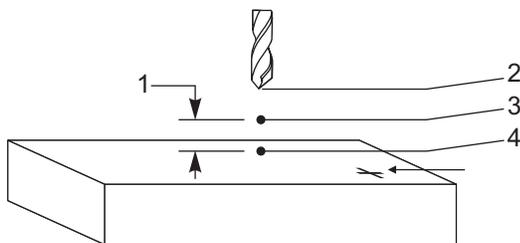
NOTA:

Este ajuste solo afecta a máquinas con cambiadores de herramientas con carrusel (paraguas).

52 - G83 Retroceso por encima de R

El rango varía de 0.0000 a 30.0000 pulgadas (0-761 mm). Este ajuste cambia la manera de comportarse G83 (ciclo de taladro con avances cortos). La mayoría de los programadores definen el plano de referencia (R) muy por encima del corte para asegurar que el movimiento para despejar las virutas permita realmente que las virutas salgan del agujero,. Sin embargo, esto consume tiempo ya que la máquina taladrará a través de esta distancia vacía. Si el Ajuste 52 se establece en la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano R puede fijarse mucho más cerca de la pieza que se va a taladrar.

F9.3: Ajuste 52, Drill Retract Distance (distancia de repliegue de taladro): [1] Ajuste 52, [2] Posición de inicio, [3] Distancia de repliegue establecida por el Ajuste 52, [4] Plano R



53 - Avance con retorno a cero

Este ajuste en **ON** permite que los ejes se desplacen sin retornar a cero la máquina (encontrar el inicio de la máquina). Esta es una condición peligrosa ya que el eje puede ser desplazado contra los topes mecánicos, lo que posiblemente dañará la máquina. Al encender el control, este ajuste vuelve automáticamente a **OFF**.

56 - M30 Restaurar G predeterminado

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, todos los códigos G modales volverán a sus valores predeterminados finalizando un programa con M30 o pulsando **[RESET]** (restablecer).

57 - Parada exacta de X-Y fijo

Cuando este ajuste está en **OFF**, los ejes no pueden llegar a la posición X, Y programada antes de que el eje Z comience a moverse. Esto puede provocar problemas con los utillajes, detalles finos de piezas o bordes de piezas de trabajo.

Este ajuste en **ON** hace que la fresadora alcance la posición X, Y programada antes de que el eje Z se mueva.

58 - Compensación de la herramienta de corte

Este ajuste selecciona el tipo de compensación de la herramienta de corte que se usa (FANUC o YASNAC). Consulte la sección Compensación de la herramienta de corte de la página 140.

59, 60, 61, 62 - Corrector del palpador X+, X-, Y+, Y-

Estos ajustes se usan para definir el tamaño y corrector del palpador del husillo. Especifican la distancia y dirección desde la que se activa el palpador hasta llegar a la superficie real a detectar. Estos ajuste son utilizados por los códigos G31, G36, G136 y M75. Los valores introducidos para cada ajuste pueden ser números positivos o negativos, igual al radio de la punta del palpador.

Puede utilizar macros para acceder a estos ajustes; para obtener más información, consulte la sección sobre macros de este manual (empezando en la página 195).



NOTA:

Estos ajustes no se utilizan con la opción Renishaw WIPS.

63 - Ancho del palpador de herramientas

Este ajuste se usa para especificar el ancho del palpador que se usará para medir el diámetro de la herramienta. Este ajuste sólo se aplica a la opción de palpado; es usado por G35. Este valor es igual al diámetro de la punta del palpador de herramientas.

64 - Medida de los correctores de herramientas utiliza las coordenadas de trabajo

El ajuste (Medida del corrector de herramientas que se utiliza) cambia la forma con la que funciona la tecla **[TOOL OFFSET MEASURE]** (medida de los correctores de herramientas). Cuando se encuentra en **ON**, el corrector de herramientas introducido será el corrector de herramientas medido más el corrector de las coordenadas de trabajo (eje Z). Si se sitúa en **OFF**, el corrector de herramientas será igual a la posición Z de la máquina.

71 - G51 Escalado predeterminado

Especifica el escalado para un comando G51 (Vea la sección de códigos G, G51) cuando no se utiliza la dirección P. Por defecto es 1.000 (Rango de 0.001 a 8380.000).

72 - G68 Giro predeterminado

Especifica el giro, en grados, para un comando G68 cuando no se utiliza la dirección R. Debe estar en el rango de 0.0000 a 360.0000°.

73 - G68 Ángulo incremental

Este ajuste permite cambiar el ángulo de giro G68 para cada orden de G68. Cuando se encuentra en **ON** y se ejecuta un comando G68 en modo incremental (G91), el valor especificado en la dirección R se añade al ángulo de giro previo. Por ejemplo, un valor de R de 10 provocará que el giro de la funcionalidad sea de 10 grados la primera vez que se ordene, 20 grados la siguiente vez, etc.



NOTA:

*Este ajuste debe estar en **OFF** cuando ordene un ciclo de engrabación (G47).*

74 - 9xxx Progs Trace

Esta Definición, junto con el Ajuste 75, es útil para la depuración de programas CNC. Cuando el Ajuste 74 se encuentra en **ON**, el control muestra el código en los programas macro (O9xxxx). Si el ajuste se encuentra en **OFF**, el control no mostrará el código de la serie 9000.

75 - Bloque a bloque de programas 9xxxx

Si el Ajuste 75 se establece en **ON** y el control está funcionando en modo Single Block (bloque a bloque), el control se detendrá en cada bloque de código de un programa macro (O9xxxx) y esperará hasta que el operador pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). Si el Ajuste 75 se encontrara en **OFF**, el programa macro se ejecuta continuamente y el control no entrará en pausa en cada bloque, incluso si Single Block (bloque a bloque) estuviera en **ON**. El ajuste predeterminado es **ON**.

Si el Ajuste 74 y el Ajuste 75 se fijan ambos en **ON**, el control funcionará con normalidad. Es decir, todos los bloques ejecutados se resaltan y aparecen en pantalla, y en modo Single Block (bloque a bloque) se hará una pausa antes de ejecutar cada bloque.

Cuando el Ajuste 74 y el Ajuste 75 se encuentran ambos en **OFF**, el control ejecutará los programas de la serie 9000 sin mostrar el código de programa. Si el control estuviera en modo Single Block (bloque a bloque), no se producirá ninguna pausa de bloque a bloque durante la ejecución del programa de la serie 9000.

Si el Ajuste 75 estuviera en **ON** y el Ajuste 74 en **OFF**, entonces los programas de la serie 9000 se mostrarán conforme vayan ejecutándose.

76 - Bloqueo de liberación de herramienta

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, la tecla **[TOOL RELEASE]** (liberar herramienta) del teclado se deshabilita.

77 - Entero de escal F

Este ajuste permite al operador seleccionar cómo interpreta el control un valor F (velocidad de avance) que no contiene un punto decimal. (Se recomienda que use siempre un punto decimal.) Este ajuste es útil para quienes desean ejecutar programas desarrollados en otro control diferente al control HAAS. Por ejemplo, $F12$ se transforma en:

- 0.0012 unidades/minuto con el Ajuste 77 en **OFF**
- 12.0 unidades/minuto con el Ajuste 77 en **ON**

Existen 5 ajustes de velocidad de avance. Esta tabla muestra el efecto de cada ajuste en una dirección F10 determinada.

Pulgada		Milímetro	
Predeterminado	(.0001)	Predeterminado	(.001)
Entero	$F1 = F1$	Entero	$F1 = F1$
.1	$F10 = F1.$	.1	$F10 = F1.$
.01	$F10 = F.1$	.01	$F10 = F.1$
.001	$F10 = F.01$	.001	$F10 = F.01$
.0001	$F10 = F.001$	.0001	$F10 = F.001$

79 - Diámetro del 5° eje

Este ajuste se utiliza para establecer el diámetro del 5° eje (0.0 a 50 pulgadas), que el control utilizará para determinar la velocidad de avance angular. La velocidad de avance en un programa está siempre en pulgadas o milímetros por minuto: por tanto, el control debe conocer el diámetro de la pieza que se está mecanizando en el 5° eje para calcular la velocidad de avance angular. Consulte el Ajuste 34 de la página **374** para obtener más información sobre el ajuste del diámetro del 4° eje.

80 - Imagen especular del eje B

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Si se fija en **OFF**, los movimientos del eje se producen con normalidad. Cuando se encuentra en **ON**, el movimiento del eje B puede reflejarse (o invertirse) alrededor del punto cero de trabajo. Además, consulte $G101$ y los Ajustes 45, 46, 47, 48 y 250.

81 - Herramienta en encendido

Cuando se pulsa **[POWER UP]** (encendido) el control cambia a la herramienta especificada en este ajuste. Si se especifica cero (0), no se producirá ningún cambio de herramienta durante el apagado. El valor predeterminado es 1.

El Ajuste 81 hace que se produzca una de estas acciones después de pulsar **[POWER UP]** (encendido):

- Si el Ajuste 81 se establece en cero, el carrusel gira hasta el alojamiento #1. No se realiza ningún cambio de herramienta.
- Si el Ajuste 81 contiene la herramienta #1 y la herramienta que está actualmente en el husillo es la herramienta #1, y se pulsa **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y **[ALL]** (todo), el carrusel permanecerá en el mismo alojamiento y no se producirá ningún cambio de herramienta.
- Si el Ajuste 81 contiene el número de herramienta de una herramienta que no está actualmente en el husillo, el carrusel girará hasta el alojamiento #1 y luego hasta el alojamiento que contiene la herramienta especificada por el Ajuste 81. Se producirá un cambio de herramienta para cambiar la herramienta especificada en el husillo.

82 - Idioma

Existen otros idiomas distintos al Inglés en el control Haas. Para cambiar a otro idioma, seleccione un idioma con las flechas de cursor **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** y pulse **[ENTER]** (Intro).

83 - M30 Resets Overrides

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, un **M30** restablecerá cualquier anulación (velocidad de avance, husillo, avance rápido) con sus valores predeterminados (100%).

84 - Acción de sobrecarga de la herramienta

Cuando la herramienta pasa a estar sobrecargada, el Ajuste 84 designa la respuesta de control. Estos ajustes provocan acciones especificadas (consulte la Introducción a gestión avanzada de herramientas

de la página **93**):

- **ALARMA** provoca la parada de la máquina.
- **DET AVAN** muestra el mensaje *Sobrec herram* y la máquina se detiene en una situación de detención de avance. Pulse cualquier tecla para borrar el mensaje.
- **TIMBRE** genera un ruido sonoro (timbre) desde el control.
- **AVA AUTO** provoca que el control limite automáticamente la velocidad de avance en función de la carga de la herramienta.

**NOTA:**

*Cuando esté roscando (rígido o flotante), las anulaciones del husillo y del avance se bloquearán, de manera que el ajuste **AVA AUTO** no tendrá efecto (el control aparecerá para responder a los botones de anulación, mostrando los mensajes de anulación).*

**PRECAUCIÓN:**

*No utilice el ajuste **AVA AUTO** cuando se realice el fresado roscado o el roscado automático de cabezas en sentido contrario, ya que podría producir resultados impredecibles o incluso un choque.*

La última velocidad de avance ordenada se restablece al final de la ejecución del programa, o cuando el operador pulse **[RESET]** (restablecer) o sitúe en **OFF** el ajuste **AVA AUTO**. El operador puede utilizar **[FEEDRATE OVERRIDE]** (anulación de la velocidad de avance) mientras está seleccionado el ajuste **AVA AUTO**. Estas teclas serán reconocidas por el ajuste **AVA AUTO** como la nueva velocidad de avance ordenada mientras no se supere el límite de carga de la herramienta. Sin embargo, si el límite de la carga de la herramienta ya hubiera sido superado, el control ignorará **[FEEDRATE OVERRIDE]** (anulación de la velocidad de avance).

85 - Máximo Redondeo de Esquina

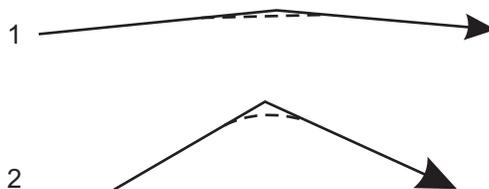
Este ajuste define la tolerancia de precisión del mecanizado alrededor de las esquinas. El valor inicial predeterminado es de 0.0250". Eso significa que el control mantiene los radios de esquinas no superiores a 0.0250".

El Ajuste 85 provoca que el control ajuste los avances alrededor de las esquinas en todos los 3 ejes para cumplir el valor de tolerancia. Mientras más bajo sea el valor del Ajuste 85, más lentos serán los avances del control alrededor de las esquinas para cumplir la tolerancia. Mientras más alto sea el valor del Ajuste 85, más rápidos serán los avances del control alrededor de las esquinas, hasta la velocidad de avance ordenada, aunque podría redondear la esquina con un radio que llegara al valor de tolerancia.

**NOTA:**

El ángulo de la esquina también afecta al cambio de la velocidad de avance. El control puede cortar esquinas suaves dentro de la tolerancia a una velocidad de avance mayor que en el caso de esquinas más cerradas.

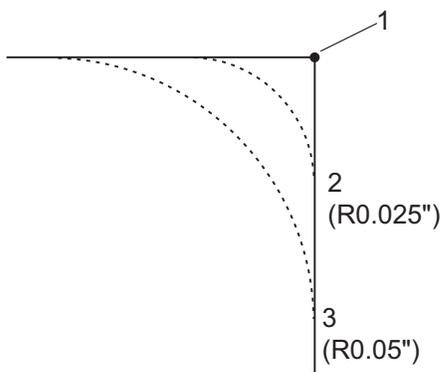
- F9.4:** El control puede cortar esquinas [1] dentro de la tolerancia a una velocidad de avance mayor que en el caso del corte de esquinas [2].



Si el Ajuste 85 tuviera un valor de cero, el control actúa como si se hubiera activado una parada exacta en cada bloque de movimiento.

Consulte también el Ajuste 191 de la página 390 y G187 en la página 333.

- F9.5:** Asuma que la velocidad de avance ordenada es demasiado alta para lograr la esquina [1]. Si el Ajuste 85 tuviera un valor de 0.025, entonces el control ralentiza la velocidad de avance suficientemente para lograr la esquina [2] (con un radio de 0.025"). Si el Ajuste 85 tuviera un valor de 0.05, entonces el control ralentiza la velocidad de avance suficientemente para lograr la esquina [3]. La velocidad de avance para lograr la esquina [3] es mayor que la velocidad de avance para lograr la esquina [2].



86 - Bloquear M39 (gitar torreta de herramientas)

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el control ignora comandos M39.

87 - M06 restablece la anulación

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Cuando este ajuste se encuentra en **ON** y se ordena un M06, todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores programados o predeterminados.

88 - Reset Resets Overrides

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Cuando se encuentra en **ON** y se pulsa **[RESET]** (restablecer), todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores programados o predeterminados (100%).

90 - N° de herramientas a visualizar

Este ajuste limita el número de herramientas mostradas en la pantalla de correctores de herramientas. El rango para este ajuste es de 6 a 200.

101 - Anulación de avance -> avance rápido

Con este ajuste en **ON** y pulsando **[HANDLE FEED]** (velocidad de avance con volante), el volante de avance afectará a las anulaciones de la velocidad de avance rápido y velocidad de avance. El Ajuste 10 afecta a la máxima velocidad rápida. La velocidad de avance rápido no puede superar 100%. Además, **[+10% FEEDRATE]** (+10% velocidad de avance), **[- 10% FEEDRATE]** (- 10% velocidad de avance) y **[100% FEEDRATE]** (100% velocidad de avance) cambian el avance rápido y la velocidad de avance a la vez.

103 - CYC START/FH Same Key

El botón **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) debe pulsarse y mantenerse pulsado para ejecutar un programa cuando este ajuste se encuentre en **ON**. Cuando se libera **[CYCLE START]** (inicio de ciclo), se genera un "detener avance".

Este ajuste no puede estar activado si el Ajuste 104 se encuentra en **ON**. Cuando alguno de ellos se encuentre en **ON**, los demás se desactivarán automáticamente.

104 - Volante de avance a bloque a bloque

El control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) puede utilizarse para ejecutar un programa paso a paso si este ajuste se encuentra en **ON**. Un movimiento a la inversa de la dirección del control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) genera una detención del avance.

Este ajuste no puede estar activado si el Ajuste 103 se encuentra en **ON**. Cuando alguno de ellos se encuentre en **ON**, los demás se desactivarán automáticamente.

108 - Giro rápido G28

Si este ajuste estuviera en **ON**, el control gira el eje de giro hasta cero en +/-359.99 grados como máximo.

Por ejemplo, si la unidad giratoria estuviera en +/-950.000 grados y se ordenara un retorno a cero, la mesa giratoria gira +/-230.000 grados hasta la posición de inicio si este ajuste estuviera en **ON**.



NOTA:

El eje giratorio devuelve la máquina a la posición de inicio, no a la posición de las coordenadas de trabajo activas.

109 - Periodo de calentamiento en min.

Es el número de minutos (hasta 300 minutos desde el encendido) durante los que se aplican las compensaciones especificadas en los Ajustes 110-112.

Visión General – Cuando la máquina se enciende, si el Ajuste 109 y por lo menos uno de los Ajustes 110, 111 o 112 están fijados en un valor diferente de cero, el control emite esta advertencia:

*¡PRECAUCIÓN! ¡La Compensación de calentamiento está especificada!
¿Desea usted activar la
Compensación de calentamiento (Y/N) (Si/No)?*

Si se introduce *Y* (sí), el control aplica inmediatamente la compensación total (Ajuste 110, 111, 112), y la compensación empieza a decrecer a medida que transcurre el tiempo. Por ejemplo, después de que haya transcurrido el 50% del tiempo en el Ajuste 109, la distancia de compensación será 50%.

Para reiniciar el período de tiempo, es necesario apagar y encender la máquina, y luego contestar **YES** (sí) a la pregunta de compensación en el arranque.



PRECAUCIÓN: *Si se cambian los Ajustes 110, 111 o 112 mientras la compensación está en progreso puede provocar un movimiento repentino de hasta 0.0044 pulgadas.*

La cantidad de tiempo que queda de calentamiento se muestra en la esquina inferior derecha de la pantalla de Diagnostics Inputs 2 (Entradas de Diagnóstico 2) con el formato estándar hh:mm:ss.

110, 111, 112 - Distancia X, Y, Z de calentamiento

Los ajustes 110, 111 y 112 especifican la cantidad de compensación (máximo = $\pm 0.0020''$ o ± 0.051 mm) aplicada a los ejes. Para tener efecto, el Ajuste 109 debe tener un valor introducido para los ajustes 110-112.

114 - Ciclo del extractor (minutos)

El Ajuste 114 Tiempo de ciclo del extractor es el intervalo en el que el extractor se activa automáticamente. Por ejemplo, si el ajuste 114 se establece en 30, el extractor de virutas se activa cada media hora.

El tiempo de activación no debe ser mayor del 80% del tiempo de ciclo. Consulte el Ajuste 115 de la página 379.

NOTA: *El botón [CHIP FWD] (avance del extractor de virutas) (o M31) arrancará el extractor en la dirección de avance e iniciará el ciclo.*

El botón [CHIP STOP] (detener extractor) (o M33) parará el extractor y cancelará el ciclo.

115 - Tiempo de actividad el extractor (minutos)

El Ajuste 115 Tiempo de activación del extractor es la cantidad de tiempo que se pone en funcionamiento el extractor. Por ejemplo, si el ajuste 115 se establece en 2, el extractor de virutas funciona durante 2 minutos y posteriormente se apaga.

El tiempo de activación no debe ser mayor del 80% del tiempo de ciclo. Consulte el Ajuste 114 Tiempo de ciclo de la página **385**.

NOTA: *El botón [CHIP FWD] (avance del extractor de virutas) (o M31) arrancará el extractor en la dirección de avance e iniciará el ciclo.*

El botón [CHIP STOP] (detener extractor) (o M33) parará el extractor y cancelará el ciclo.

117 - Corrector global de G143 (solo modelos VR)

Se proporciona este ajuste para los clientes que tienen varias fresadoras Haas de 5 ejes y deseen transferir los programas y herramientas de una a otra. La diferencia de longitud del pivote (diferencia entre el Ajuste 116 para cada máquina) puede introducirse en este ajuste, y será aplicada a la compensación de la longitud de la herramienta G143.

118 - M99 Bumps M30 CNTRS

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, un M99 añadirá una unidad a los contadores de M30 (estos son visibles después de pulsar **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales)).



NOTA: *M99 solo incrementará los contadores según se produzca en un programa principal, no en un subprograma.*

119 - Bloqueo del corrector

El ajuste en **ON** no permitirá que se alteren los valores en la pantalla Offset (correctores). Sin embargo, sí se permitirá hacerlo a aquellos programas que alteren los correctores con macros o G10.

130 - Velocidad de retroceso del roscado

Este ajuste afecta a la velocidad de retroceso durante un ciclo de roscado (la fresadora debe tener la opción de roscado rígido). Al introducir un valor, tal como un 2, ordena a la fresadora retroceder el roscado dos veces tan rápido como se entre. Si el valor fuese 3, se repliega tres veces rápidamente. Un valor de 0 o 1 no tiene ningún efecto en la velocidad de repliegue (Rango 0-9, aunque el rango recomendado es 0-4).

Si se introduce un valor de 2, será equivalente a utilizar un valor de código de dirección \mathcal{J} de 2 para G84 (ciclo fijo de roscado). Sin embargo, si se especifica un código \mathcal{J} para un roscado rígido, se anulará el Ajuste 130.

131 - Puerta automática

Este ajuste permite la opción Puerta automática. Sitúelo en **ON** para máquinas con puerta automática. Consulte M80 / M81 (Auto Door Open / close M-codes) (códigos M de apertura/cierre automático de puertas) en la página 355.



NOTA:

Los códigos M solo funcionan mientras la máquina recibe una señal de celda segura de un robot. Para obtener más información, póngase en contacto con un integrador del robot.

La puerta se cierra cuando se pulsa **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) y se abre cuando el programa alcanza un M00, M01 (con parada opcional en **ON**) o M30 y el husillo ha dejado de girar.

133 - REPT Rigid Tap

Este ajuste (Repetir roscado rígido) asegura que el husillo se oriente durante el roscado de forma que los roscados se alineen cuando se programa realizar una segunda pasada de roscado en el mismo orificio.



NOTA:

*Este ajuste debe estar en **ON** cuando un programa ordena un roscado con avances cortos.*

142 - Tolerancia de cambio de correctores

Este ajuste pretende evitar errores del operador. Genera un mensaje de advertencia en caso de que se haya cambiado algún corrector más del valor del ajuste (0 a 99.9999). Si cambia un corrector por un valor superior a la cantidad introducida (positiva o negativa), el control emite este mensaje: *¡XX cambia el corrector más de lo especificado en el Ajuste 142! ¿Acepta (S/N)?*

Pulse **[Y]** para continuar y actualizar el corrector. Pulse **[N]** para rechazar el cambio.

143 - Recopilación de datos de la máquina

Este ajuste permite al operador extraer datos del control usando un comando Q y enviarlo a través el puerto RS-232, y para establecer las variables macro con un comando E. Esta funcionalidad está basada en software y requiere un ordenador para solicitar, interpretar y almacenar datos desde el control. Una opción de hardware también permite la lectura del estado de la máquina. Para disponer de información detallada, consulte la sección Recopilación de datos de la máquina en la página 5.

144 - Anulación de avance -> husillo

Este ajuste está pensado para mantener una carga constante de virutas cuando se ha aplicado una anulación. Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, cualquier anulación de la velocidad de avance también se aplicará a la velocidad del husillo, y las anulaciones del husillo serán deshabilitadas.

155 - Tablas de alojamientos de carga

Este ajuste se utiliza al realizar una actualización del software y/o cuando se ha borrado la memoria y/o al reinicializar el control. Para reemplazar el contenido de la tabla de herramientas alojamientos del cambiador de herramientas de montaje lateral por los datos del archivo, el ajuste debe estar en **ON**.

Si este ajuste se encuentra en **OFF** al cargar un archivo Offset (corrector) desde una unidad USB o RS-232, el contenido de la tabla Pocket Tool (herramientas alojamientos) estará inalterado. Al encenderse la máquina, el Ajuste 155 se sitúa automáticamente en **OFF** de forma predeterminada.

156 - Guardar correctores con programa

Si este ajuste se encuentra en **ON**, el control incluye los correctores en el archivo de programa cuando lo guarda. Los correctores aparecen en el archivo antes del signo % final, bajo la cabecera 0999999.

Si vuelve a cargar el programa en la memoria, el control pregunta *¿Cargar corr (S/N) ?*. Pulse **Y** (Sí) si desea cargar los correctores guardados. Pulse **N** (No) si no desea cargarlos.

158,159,160 - % de compensación térmica de tornillo X, Y, X

Estos ajustes pueden establecerse desde -30 a +30 y ajustarán consecuentemente la compensación térmica de tornillo existente por -30% a +30%.

162 - Default To Float

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el control añade un punto decimal a los valores introducidos sin un punto decimal para ciertos códigos de dirección. Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, los valores proporcionados después de los códigos de dirección que no incluyan puntos decimales se toman como notaciones del operador (por ejemplo, miles o decenas de miles). La función se aplica a los siguientes códigos de dirección: X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U y W.

	Valor introducido	Con el Ajuste a Off	Con el Ajuste a On
En modo Pulgadas	X-2	X- .0002	X-2 .
En modo Métrico	X-2	X- .002	X-2 .



NOTA:

Este ajuste afecta a la interpretación de todos los programas introducidos manualmente, desde disco o a través de RS-232. No altera el efecto del ajuste 77 Entero de escala F.

163 - Desactivar velocidad de avance de .1

Este ajuste deshabilita la velocidad más alta de desplazamiento. Si está seleccionada la velocidad más alta de desplazamiento, se sustituye automáticamente por la siguiente velocidad inferior.

164 - Incremento de giro

Este ajuste se aplica al botón **[PALLET ROTATE]** (giro de paleta) en el EC-300 y EC-1600. Especifica la rotación para la mesa giratoria en la estación de carga. Debe fijarse en un valor de 0 a 360. El valor predeterminado es 90. Por ejemplo, si se introduce 90, la paleta girará 90 grados cada vez que se pulse el botón del índice giratorio. Si se establece en cero, la mesa giratoria no girará.

188, 189, 190 - ESCALA X, Y, Z de G51

También puede escalar los ejes individualmente con estos ajustes (el valor debe ser un número positivo).

Ajuste 188 = ESCALA X de G51

Ajuste 189 = ESCALA Y de G51

Ajuste 190 = ESCALA Z de G51

Si el ajuste 71 tuviera un valor, el control ignorará los Ajustes 188 - 190 y utilizará el valor del ajuste 71 para el escalado. Si el valor para el ajuste 71 fuera cero, entonces se utilizan los Ajustes 188 - 190.



NOTA:

Cuando los ajustes 188-190 se apliquen, sólo se permitirá la interpolación lineal G01. Si se utilizara G02 o G03, se generará la alarma 467.

191 - Pulido predeterminado

El valor de este ajuste de **ACABADO ÁSPERO, MEDIO o ACABADO** establece el grado de pulido predeterminado y el factor de redondeo máximo de esquinas. El control utiliza este valor predeterminado a menos que un comando G187 lo anule.

196 - Apagado del extractor

Especifica el tiempo de espera sin actividad antes de apagar el extractor de virutas (y refrigerante de lavad, si se instala). Las unidades se indican en minutos.

197 - Apagado de la refrigeración

Este ajuste es la cantidad de tiempo de espera sin actividad antes de que se detenga el flujo de refrigerante. Las unidades se indican en minutos.

199 - Temporizador de la luz de fondo

Este ajuste especifica el tiempo en minutos después del cual se apagará la luz de fondo de la pantalla de la máquina cuando no exista ninguna entrada en el control (excepto en modo JOG (avance), GRAPHICS (gráficos) o SLEEP (reposo)). Pulse cualquier tecla para restaurar la pantalla (preferiblemente **[CANCEL]** (cancelar)).

216 - Apagado del servo y del sistema hidráulico

Este ajuste apagará los servomotores y la bomba hidráulica, si están instalados, después de que transcurra el número de segundos especificado sin actividad alguna, como por ejemplo la ejecución de un programa, desplazamientos, pulsaciones de botones, etc. El valor predeterminado es 0.

238 - Temporizador de la iluminación de alta intensidad (minutos)

Especifica la duración en minutos que la opción High Intensity Light (HIL), iluminación de alta intensidad, permanece encendida. La luz se enciende cuando la puerta está abierta y el interruptor de la luz de trabajo está en la posición de encendido. Si este valor es cero, entonces la luz permanecerá encendida mientras las puertas estén abiertas.

239 - Temporizador de apagado de la luz de trabajo (minutos)

Especifica la cantidad de tiempo en minutos tras la cual la luz de trabajo se apagará automáticamente si no se pulsara ninguna tecla o si cambia [HANDLE JOG] (volante de avance). Si algún programa se estuviera ejecutando al apagarse la luz, el programa continuará ejecutándose.

240 - Advertencia de la vida útil de la herramienta

Este valor es un porcentaje de la vida útil de la herramienta. Cuando el desgaste de la herramienta alcanza este porcentaje umbral, el control muestra un icono de advertencia de desgaste de herramienta.

242 - Intervalo de purga de agua de aire (minutos)

Este ajuste especifica el intervalo de la purga de condensado en el depósito de aire del sistema. Si transcurre el tiempo especificado por el ajuste 242, empezando desde la medianoche, se inicia la purga.

243 - Tiempo de activación de la purga de agua de aire (segundos)

Este ajuste especifica la duración de la purga de condensado en el depósito de aire del sistema. Las unidades están en segundos. Cuando transcurre el tiempo especificado por el Ajuste 242, empezando desde la medianoche, la purga se inicia durante el número de segundos especificado por el Ajuste 243.

245 - Sensibilidad a vibraciones peligrosas

Este ajuste tiene (3) niveles de sensibilidad para el acelerómetro de vibraciones peligrosas en el armario de control de la máquina: **Normal**, **Bajo** u **Off**. El valor se encuentra de forma predeterminada en **Normal** en cada encendido de la máquina.

Puede ver la lectura de la fuerza g actual en la página **Calibradores** en **Diagnóstico**.

En función de la máquina, la vibración se considera peligrosa cuando supera 600 - 1,400 g. En el límite o superior, la máquina emite una alarma.

Si su aplicación tendiera a provocar vibración, puede cambiar el Ajuste 245 a una sensibilidad inferior para evitar alarmas molestas.

247 - Movimiento XYZ simultáneo en cambio de herramienta

El ajuste 247 define cómo se mueven los ejes durante un cambio de herramienta. Si el Ajuste 247 se encontrara en **OFF**, el eje Z se replegará primero, seguido por el movimiento del eje X e Y. Esta función puede resultar útil para evitar colisiones de herramientas para algunas configuraciones de utillajes. Si el Ajuste 247 se encontrara en **ON**, los ejes se moverán simultáneamente. Esto puede provocar colisiones entre la herramienta y la pieza de trabajo debido a los giros del eje B y C. Se recomienda encarecidamente que este ajuste se mantenga en **OFF** en el UMC-750, debido a las altas probabilidades de colisión.

250 - Imagen especular del eje C

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Si se fija en **OFF**, los movimientos del eje se producen con normalidad. Cuando se encuentra en **ON**, el movimiento del eje C puede reflejarse (o invertirse) alrededor del punto cero de trabajo. Además, consulte G101 y los Ajustes 45, 46, 47, 48 y 80.

251 - Ubicación de búsqueda de subprograma

Este ajuste especifica el directorio para buscar subprogramas externos cuando el subprograma no se encuentra en el mismo directorio que el programa principal. Además, si el control no pudiera encontrar un subprograma **M98**, el control mirará aquí. El Ajuste 251 tiene (3) opciones:

- **Memoria**
- **Dispositivo USB**
- **Ajuste 252**

Para las opciones **Memoria** y **Dispositivo USB**, el subprograma debe encontrarse en el directorio raíz del dispositivo. Para la selección del **Ajuste 252**, el Ajuste 252 debe especificar una ubicación de búsqueda que se utilizará.

252 - Ubicación de búsqueda de subprograma personalizada

Este ajuste especifica las ubicaciones de búsqueda de subprograma cuando el Ajuste 251 se establece en **Ajuste 252**. Para realizar cambios en este ajuste, resalte el Ajuste 252 y pulse el cursor **[DERECHA]**. El mensaje emergente del Ajuste 252 explica cómo eliminar y añadir rutas de búsqueda, y muestra una lista de rutas de búsqueda existentes.

Para eliminar una ruta de búsqueda:

1. Resalte la ruta incluida en el mensaje emergente del Ajuste 252.
2. Pulse **[DELETE]** (eliminar).

Si hubiera más de una ruta que debieran eliminarse, repita los pasos 1 y 2.

Para establecer una nueva ruta:

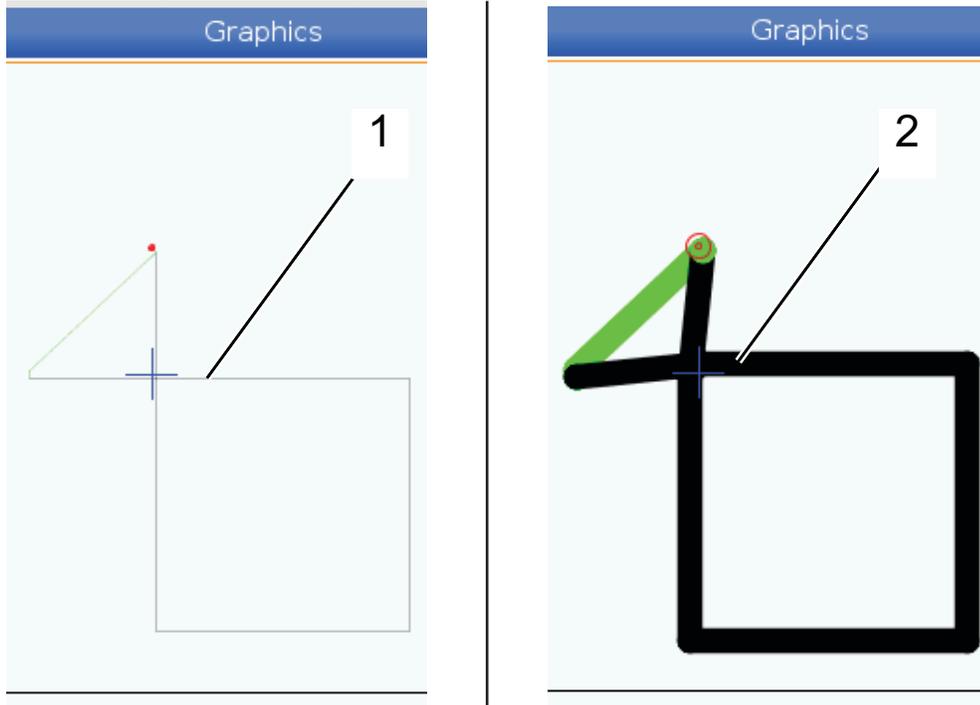
1. Pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa).
2. Resalte el directorio que se quiere añadir.
3. Pulse **[F3]**.
4. Seleccione **Añadir ajuste 252** y pulse **[ENTER]** (Intro).

Para añadir otra ruta, repita los pasos 1 a 4.

253 - Ancho de herramienta de gráficos predeterminado

Si este ajuste fuera **ON**, el modo Graphics (gráficos) utiliza el ancho de herramienta predeterminado (una línea) [1]. Si este ajuste fuera **OFF**, el modo Graphics (gráficos) utiliza la Geometría del diámetro del corrector de herramientas especificada en la tabla **Correctores de herramientas** como el ancho de herramienta de gráficos [2].

F9.6: Pantalla de gráficos con el Ajuste 253 On [1] y Off [2].



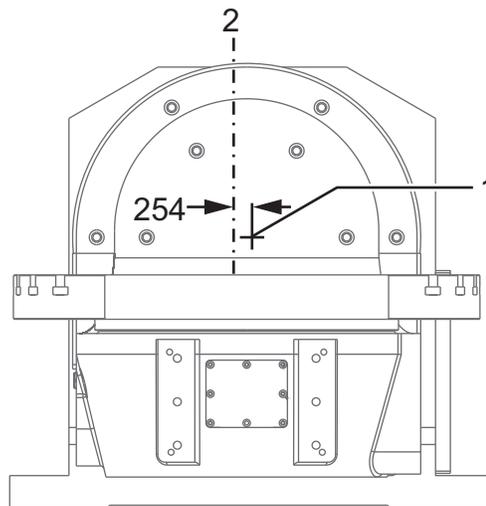
254 - Distancia del centro giratorio de 5 ejes

El Ajuste 254 define la distancia, en pulgadas o milímetros, entre los centros de giro. El valor predeterminado es 0. La compensación máxima permitida es +/- 0.005 pulg. (+/- 0.1 mm).

Cuando este ajuste es 0, el control no utiliza compensación de la distancia del centro giratorio de 5 ejes.

Cuando el ajuste tiene un valor que no es cero, el control aplica compensación de la distancia del centro giratorio de 5 ejes a los ejes correspondientes durante todo el movimiento giratorio. Esto alinea la punta de la herramienta con la posición programada cuando el programa invoca G234, Control del punto central de la herramienta (TCPC).

F9.7: Ajuste 254. [1] Centro de giro del eje basculante, [2] Centro de giro del eje giratorio. Esta ilustración no se encuentra a escala. Las distancias se exageran para mayor claridad.



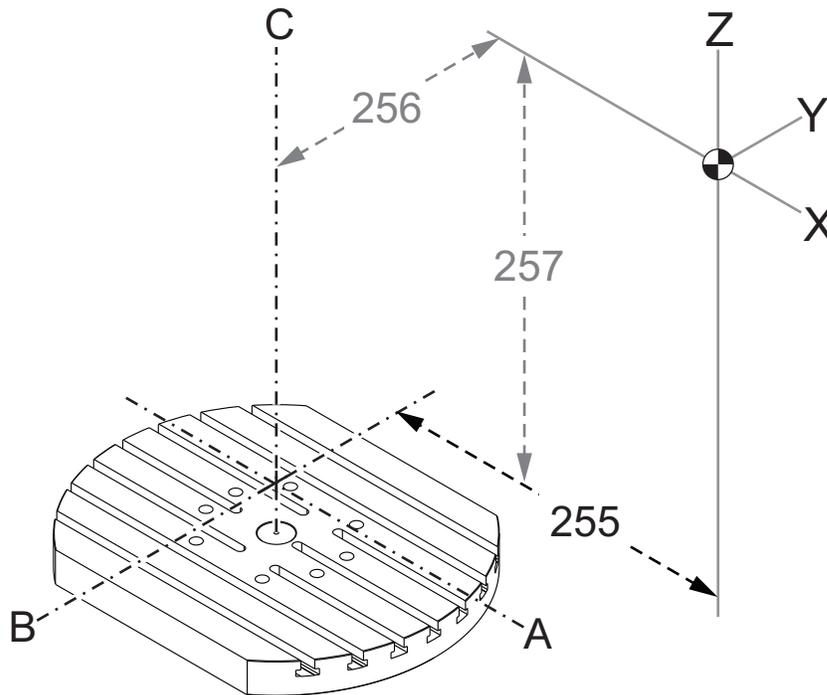
255 - Corrector X de MRZP

El Ajuste 255 define la distancia, en pulgadas o milímetros, entre la

- línea central del eje basculante B y la posición de origen del eje X para un UMC de eje B/C o
- línea central del eje giratorio C y la posición de origen del eje X para una unidad basculante de doble apoyo de eje A/C.

Use el valor macro #20255 para leer el valor del Ajuste 255.

F9.8: [B] Eje basculante, [C] Eje giratorio. En un UMC-750 (mostrado), estos ejes se cruzan aproximadamente 2" por encima de la mesa. [255] El Ajuste 255 es la distancia a lo largo del eje X entre el cero de la máquina y la [B] línea central del eje basculante. Para [A] Eje basculante, [C] Eje giratorio en una unidad basculante de doble apoyo, [255] el Ajuste 255 es la distancia a lo largo del eje X entre el cero de la máquina y la [C] línea central del eje. Esta ilustración no se encuentra a escala.



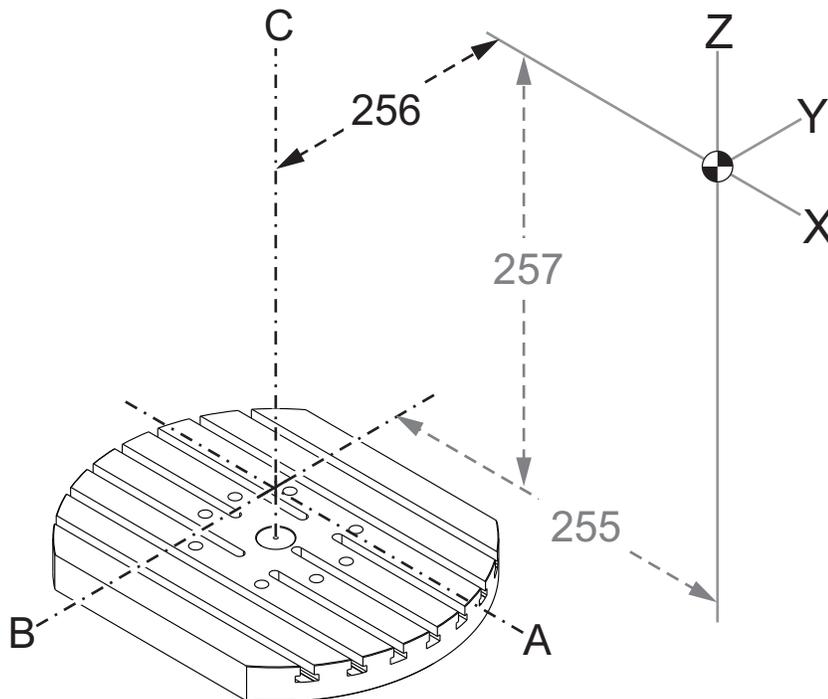
256 - Corrector Y de MRZP

El Ajuste 256 define la distancia, en pulgadas o milímetros, entre la

- línea central del eje giratorio C y la posición de origen del eje Y para un UMC de eje B/C o
- línea central del eje basculante A y la posición de origen del eje Y para una unidad basculante de doble apoyo de eje A/C.

Use el valor macro #20256 para leer el valor del Ajuste 256.

F9.9: [B] Eje basculante, [C] Eje giratorio. [256] El Ajuste 256 es la distancia a lo largo del eje Y entre el cero de la máquina y la [C] línea central del eje giratorio. Para [A] Eje basculante, [C] Eje giratorio en una unidad basculante de doble apoyo, [256] el Ajuste 256 es la distancia a lo largo del eje Y entre el cero de la máquina y la [A] línea central del eje basculante. Esta ilustración no se encuentra a escala.



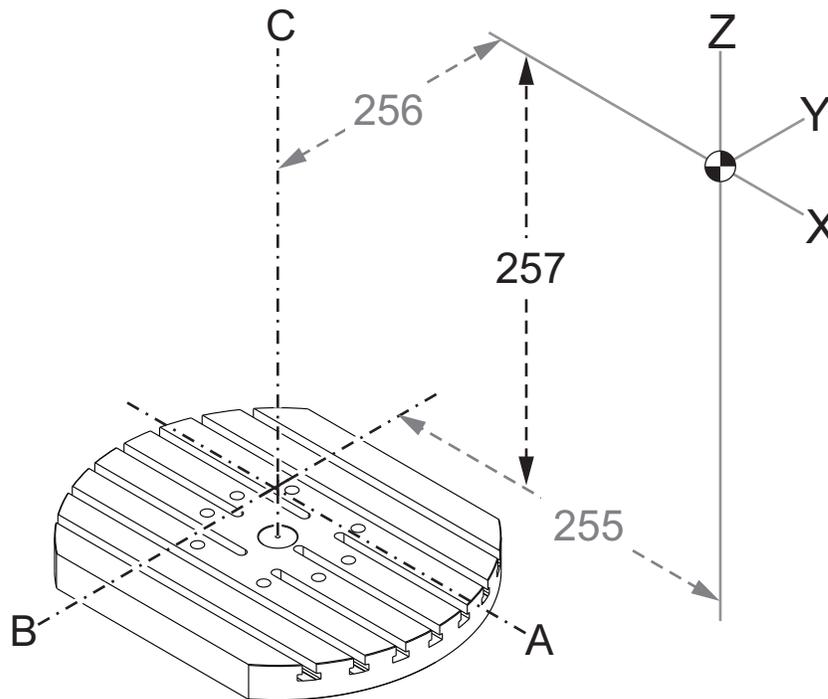
257 - Corrector Z de MRZP

El Ajuste 257 define la distancia, en pulgadas o milímetros, entre la

- el eje basculante B y la posición de origen del eje Z para un UMC de eje B/C o
- eje basculante A y la posición de origen del eje Z para una unidad basculante de doble apoyo de eje A/C

Use el valor macro #20257 para leer el valor del Ajuste 257.

F9.10: [B] Eje basculante, [C] Eje giratorio. En un UMC-750 (mostrado), estos ejes se cruzan aproximadamente 2" por encima de la mesa. [257] El Ajuste 257 es la distancia a lo largo del eje Z entre el cero de la máquina y el [B] eje basculante. Para [A] Eje basculante, [C] Eje giratorio en una unidad basculante de doble apoyo, [257] el Ajuste 257 es la distancia a lo largo del eje Z entre el cero de la máquina y el [A] eje basculante. Esta ilustración no se encuentra a escala.



261 - Ubicación de almacenamiento de DPRNT

DPRNT es una función macro que permite que el control de la máquina se comunice con dispositivos externos. El control de nueva generación (NGC) permite emitir declaraciones DPRNT sobre una red TCP o a un archivo.

El Ajuste 261 permite especificar dónde se dirige la salida de declaración DPRNT:

- **Deshabilitado** - El control no procesa declaraciones DPRNT.
- **Archivo** - El control emite declaraciones DPRNT a la ubicación de archivo especificada en el ajuste 262.
- **Puerto TCP** - El control emite declaraciones DPRNT al número de puerto TCP especificado en el ajuste 263.

262 - Ruta de archivo destino de DPRNT

DPRNT es una función macro que permite que el control de la máquina se comunice con dispositivos externos. El control de nueva generación (NGC) permite emitir declaraciones DPRNT a un archivo o sobre una red TCP.

Si el ajuste 261 se establece en **Archivo**, el ajuste 262 permite especificar la ubicación del archivo donde el control enviará declaraciones DPRNT.

263 - Puerto TCP de DPRNT

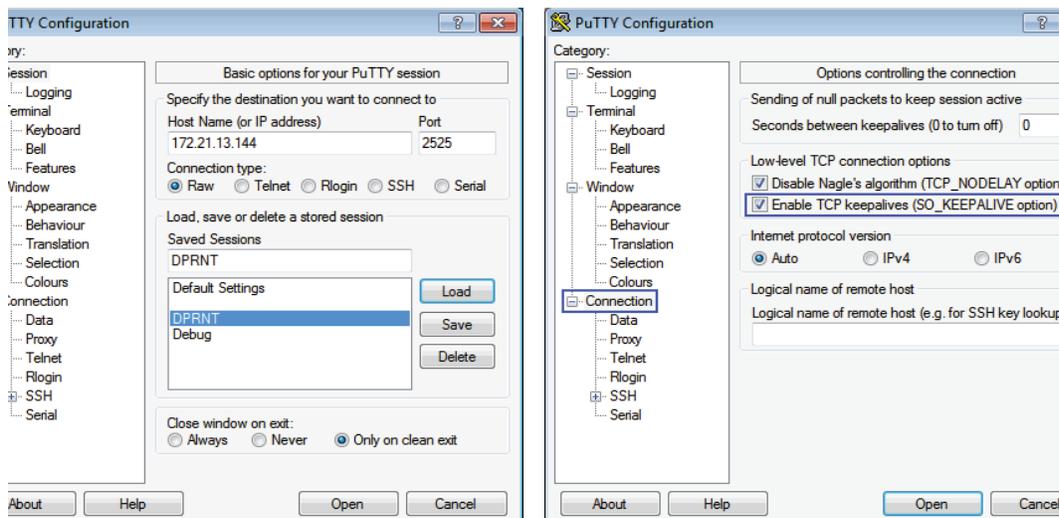
DPRNT es una función macro que permite que el control de la máquina se comunice con dispositivos externos. El control de nueva generación (NGC) permite emitir declaraciones DPRNT sobre una red TCP.

Si el ajuste 261 se establece en **Puerto TCP**, el ajuste 263 permite especificar el puerto TCP donde el control enviará declaraciones DPRNT. En el PC, puede utilizar cualquier programa terminal que admita TCP.

Utilice el valor de puerto junto con la dirección IP de la máquina en el programa terminal para conectarse al flujo DPRNT de la máquina. Por ejemplo, si utilizara el programa terminal PUTTY:

1. en la sección de opciones básicas, introduzca la dirección IP de la máquina y el número de puerto en el Ajuste 263.
2. Seleccione el tipo de conexión Raw o Telnet.
3. Haga clic en "Open" (abrir) para iniciar la conexión.

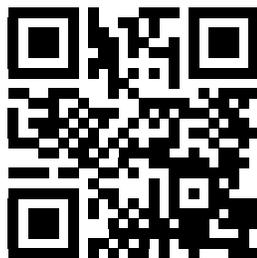
PUTTY puede guardar estas opciones para conexiones posteriores. Para mantener abierta la conexión, seleccione "Enable TCP keepalives" (habilitar keepalives TCP) en las opciones "Connection" (conexión).



Para comprobar la conexión, introduzca el ping en la ventana terminal PUTTY y pulse Intro. La máquina envía un mensaje pingret si la conexión se encuentra activa. Puede establecer hasta (5) conexiones simultáneas a la vez.

9.1.2 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 10: Otros equipos

10.1 Introducción

Algunas máquinas Haas tiene características exclusivas que superan el alcance de este manual. Estas máquinas vienen con un suplemento impreso del manual, aunque también puede descargarlos en www.haascnc.com.

10.2 Mini Mills

Las Mini Mills son fresadoras verticales versátiles y compactas.

10.3 Serie VF-Trunnion

Estas fresadoras verticales incluyen de serie una unidad giratoria serie TR preinstalada para aplicaciones de cinco ejes.

10.4 Encaminador de la pasarela

Los encaminadores de la pasarela son fresadoras verticales de bastidor abierto de gran capacidad, adecuadas para aplicaciones de fresado y encaminamiento.

10.5 Fresadora Office

La serie de fresadoras Office está compuesta por fresadoras verticales de pequeña escala y compactas que pueden ajustarse a través de un bastidor de puerta estándar y funcionar con alimentación monofásica.

10.6 EC-400 Pallet Pool

El Pallet pool de EC-400 mejora la productividad con un Pallet pool multiestación y con un software programador innovador.

10.7 UMC-750

UMC-750 es una fresadora versátil de 5 ejes que se caracteriza por una mesa basculante de doble eje integrada.

10.8 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Índice

A

administrador de dispositivos	
crear nuevo programa.....	81
editar.....	84
operación.....	79
visualización de archivo	80
administrador de dispositivos (Listar programa) .	
78	
Ajuste 28	245
ajustes del avance	
en la compensación de la herramienta de	
corte.....	145
amarre de pieza.....	107
seguridad y.....	3
anulaciones	37
deshabilitar.....	37
archivo	
eliminación	84

B

barra de entrada	48
bloqueo de memoria	23
buscar	
encontrar / reemplazar.....	122

C

calentamiento del husillo.....	78
cambiador de herramientas.....	98
seguridad.....	107
cambiador de herramientas de montaje lateral	

(SMTC)

designación de alojamiento cero	102
herramientas extra grandes	104
movimiento de herramientas	103
panel de la puerta	106
recuperación	105
cambiador de herramientas paraguas	
cargar	104
recuperación	104
carga de herramienta	
herramientas grandes / pesadas.....	100
celda de robot	
integración	6
ciclos fijos	
información general.....	245
mandrilado y escariado.....	151
plano r y	151
roscado	150
taladrado	150
ciclos fijos de roscado	150
ciclos fijos de taladrado	150
códigos activos.....	42
Códigos G	239
ciclos fijos	150, 245
corte	137
códigos G especiales	
engrabación	152
fresado de alojamientos	152
giro y escalado.....	152
imagen especular	153
Códigos M	343
comandos de refrigerante.....	137
comandos del husillo.....	136
parada de programa.....	136
columnas de visualización de archivos	80
comandos actuales	40

compensación de la herramienta de corte	
Ajuste 58 y	141
ajustes del avance	145
descripción general	140
ejemplo de aplicación inapropiada	144
entrar y salir	143
interpolación circular y	146
Compensación de la herramienta de corte 3D (G141)	306
contadores	
restablecer	41
Contadores de M30	45
control colgante	22, 23
Puerto USB	23
control del punto central de la herramienta .	334
configuración giratoria y	186
G54 y	335
corrector	
herramienta	134
trabajo	134
corrector de cambio de herramienta	
giratorio	184
corrector de giro	
centro basculante	193
corrector de herramienta	110, 134
volante de avance remoto y	175
corrector de trabajo	109, 134
macros y	217
volante de avance remoto y	178
corrector de trabajo dinámico (G254)	338
correctores	
pantalla	40
D	
datos de la máquina	
copia de seguridad y recuperar	86
detener avance	
como anulación	37
directorio	
crear nuevo	84
distancia hasta la posición	47

E	
edición	
editor avanzado	120
resaltar código	116
edición de fondo	119
editor avanzado	120
Menú ARCHIVO	121
Menú BÚSQUEDA	122
menú desplegable	121
Menú EDITAR	122
Menú MODIFICAR	124
eje basculante	
corrector del centro de giro	193
ejecutar-detener-avanzar-continuar	111
encendido de la máquina	69
entrada	
símbolos especiales	85
entrada manual de datos (MDI)	118
guardar como un programa numerado..	119
etiquetas de seguridad	
disposición estándar	8
referencia de símbolo	9
F	
Fanuc	141
función ayuda	52
G	
Gestión avanzada de herramientas (ATM)...	93
macros y	97
uso del grupo de herramientas	96
giratorio	
configuración personalizada	183
configurar nuevo	179
corrector de cambio de herramienta	184
corrector de rejilla	184
deshabilitar/habilitar eje	185
H	
HaasConnect	78

herramientas		movimiento de interpolación	
Código Tnn	136	circular.....	138
cuidado del portaherramientas	92	lineal	137
portaherramientas	92	N	
tiradores	92	nuevo programa	81
herramientas BT	92	O	
herramientas CT.....	92	operación	
I		sin presencia.....	3
interpolación circular.....	138	operación sin precedencia.....	3
interpolación lineal	137	orientación del husillo (M19)	168
L		P	
line numbers		palpado	169
retirar todo	124	palpador	
línea de arranque seguro.....	127	solución de problemas	173
lista de funciones	163	pantalla	
prueba de 200 horas	164	ajustes.....	42
luz de baliza		pantalla de códigos activos	
estado.....	24	comandos actuales	41
M		pantalla de control	
macros		códigos activos.....	42
códigos g y m	196	correctores	40
contadores de M30 y.....	45	distribución básica.....	38
previsión.....	197	herramienta activa.....	43
redondeo	196	pantalla de herramienta activa.....	43
Salidas discretas de 1-bit	212	pantalla de modo.....	39
variables.....	202	pantalla de posición	47
material		pantalla de temporizador y contadores	
riesgo de incendio	3	restablecer	41
medidor de la carga del husillo	50	pantalla de temporizadores y contadores.....	45
medidor de refrigerante	44	pantalla del husillo principal	50
menú con pestañas		parada opcional	346
navegación básica	51	plano r.....	151
modo configuración	4	posición de la máquina	47
modo desplazamiento o avance.....	108	posición de operador.....	47
modo gráficos	112	posición de trabajo (G54)	47
modo setup (configuración)		posicionamiento	
interruptor de llave	23	absoluto comparado con incremental ...	129
modos de funcionamiento.....	39	posicionamiento absoluto (G90)	
movimiento de eje		comparado con incremental	129
absoluto comparado con incremental... ..	129	posicionamiento incremental (G91)	
circular	138	comparado con el absoluto	129
lineal.....	137		

posiciones	
distancia a recorrer	47
máquina	47
operador.....	47
trabajo (G54)	47
programa	
activo	82
búsqueda básica	91
duplicación	84
renombrar	84
programa activo.....	82
programación	
background edit	119
ejemplo básico.....	126
línea de arranque seguro	127
subprogramas.....	153
puerta automática (opcional)	
anulación	23
puesta a punto de pieza	
corrector de herramienta	110
corrector de trabajo.....	109
puesta punto de pieza.....	107
correctores	108
punto cero giratorio de la máquina (MRZP)	187

R

Refrigeración a través del husillo.....	35, 67
ciclo de taladrado y	150
Código M	356
refrigerante	
ajuste 32 y	373
anulación de operador	37
relés de código M	
con M-fin	349
restablecimiento de máquina	
datos completos	89
datos seleccionados.....	90

S

segundo inicio	23
----------------------	----

seguridad	
carga/descarga de pieza.....	3
celdas de robot.....	6
durante el funcionamiento	3
eléctrica	2
etiquetas	8
introducción	1
mantenimiento.....	3
operación del interruptor de llave.....	4
selección	
múltiples bloques	117
selección con marca de selección	82
selección de archivo	
varios	82
selección de bloque	117
símbolos especiales.....	85
SMTC de alta velocidad	
herramientas pesadas y	102
subprogramas.....	153
externa	154
subrutinas	
local	157
subrutinas locales (M97)	157

T

tablas de gestión de herramientas	
guardar y restaurar	98
teclado	
grupos de teclas	25
teclas alfabéticas	34
teclas de anulación.....	36
teclas de desplazamiento.....	35
teclas de función	26
teclas de modo	28
teclas de pantalla	27
teclas del cursor.....	27
teclas numéricas	32
teclas de edición	116
texto	
encontrar / reemplazar	122
selección	117

V

variables macro

 pantalla de comandos actuales 41

 posición del eje 216

visualización LIST PROGRAM (listar programa)

79

volante de avance remoto (RJH) 174

Y

Yasnac 141

