



Haas Automation, Inc.

Manual del operador de la fresadora

Suplemento del manual del operador

96-ES8200

Revisión C

Junio 2015

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

© 2015 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.

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 incurrá 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



atyourservice.haascnc.com



haasparts.com



www.facebook.com/HaasAutomationInc



www.twitter.com/Haas_Automation



www.linkedin.com/company/haas-automation



www.youtube.com/user/haasautomation



www.flickr.com/photos/haasautomation

Política de satisfacción al cliente

Estimado Cliente de Haas,

Su completa satisfacción y buena disposición es lo mas 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 mas rápida posible. Cuando llame, tenga la siguiente información a la mano:

- Nombre, domicilio y numero 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 ultima 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 (HFO) certificado

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/CE sobre maquinaria
- Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad electromagnética
- Directiva 2006/95/CE sobre baja tensión
- Normas adicionales:
 - EN 60204-1:2006+A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - CEN 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:

Patrick Goris

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 sea aceptable para la exención de la Revisión de seguridad y salud previa al inicio.

Todas las máquinas herramienta CNC de Haas llevan la marca ETL, certificando que están conformes con el Estándar eléctrico NFPA 79 para maquinaria industrial y el equivalente canadiense, CAN/CSA C22.2 No. 73. Las marcas ETL y cETL se adjudican a productos que han sido probados satisfactoriamente por Intertek Testing Services (ITS), una alternativa a Underwriters Laboratories.



La certificación ISO 9001:2008 de ISA, Inc. (un registrador ISO) sirve como una evaluación imparcial del sistema de gestión de calidad de Haas Automation. Este éxito confirma la conformidad de Haas Automation con los estándares establecidos por la Organización internacional de estandarización, y reconoce el compromiso de Haas para cumplir las necesidades y requisitos de sus clientes en el mercado global.

Traducción de 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 ícono y una palabra de señal asociada: "Peligro", "Advertencia", "Precaución" o "Nota". El ícono 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: No avanzar. Riesgo de electrocución, lesiones corporales o daños en la máquina. No se suba ni permanezca sobre esta zona.
Advertencia significa que existe un estado o situación que provocará lesiones moderadas si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	 ADVERTENCIA: No ponga nunca las manos entre el cambiador de herramientas y el cabezal del husillo.
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 incluidas en alguna declaración de precaución.	 PRECAUCIÓN: Apague la máquina antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento.
Nota significa que el texto ofrece información adicional, aclaración o consejos útiles .	 NOTA: Siga estas directrices si la máquina estuviera equipada con la mesa opcional de holgura del eje Z extendido.

Convenciones de texto utilizadas en este manual

Descripción	Ejemplo de 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.	Servicio > Documentos y Software > ...
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 SISTEMA .
Salida del sistema describe texto que el control de la máquina muestra como respuesta a sus acciones.	FIN DEL PROGRAMA
Entrada de usuario describe texto que debe introducir en el control de la máquina.	G04 P1. ;
Variable n indica un rango de enteros no negativos de 0 a 9.	Dnn representa D00 a D99.

Contenidos

Capítulo 1	Seguridad	1
1.1	Notas generales de seguridad	1
1.1.1	Leer antes de utilizar la máquina	1
1.1.2	Límites ambientales de la máquina	3
1.1.3	Límites de ruido de la máquina	4
1.2	Operación sin precedencia	4
1.3	Modo Setup (configuración)	5
1.3.1	Comportamiento de la máquina con la puerta abierta	5
1.3.2	Celdas de robot	6
1.4	Modificaciones en la máquina	7
1.5	Refrigerantes inadecuados	7
1.6	Etiquetas de seguridad	8
1.6.1	Etiquetas de advertencia	9
1.6.2	Otras instrucciones de seguridad	9
1.7	Más información online	10
Capítulo 2	Introducción	13
2.1	Orientación de la fresadora vertical	13
2.2	Orientación de fresadora horizontal	17
2.3	Control colgante	25
2.3.1	Panel frontal colgante	26
2.3.2	Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior	26
2.3.3	Teclado	28
2.3.4	Pantalla de control	40
2.3.5	Captura de pantalla	56
2.4	Navegación básica por el menú con pestañas	56
2.5	Ayuda	57
2.5.1	Menú de ayuda con pestañas	58
2.5.2	Pestaña Search (buscar)	58
2.5.3	Índice de ayuda	59
2.5.4	Pestaña de la tabla de taladro	59
2.5.5	Pestaña de calculadora	59
2.6	Más información online	65
Capítulo 3	Iconos de control	67
3.1	Introducción	67
3.2	Guía de iconos de control	68

3.3	Más información online	76
Capítulo 4	Operación	77
4.1	Encendido de la máquina	77
4.2	Calentamiento del husillo	78
4.3	Administrador de dispositivos	78
4.3.1	Sistemas de directorios de archivos	79
4.3.2	Selección del programa	80
4.3.3	Transferencia de programa	80
4.3.4	Borrar programas	81
4.3.5	Número Máximo de Programas	82
4.3.6	Duplicación de archivo.	82
4.3.7	Cambio de números de programa.	83
4.4	Copia de seguridad de su máquina	83
4.4.1	Copia de seguridad	84
4.4.2	Restauración de una copia de seguridad	85
4.5	Búsqueda básica de programa	85
4.6	RS-232	86
4.6.1	Longitud del cable	86
4.6.2	Compilación de datos de la máquina	87
4.7	Control numérico de archivos (FNC)	89
4.8	Control Numérico Directo (DNC)	90
4.8.1	Notas DNC.	91
4.9	Herramientas	91
4.9.1	Portaherramientas	92
4.9.2	Introducción a Gestión avanzada de herramientas	92
4.10	Cambiadores de herramientas	98
4.10.1	Cargar el Cambiador de herramientas	98
4.10.2	Recuperación de cambiador de herramientas paraguas	104
4.10.3	Notas de programación del SMTC	104
4.10.4	Recuperación del SMTC.	105
4.10.5	Panel del interruptor de puerta del SMTC	106
4.11	Puesta a punto de pieza.	107
4.11.1	Ajustar corrector	107
4.12	Funciones:	111
4.12.1	Modo Gráficos	111
4.12.2	Ensayo.	113
4.12.3	Temporizador de sobrecarga del eje	113
4.13	Ejecutar programas	113
4.14	Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar	114
4.15	Más información online	115

Capítulo 5	Programación	117
5.1	Programas numerados	117
5.2	Editores de programas	117
5.2.1	Edición básica de programas	117
5.2.2	Edición de fondo	119
5.2.3	Entrada manual de datos (MDI)	120
5.2.4	Editor avanzado	120
5.2.5	El editor Control numérico de archivos (FNC)	129
5.3	Conversor de programa Fadal	140
5.4	Optimizador de programa	142
5.4.1	Funcionamiento del optimizador de programa	142
5.5	Importador de archivo DXF	143
5.5.1	Origen de pieza	144
5.5.2	Grupo y cadena de geometría de pieza	144
5.5.3	Selección de la trayectoria de la herramienta	145
5.6	Programación básica	145
5.6.1	Preparación	146
5.6.2	Corte	148
5.6.3	Finalización	148
5.6.4	Posicionamiento absoluto comparado con posicionamiento incremental (G90, G91)	149
5.7	Llamadas de correctores de herramientas y de trabajo	154
5.7.1	Corrector de herramienta de G43	154
5.7.2	G54 Correctores de trabajo	154
5.8	Otros códigos	155
5.8.1	Funciones de herramientas (Tnn)	155
5.8.2	Comandos del husillo	156
5.8.3	Comandos de parada de programa	156
5.8.4	Comandos de refrigerante	157
5.9	Códigos G de corte	157
5.9.1	Movimiento de interpolación lineal	157
5.9.2	Movimiento de interpolación circular	158
5.10	Compensación de la herramienta de corte	160
5.10.1	Descripción general de la compensación de la herramienta de corte	160
5.10.2	Entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte	163
5.10.3	Ajustes de avance en la Comp. de la herramienta de corte	165
5.10.4	Interpolación circular y compensación de la herramienta de corte	166
5.11	Ciclos fijos	170
5.11.1	Ciclos fijos de taladrado	170
5.11.2	Ciclos fijos de rosado	170

5.11.3	Ciclos de mandrilado y escariado	170
5.11.4	Planos R	171
5.12	Códigos G especiales	171
5.12.1	Engrabación	172
5.12.2	Fresado de alojamientos	172
5.12.3	Giro y escalado	172
5.12.4	Imagen especular	173
5.13	Subrutinas	173
5.13.1	Subrutina externa (M98)	173
5.13.2	Subrutina local (M97)	176
5.13.3	Ejemplo de ciclo fijo de subrutina externa (M98)	178
5.13.4	Subrutinas externas con múltiples utilajes (M98)	179
5.14	Más información online	181
Capítulo 6	Programación de opciones	183
6.1	Introducción	183
6.2	Programación del 4º y 5º Eje	183
6.2.1	Creación de programas para cinco ejes	183
6.2.2	Instalación de un cuarto eje opcional	187
6.2.3	Instalación de un quinto eje opcional	189
6.2.4	Corrector del centro de giro del eje A (productos giratorios basculantes)	189
6.2.5	Deshabilitación de cuarto y quinto eje	190
6.3	Macros (Opcional)	191
6.3.1	Introducción a las macros	191
6.3.2	Notas del funcionamiento	195
6.3.3	Variables del sistema en-profundidad	208
6.3.4	Uso de las variables	216
6.3.5	Sustitución de dirección	217
6.3.6	G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00) . .	228
6.3.7	Comunicación con Dispositivos Externos - DPRNT[] .	230
6.3.8	No se incluyen las macros de tipo Fanuc	233
6.4	Más información online	234
Capítulo 7	Códigos G	235
7.1	Introducción	235
7.1.1	Lista de códigos G	235
7.2	Más información online	341
Capítulo 8	Códigos M	343
8.1	Introducción	343
8.1.1	Lista de códigos M	343
8.2	Más información online	361

Capítulo 9 Ajustes	363
9.1 Introducción	363
9.1.1 Lista de ajustes	363
9.2 Más información online	400
Capítulo 10 Mantenimiento	401
10.1 Introducción	401
10.2 Monitor de mantenimiento	401
10.2.1 Ajustes de mantenimiento	401
10.2.2 La página Maintenance Monitor (monitor de mantenimiento)	402
10.2.3 Iniciar, parar o ajustar la monitorización de mantenimiento	403
10.3 Más información online	403
Capítulo 11 Otros equipos	405
11.1 Introducción	405
11.2 Mini Mills.	405
11.3 Serie VF-Trunnion	405
11.4 Encaminador de la pasarela.	405
11.5 Fresadora Office.	405
11.6 EC-400 Pallet Pool	405
11.7 UMC-750	405
11.8 Más información online	405
Índice.	407

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 e instrucciones de seguridad 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.*



CAUTION: *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 cuando la máquina se encuentre en movimiento. Podrían producirse lesiones graves o incluso la muerte.*

Seguridad básica:

- Consulte sus códigos y normativas locales de seguridad antes de utilizar la máquina. Póngase en contacto con su distribuidor siempre que necesite abordar algún problema de seguridad.

- El dueño del taller será el responsable de asegurarse de que ANTES de realizar cualquier tipo de trabajo, todo el personal involucrado en la instalación y operación de la máquina esté familiarizado con las instrucciones de operación y seguridad provistas o entregadas con la máquina. Toda la responsabilidad sobre la seguridad recae en aquellos individuos que estén envueltos de alguna manera u otra en el trabajo o servicio de esta máquina, y el dueño del taller.
- Use protección ocular y auditiva adecuada cuando haga funcionar esta máquina. Para reducir el riesgo de daño a la vista y perdida de oído, se recomienda el uso de las gafas de protección contra impactos aprobadas por ANSI y protección para los oídos aprobado por OSHA.
- Esta máquina está controlada automáticamente y podría comenzar a funcionar en cualquier momento.
- Esta máquina puede provocar lesiones corporales severas.
- Tal y como se vende, su máquina no está equipada para procesar material tóxico o inflamable; esto puede generar humos o partículas suspendidas en el aire mortales. Póngase en contacto con el fabricante de material para manejar de forma segura el material por productos, e implemente todas las precauciones antes de trabajar con dichos materiales.
- Sustituya las ventanas inmediatamente si estuvieran dañadas o presentara arañazos importantes.
- Mantenga las ventanas laterales bloqueadas durante el funcionamiento de la máquina (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 en el 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. La localización y solución de problemas y reparación del equipo sólo puede ser realizada por personal de mantenimiento formado de Haas.
- Nunca realice el mantenimiento de la máquina con la alimentación eléctrica conectada.
- 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.
- [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) es el botón rojo circular y grande ubicado en el control colgante. Algunas máquinas también pueden disponer de botones en otras ubicaciones. Cuando pulse [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia), los motores de los ejes, motor del husillo, bombas, cambiador de herramientas y motores de engranajes se paran. Mientras esté activo [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia), el movimiento automático y manual estará deshabilitado. Utilice [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en caso de emergencia, y también para deshabilitar la máquina por motivos de seguridad cuando tenga que acceder a áreas de movimiento.
- Inspeccione si hay partes y 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 el programa se ejecuta, la mesa de fresado y el cabezal del husillo pueden moverse rápidamente en cualquier momento y en cualquier dirección.

Siga las directrices siguientes al realizar trabajos en la máquina:

- Funcionamiento normal: mantenga la puerta cerrada y las protecciones en su posición mientras la máquina esté en funcionamiento.
- Carga y descarga de piezas: un operador abre la puerta o protección, finaliza la tarea, cierra la puerta o protección antes de pulsar [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 utilajes 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.

1.1.2 Límites ambientales de la máquina

Esta tabla incluye los límites ambientales para lograr un funcionamiento seguro:

T1.1: Límites ambientales (solo uso en interiores*)

	Mínimo	Máximo
Temperatura de operación	41 °F (5.0 °C)	122 °F (50.0 °C)
Temperatura de almacenaje	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70.0 °C)

	Mínimo	Máximo
Humedad ambiental	20% de humedad relativa, sin condensación	90% de humedad relativa, sin condensación
Altitud	Nivel del mar	6000 pies (1.829 m)

* No haga funcionar la máquina en atmósferas explosivas (vapores y / o partículas explosivas).

1.1.3 Límites de ruido de la máquina



PRECAUCIÓN: Tome las precauciones pertinentes para evitar daños auditivos por el ruido de la máquina/mecanización. Póngase protecciones auditivas, cambie su aplicación (herramientas, velocidad del husillo, velocidad del eje, utilajes, trayectoria programada) para reducir el ruido o restrinja el acceso al área de la máquina durante el corte.

Una persona en un puesto típico de operario está sometida a niveles de ruido de 70 dB a 85 dB o mayores durante el funcionamiento de la máquina.

1.2 Operación sin precedencia

Totalmente cerradas, las máquinas CNC Haas están destinadas para funcionar sin presencia; no obstante, puede que su proceso de mecanizado no sea seguro para aplicarse 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.

Es especialmente importante seleccionar el equipo de monitorización que pueda realizar inmediatamente una acción adecuada sin intervención humana para evitar un accidente, si se detectara un programa.

1.3 Modo Setup (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.*

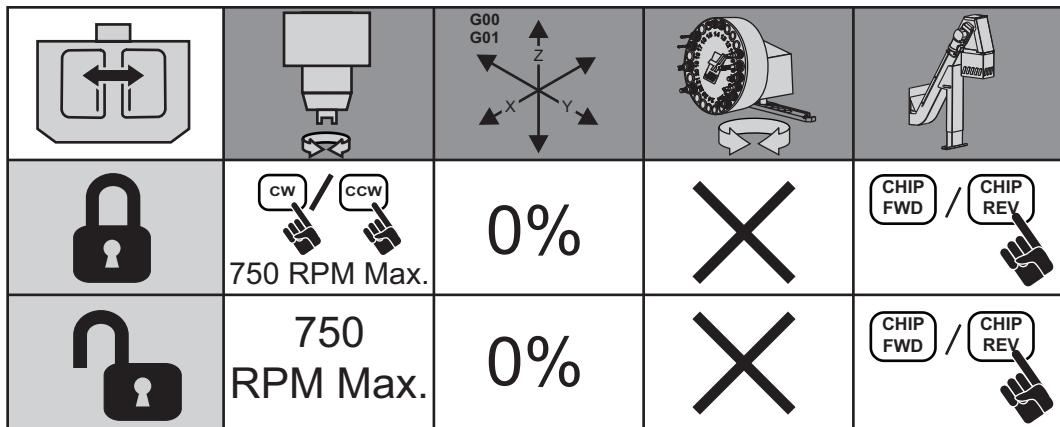
1.3.1 Comportamiento de la máquina con la puerta abierta

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.

T1.2: 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.
Siguiente 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.
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.



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

NO modifique o altere este equipo de ninguna manera. Su Haas Factory Outlet (HFO) debe manejar todas las peticiones de modificación. La modificación o alteración de cualquier máquina Haas sin autorización de fábrica podría conducir a lesiones personales o daños mecánicos, y anulará su garantía.

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 utilizará 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).

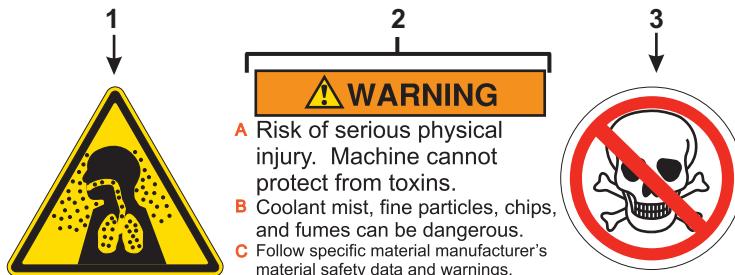


NOTA:

Nunca altere o retire ningún rótulo o símbolo de seguridad.

Cada peligro se define y se explica en la etiqueta de seguridad general de la parte frontal de la máquina. Revise y comprenda cada advertencia de seguridad y familiarícese con los símbolos.

- F1.1:** Disposición de advertencia estándar. [1] Símbolo de advertencia, [2] Mensaje de importancia y de palabras, [3] Símbolo de acción. [A] Descripción de peligro, [B] Consecuencia de ignorar la advertencia, [C] Acción para evitar lesiones.



1.6.1 Etiquetas de advertencia

Este es un ejemplo de etiqueta de advertencia general de la fresadora en inglés. Puede ponerse en contacto con Haas Factory Outlet (HFO) para obtener estas etiquetas en otros idiomas.

F1.2: Ejemplo de etiqueta de advertencia de la fresadora



1.6.2 Otras instrucciones de seguridad

Puede encontrar otras etiquetas en su máquina, en función del modelo y las opciones instaladas. Asegúrese de leer y comprender estas etiquetas. A continuación, se incluyen ejemplos de otras etiquetas de seguridad en inglés. Puede ponerse en contacto con Haas Factory Outlet (HFO) para obtener estas etiquetas en otros idiomas.

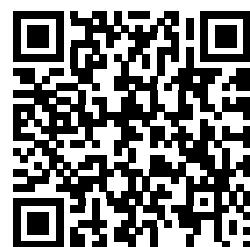
F1.3: Otros ejemplos de etiquetas de seguridad



1.7 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., vaya a www.HaasCNC.com y seleccione el **Resource Center** (centro de recursos).

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.

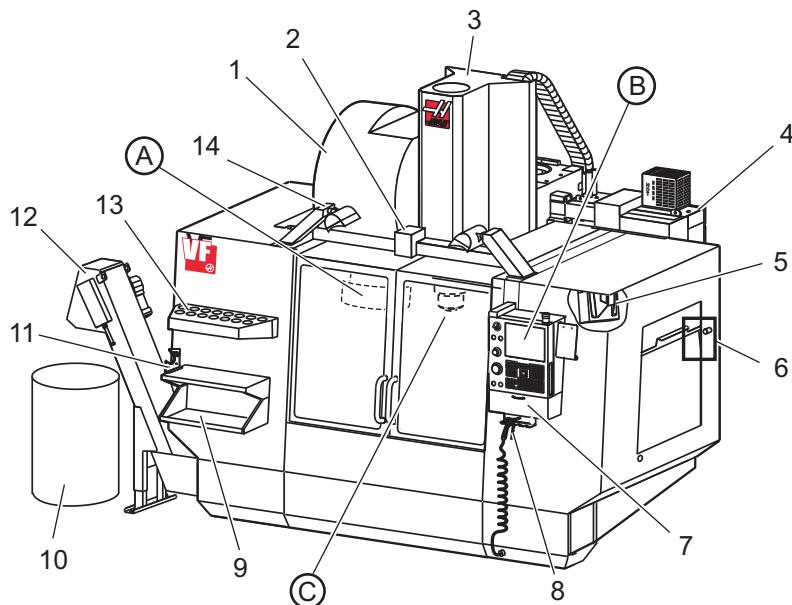


Capítulo 2: Introducción

2.1 Orientación de la fresadora vertical

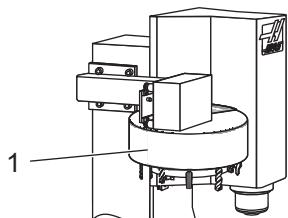
Las siguientes figuras muestran algunas funciones estándar y opcionales de su fresadora vertical Haas. Tenga en cuenta que estas figuras son solo representativas; la apariencia de su máquina podría variar en función del modelo y opciones instaladas.

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



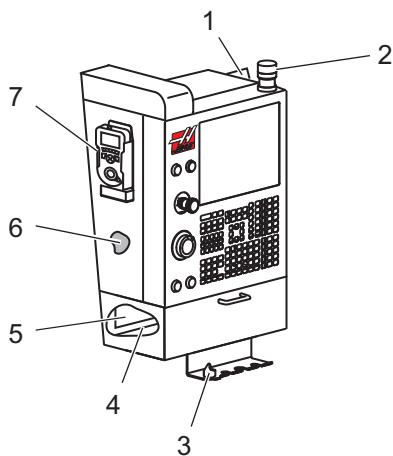
1. Cambiador de herramientas de montaje lateral (opcional)
 2. Puerta automática con servo (opcional)
 3. Conjunto del husillo
 4. Caja de control eléctrico
 5. Luz de trabajo (2X)
 6. Controles de ventana
 7. Bandeja de almacenamiento
 8. Pistola de aire comprimido
 9. Mesa de trabajo delantera
 10. 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)
- A. Cambiador de herramientas paraguas (no se muestra)
B. Control colgante
C. Conjunto del cabezal del husillo

F2.2: Detalle A



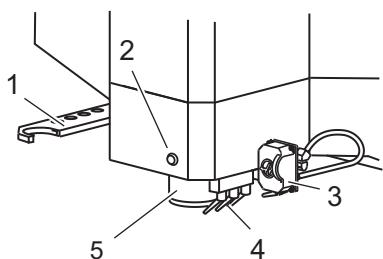
1. Cambiador de herramientas tipo paraguas

F2.3: Detalle B



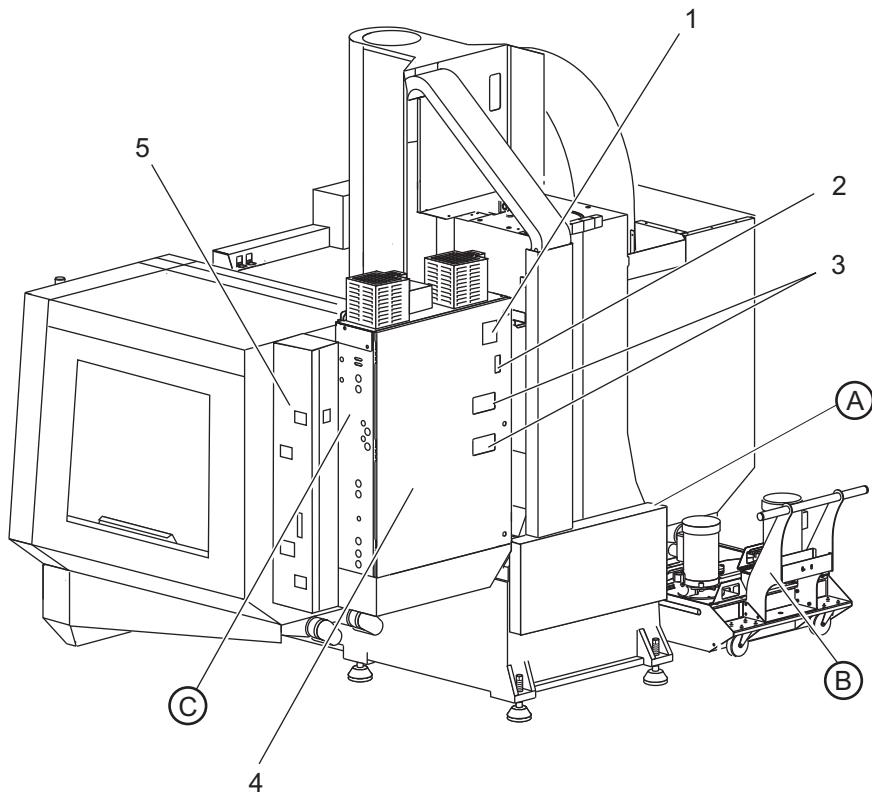
1. Portapapeles
2. Luces de trabajo
3. Soporte de la palanca del torno de banco
4. Bandeja de herramientas
5. Lista de referencia de códigos G y M
6. Manual del operador y datos del conjunto (almacenado en el interior)
7. Volante de avance remoto

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

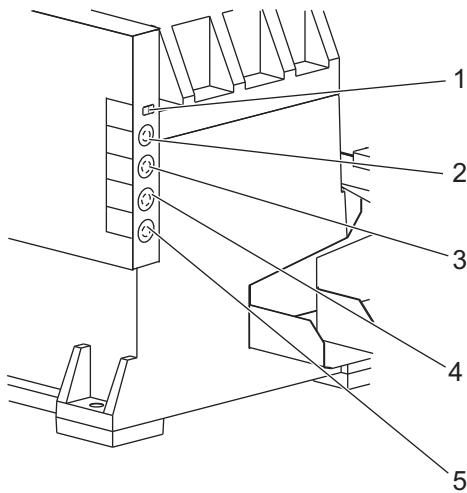
F2.5: Características de la fresadora vertical (vista trasera)



1. Placa de datos
2. Disyuntor principal
3. Ventilador regulador tipo vector (funcionamiento intermitente)
4. Gabinete de control
5. Conjunto del panel de lubricación inteligente

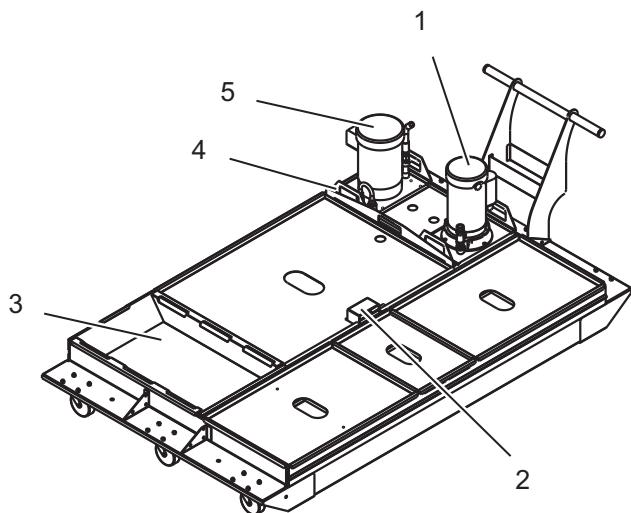
A Conectores eléctricos
B Conjunto del depósito de refrigerante (móvil)
C Panel lateral del armario de control eléctrico

F2.6: Detalle A - Conectores eléctricos

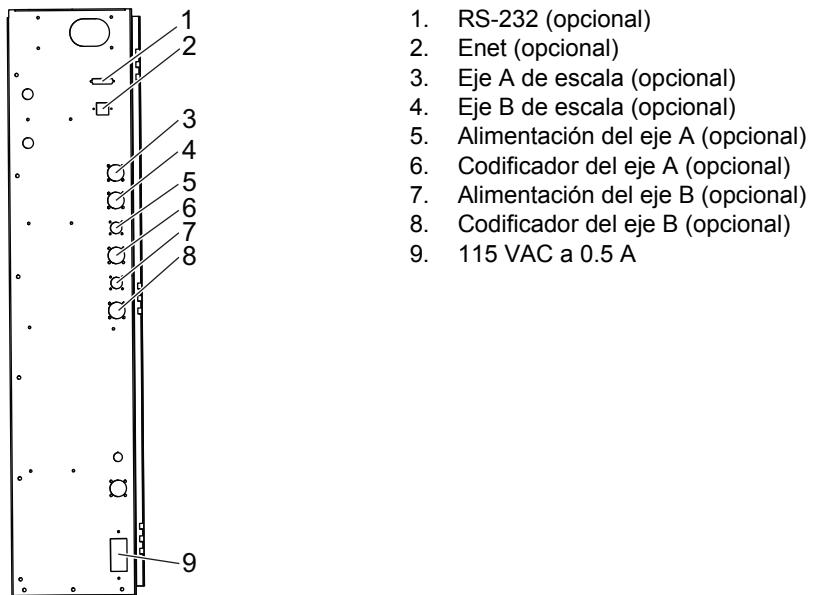


1. Sensor del nivel de refrigerante
2. Refrigerante (opcional)
3. Refrigerante auxiliar (opcional)
4. Lavado (opcional)
5. Extractor (opcional)

F2.7: Detalle B



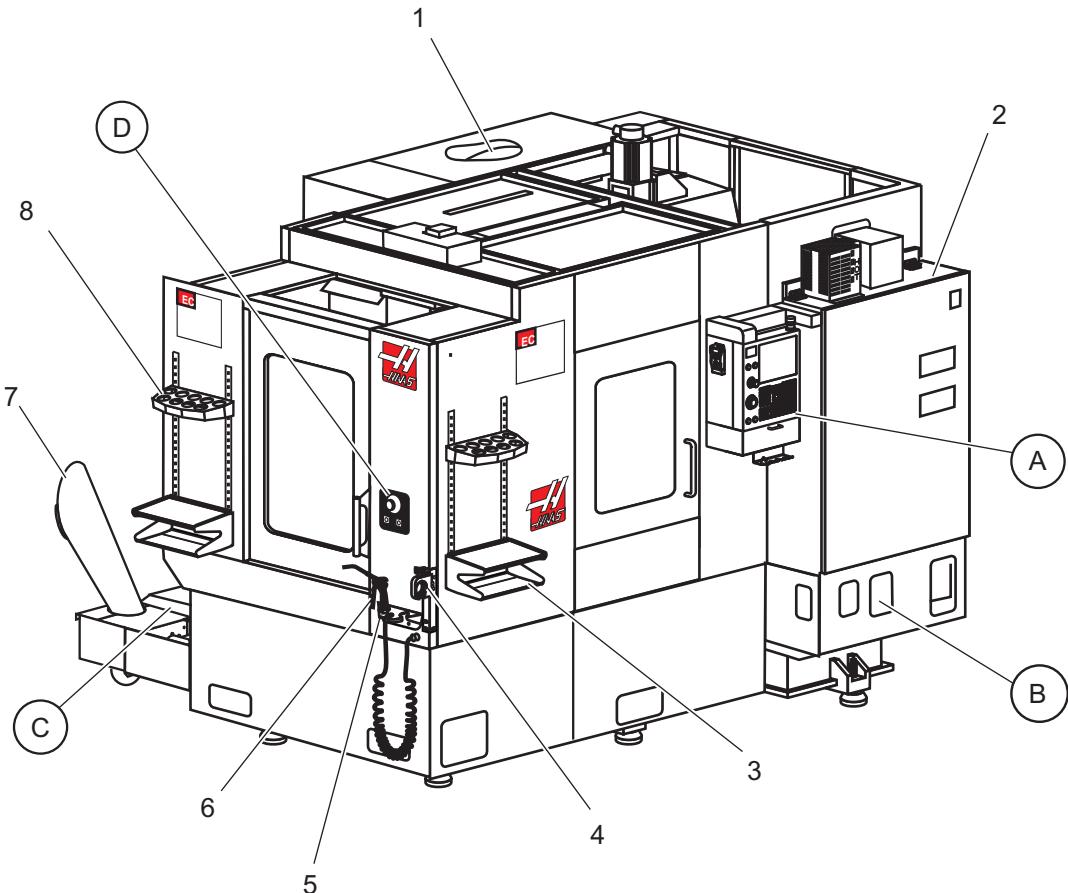
1. Bomba de refrigeración estándar
2. Sensor del nivel de refrigerante
3. Colector de virutas
4. Colador
5. Bomba de refrigerante a través del husillo

F2.8: Detalle C

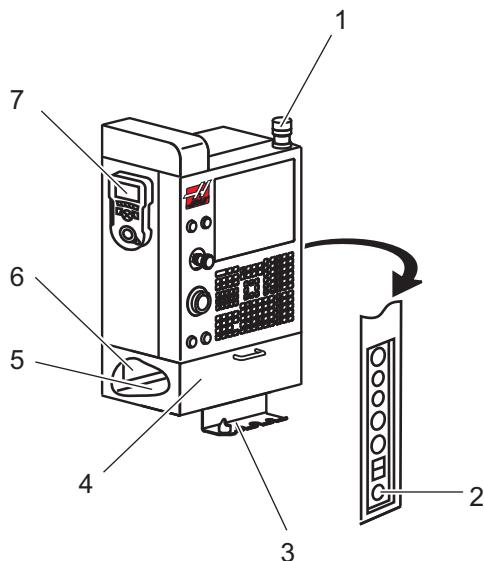
2.2 Orientación de fresadora horizontal

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

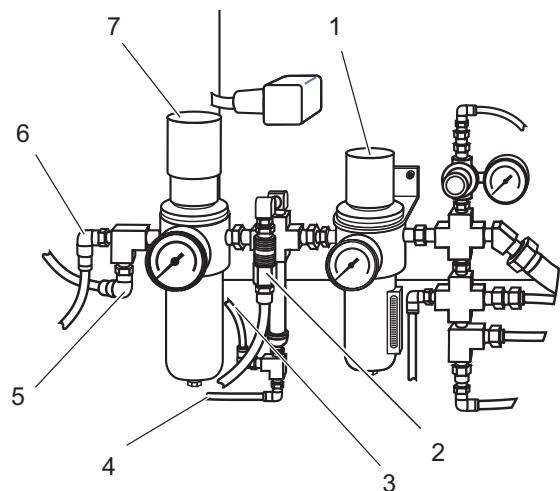
F2.9: Funciones de la fresadora horizontal (EC-400 a EC-500, vista frontal)



1. Cambiador de herramientas de montaje lateral (SMTC) (opcional)
 2. Caja de control eléctrico
 3. Mesa de trabajo delantera
 4. Tornillo de banco para sostener herramienta
 5. Bandeja de almacenamiento
 6. Pistola de aire comprimido
 7. Extractor de virutas (opcional)
 8. Bandeja de herramientas
- A Control colgante
B Conjunto de la fuente de aire
C Conjunto del depósito de refrigerante
D Controles del cambiador de paletas

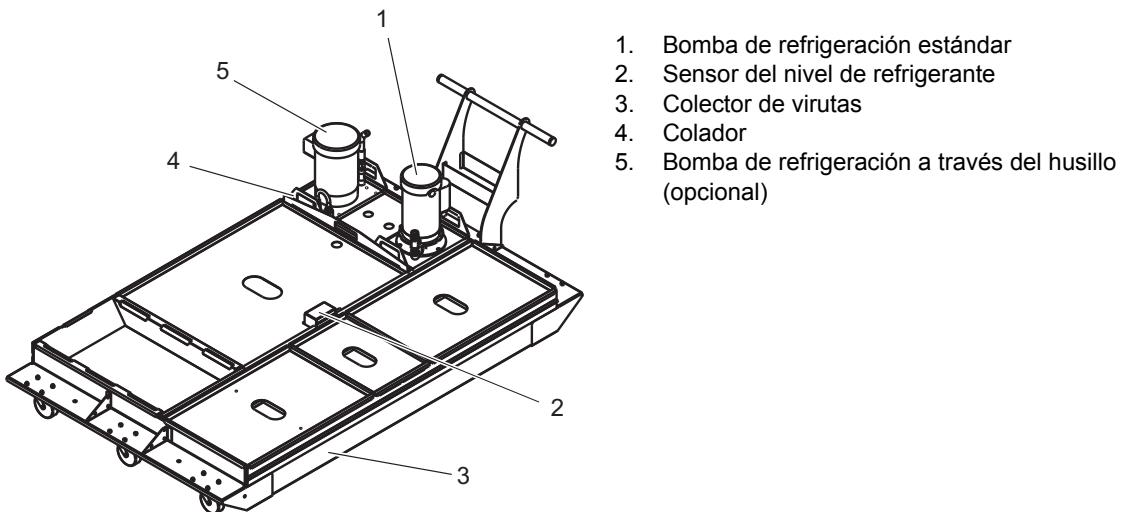
F2.10: Detalle A

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

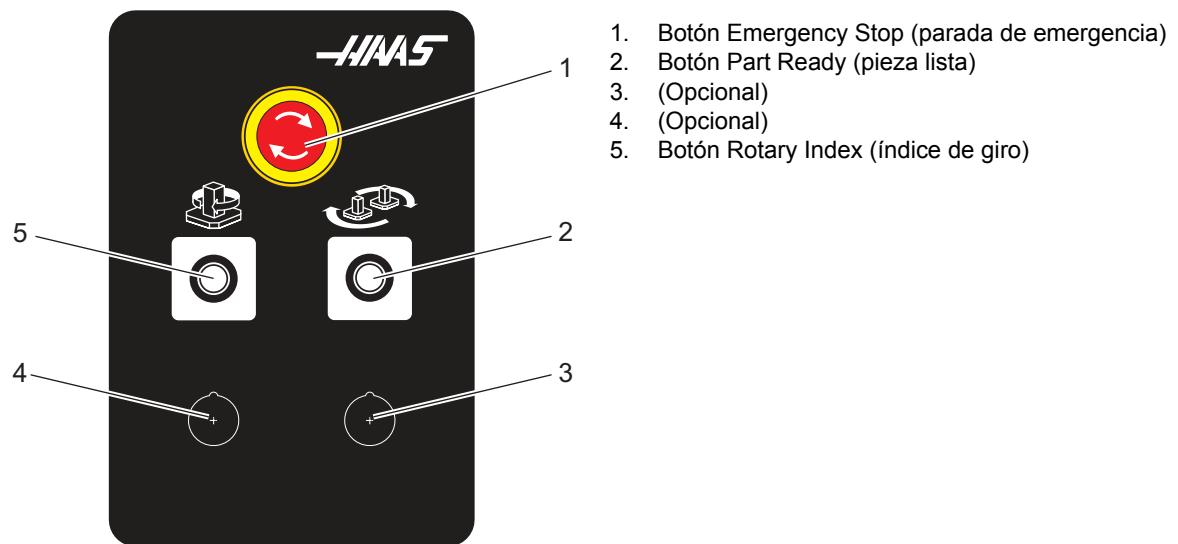
F2.11: Detalle B

1. Filtro / Regulador del Aire
2. Tubo de unión (aire comprimido)
3. Pistola de aire 1 (tubo de aire)
4. Pistola de aire 2 (tubo de aire)
5. Receptor del chorro de aire
6. Fijación / liberación de paleta
7. Regulador de flujo alto

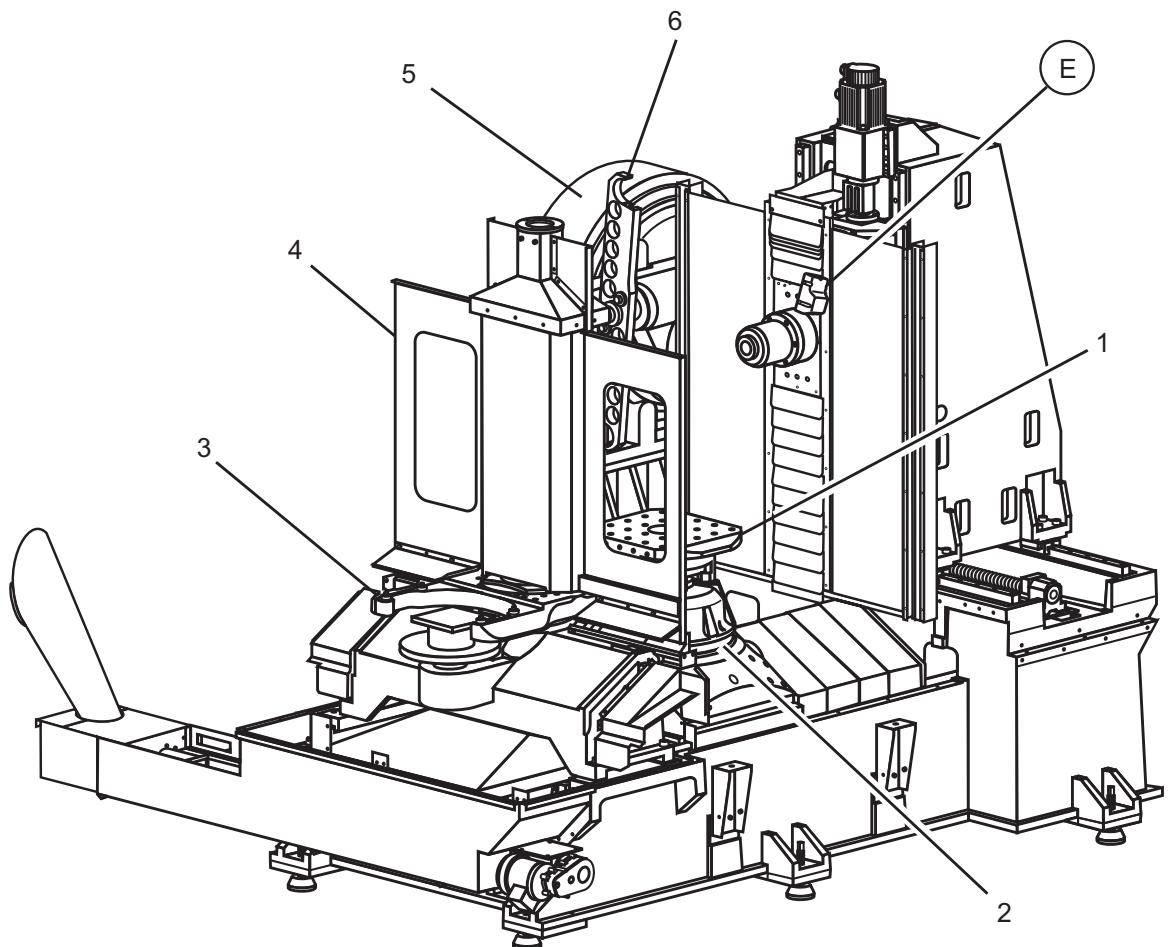
F2.12: Detalle C



F2.13: Detalle D



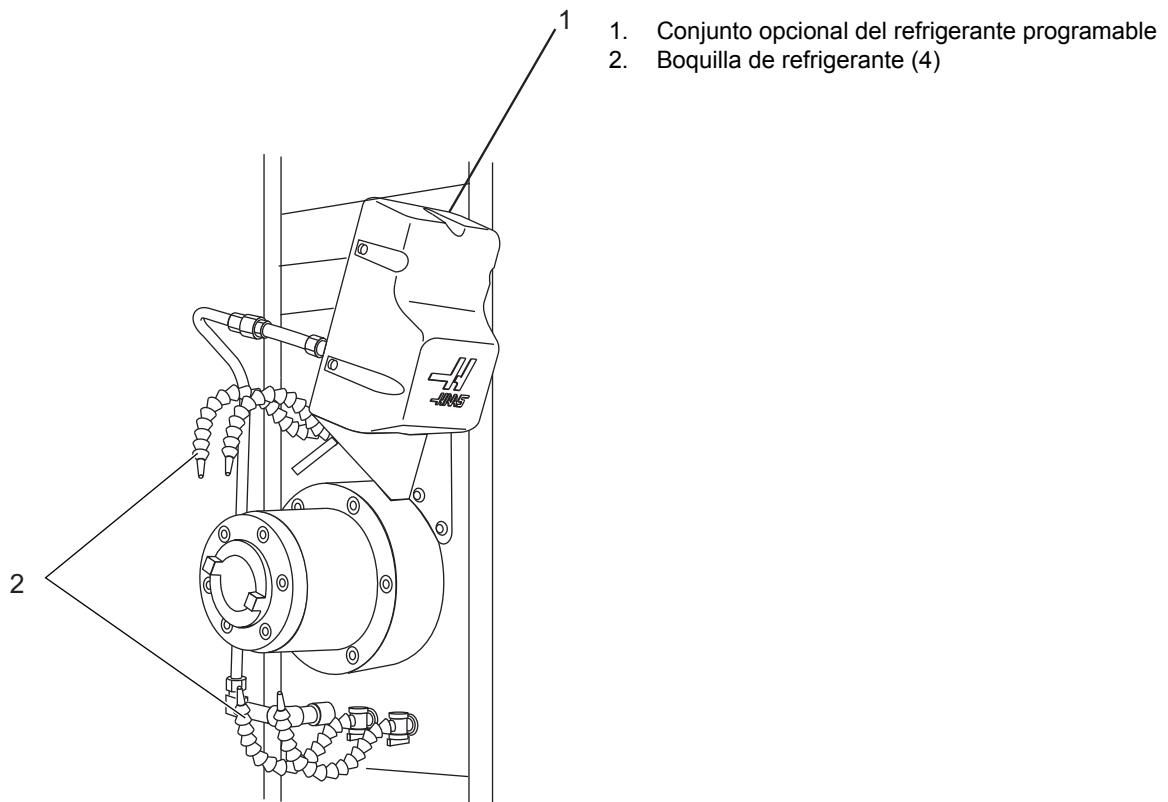
F2.14: Funciones de la fresadora horizontal (cubiertas de EC-400 retiradas)



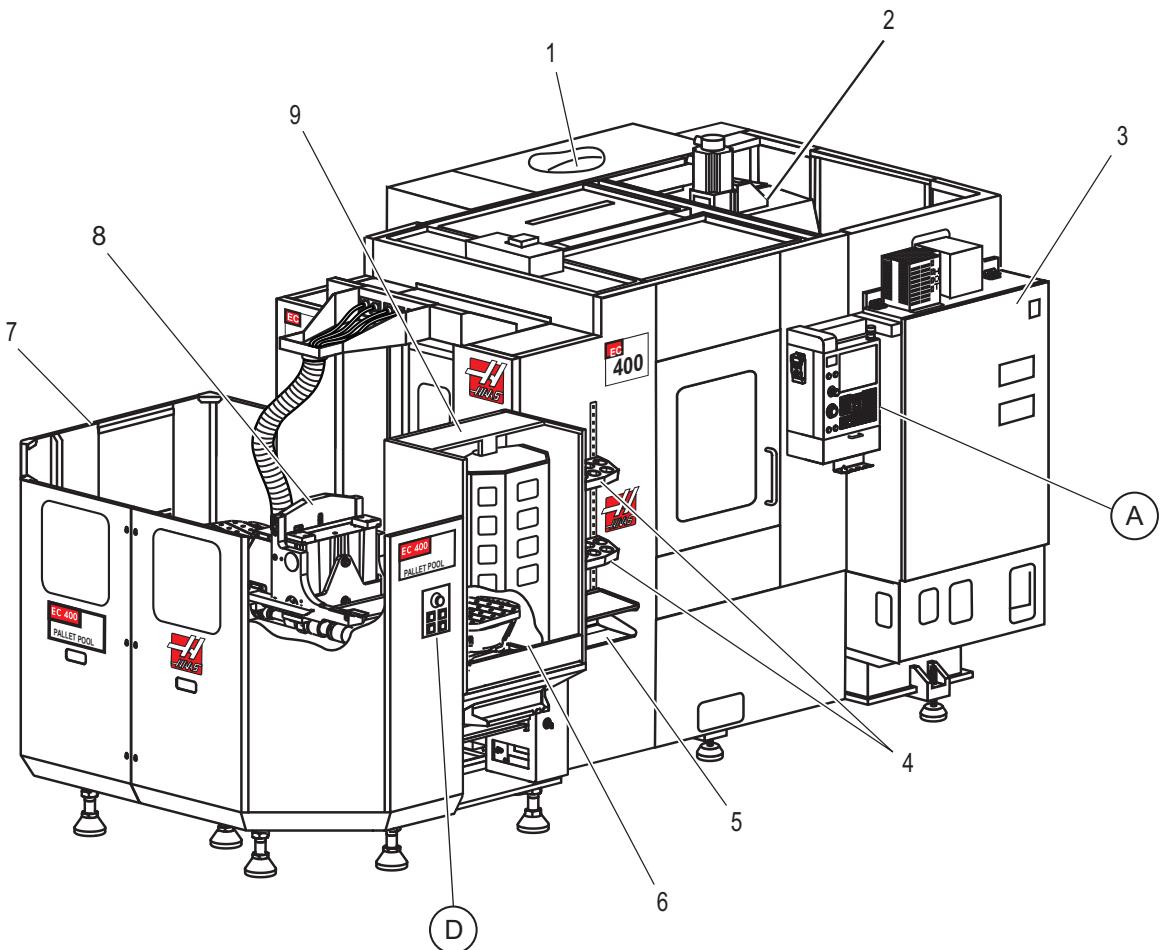
1. Paleta (2)
2. Giratorio
3. Brazos de soporte de paleta (paleta retirada)
4. Puertas de paleta
5. SMTC
6. Brazo de SMTC

E Boquillas de refrigerante de EC-400

F2.15: Detalle E



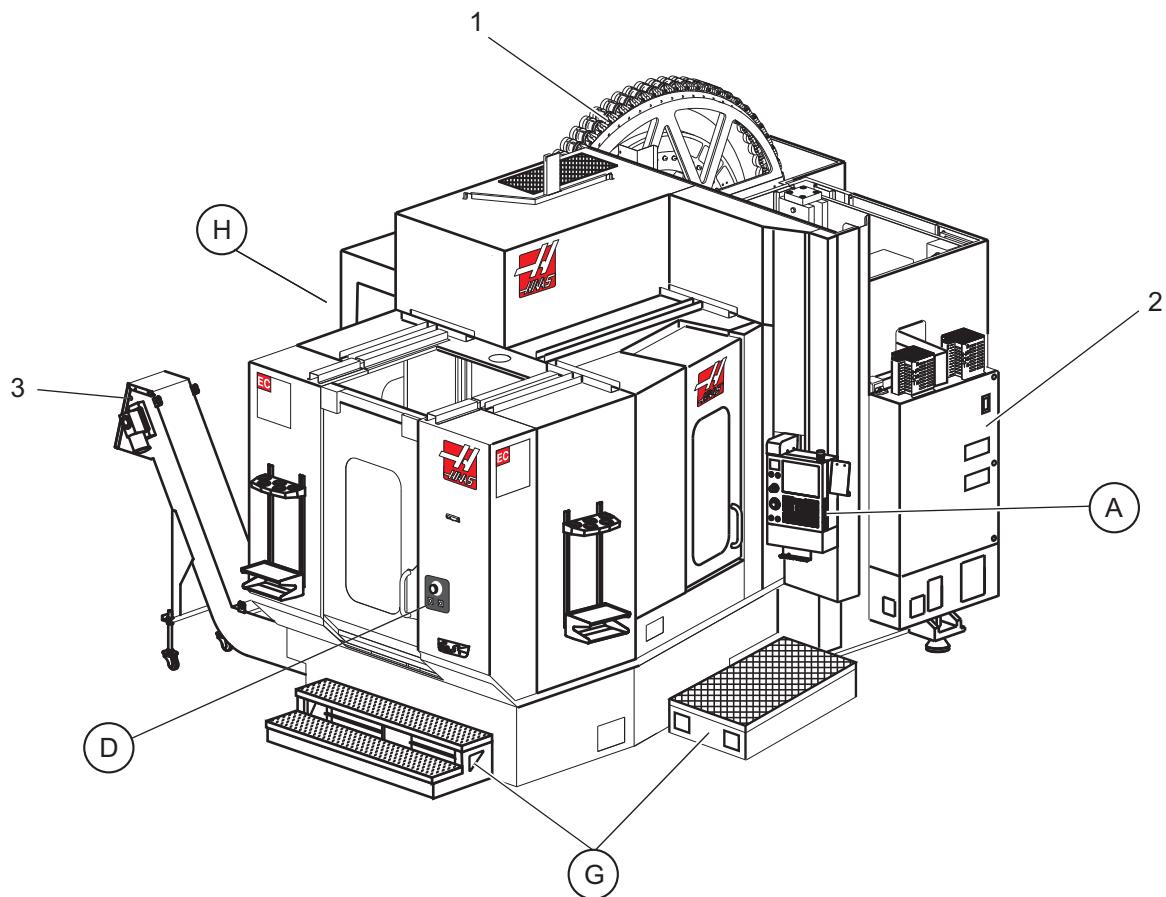
F2.16: Funciones de la fresadora horizontal (EC-400 con Pallet Pool)



1. SMTc
2. Columna del eje X y eje Y
3. Armario de control eléctrico principal
4. Bandeja de herramientas
5. Mesa delantera
6. Estación de carga
7. Pallet Pool
8. Conjunto de la deslizadera del pallet pool
9. Estación de carga del pallet pool

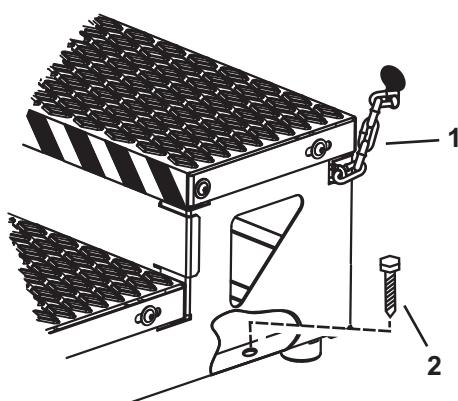
A Control colgante
D Controles del cambiador de paletas

F2.17: Funciones de la fresadora horizontal (EC-550-630)

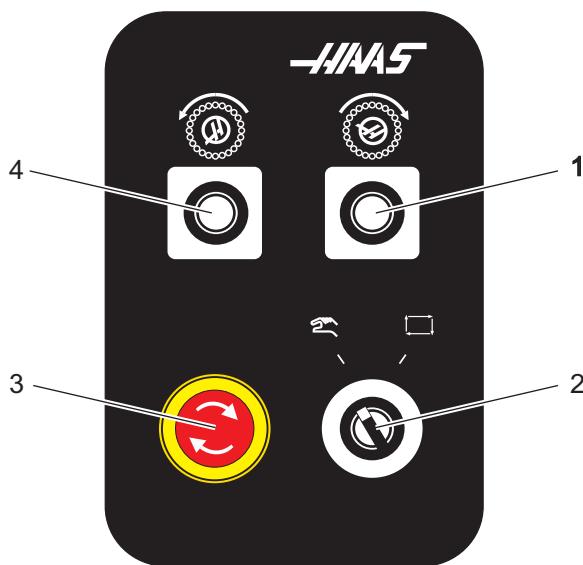


1. SMTA
2. Gabinete de control
3. Extractor de virutas

- A Control colgante
D Controles del cambiador de paletas
G Escaleras/peldaño
H Controles del cambiador de herramientas remoto

F2.18: Detalle G

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.

F2.19: Detalle H

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
- Visualizaciones de pantalla

2.3.1 Panel frontal colgante

T2.1: Controles del panel delantero

Nombre	Imagen	Función
[POWER ON]		Enciende la máquina
[POWER OFF]	O	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).

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.

Luz de baliza	
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

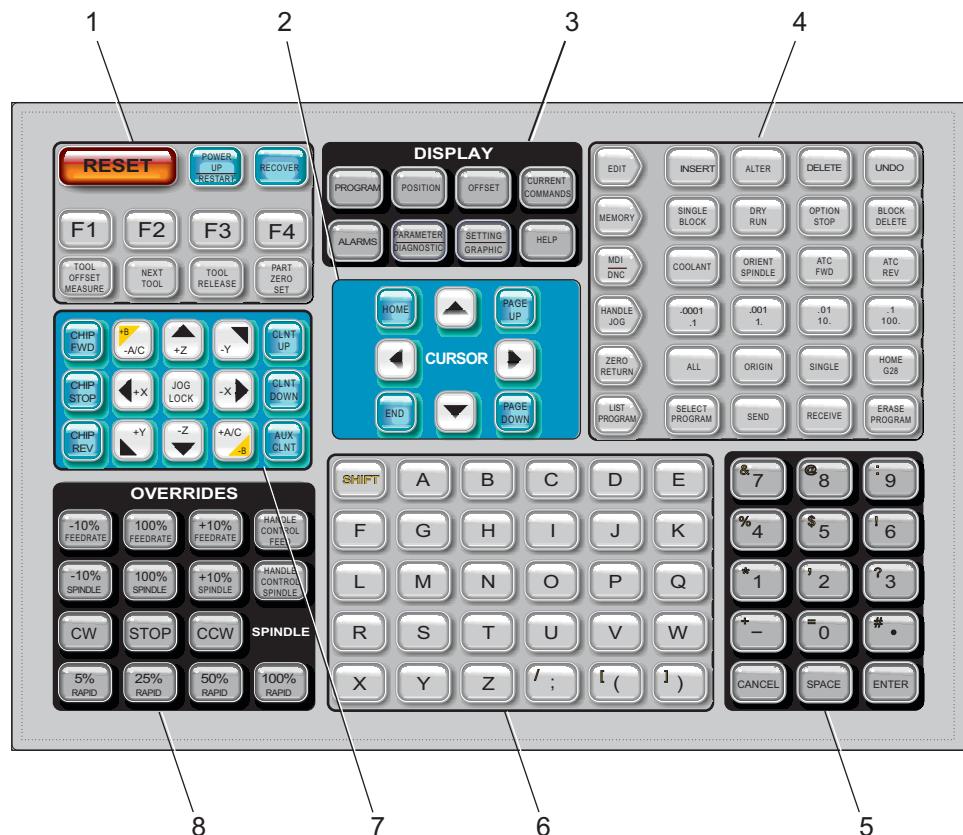
Nombre	Función
Timbre del teclado	Situado en la parte inferior del control colgante. Gire la cubierta para ajustar el volumen.

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

- F2.20:** 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 para valores predeterminados.
Encendido/reinicio	[POWER UP/RESTART]	Retorna a cero todos los ejes e inicializa el control de la máquina.
Recover (recuperar)	[RECOVER]	Entra en el modo de recuperación del cambiador de herramientas.

Nombre	Llave	Función
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.
Tool Release (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).
Part Zero Set (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 flechas representan flechas, aunque este manual hace referencia a estas teclas por sus nombres deletreados.

Nombre	Llave	Función
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

Las teclas de pantalla permiten el acceso a las pantallas de la máquina, a información del funcionamiento y a las páginas de ayuda. Se suelen utilizar pasar entre paneles activos dentro de un modo de función. Algunas de estas teclas muestran pantallas adicionales al ser pulsadas más de una vez.

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. En modo MDI, pulse esta tecla para acceder a VQC e IPS/WIPS (si se instaló).
Posición	[POSITION]	Selecciona la pantalla de posiciones.
Correctores	[CORRECCIÓN]	Púlsela para cambiar entre dos tablas de correctores.
Comandos actuales	[CURRENT COMMANDS]	Muestra menús para Maintenance (mantenimiento), Tool Life (vida útil de la herramienta), Tool Load (carga de herramientas), Advanced Tool Management (ATM) (gestión avanzada de herramientas), System Variables (variables del sistema) y ajustes del reloj y ajustes del temporizador/contador.
Alarms / Mensajes	[ALARMS]	Muestra el visor de alarmas y las pantallas de mensajes.
Parámetro/diagnóstico	[PARAMETER / DIAGNOSTIC]	Muestra los parámetros que definen el funcionamiento de la máquina. Los parámetros se establecen en fábrica y el usuario no debería modificarlos excepto que sea personal autorizado de Haas.

Nombre	Llave	Función
Ajustes/gráficos	[SETTING / GRAPHIC]	Muestra y permite cambiar los ajustes de usuario y habilita el modo Graphics (gráficos).
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*.

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

Nombre	Llave	Función
Editar	[EDIT]	Seleccione el modo EDIT (edición) para editar programas en la memoria del control. Muestra <i>EDITAR : EDITAR</i> en la pantalla superior izquierda.
Inserte	[INSERT]	Introduzca el texto desde la línea de entrada o el portapapeles en el programa en la posición del cursor.
Alterar	[ALTER]	Sustituye el comando o texto resaltado por el texto de la línea de entrada o del portapapeles.  NOTA: [ALTER] (alterar) no funciona para correctores.
Eliminar	[DELETE]	Elimina el elemento en el que está el cursor, o elimina un bloque de programa seleccionado.
Deshacer	[UNDO]	Deshace hasta los últimos 9 cambios realizados en la edición, y desselecciona un bloque resaltado.  NOTA: [UNDO] (deshacer) 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. Los programas se ejecutan desde este modo, y las demás teclas en la fila MEM (memoria) controlan las formas con las 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).
Ensayo	[DRY RUN]	Comprueba el movimiento real de la máquina sin cortar una pieza.
Parada opcional	[OPTION STOP]	Activa o desactiva la parada opcional. Cuando la parada opcional está activada, la máquina se detendrá cuando alcance comandos M01.
Borrar bloque	[BLOCK DELETE]	Activa o desactiva la eliminación de bloque. El programa ignora (no ejecuta) elementos con una barra ("/") cuando se habilita esta opción.

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

Nombre	Llave	Función
Entrada manual de datos/Control numérico directo	[MDI/DNC]	En modo MDI, puede ejecutar programas o bloques de código sin guardarlos. El modo DNC permite que los programas grandes se introduzcan a "cuentagotas" en el control cuando se ejecuten. Muestra <i>EDITAR: MDI/DNC</i> en la pantalla superior izquierda.
auxiliar	[COOLANT]	Activa y desactiva el refrigerante opcional.
Orientar el husillo	[ORIENT SPINDLE]	Gira el husillo hasta una posición determinada y luego lo bloquea.
Avance/retroceso del cambiador de herramientas automático	[ATC FWD] / [ATC REV] (avance/retroceso del ATC)	Gira la torreta de herramientas hasta la herramienta siguiente/anterior.

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

Nombre	Llave	Función
.0001/.1	[.0001 /.1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]	Selecciona la cantidad que se avanzará 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 inferior se utiliza para el modo ensayo. Muestra <i>CONFIG: DESP</i> en la pantalla superior izquierda.

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

Nombre	Llave	Función
Retorno a cero	[ZERO RETURN]	Selecciona el modo Zero Return (retorno a cero), que muestra la posición del eje en cuatro categorías diferentes, que son; Operator (operador), Work G54 (G54 de trabajo), Machine (máquina) y Dist to go (distancia a recorrer). Pulse [POSITION] (posición) o [PAGE UP]/[PAGE DOWN] (página siguiente/página anterior) para pasar entre las categorías. Muestra <i>CONFIG: CERO</i> en la pantalla superior izquierda.
Todos	[ALL]	Retorna todos los ejes al cero de la máquina. Es similar a [POWER UP/RESTART] (encender/reiniciar) salvo que no se produce ningún cambio de herramienta.
Origen	[ORIGIN]	Establece valores seleccionados a cero.

Nombre	Llave	Función
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: *Todos los ejes se mueven inmediatamente cuando pulsa esta tecla. Para evitar un choque, asegúrese de que la trayectoria del movimiento del eje esté despejada.*

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. Muestra EDITAR: LIST en la pantalla superior izquierda.
Seleccionar programas	[SELECT PROGRAM]	Hace que el programa que aparece resaltado sea el programa activo.
Enviar	[SEND]	Transmite programas a través del puerto serie RS-232 opcional.
Recibir	[RECEIVE]	Recibe programas del puerto serie RS-232 opcional.
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 +
	[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 \$

Nombre	Llave	Función
	[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.

Nombre	Llave	Función
	[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).
Chip Auger Stop (parada del extractor de virutas sin fin)	[CHIP STOP]	Detiene el sistema de retirada de virutas.
Chip Auger Reverse (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 púlselo y libérelo para seleccionar un eje y, a continuación, utilice el volante de avance.
Jog Lock (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).
Coolant Up (refrigerante arriba)	[CLNT UP]	Mueve la boquilla de refrigerante programable opcional (P-Cool) hacia arriba.

Nombre	Llave	Función
Coolant Down (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%.
Handle Control Feed Rate (velocidad de avance de control manual)	[HANDLE CONTROL FEED]	Permite utilizar el control [HANDLE JOG] (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 CONTROL SPINLE]	Permite utilizar el control [HANDLE JOG] (volante de avance) para ajustar la velocidad del husillo en incrementos del 1%.
Sentido horario	[CW]	Inicia el husillo en la dirección de las manecillas del reloj.
Detener	[STOP]	Detiene el husillo.

Nombre	Llave	Función
Sentido antihorario	[CCW]	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).

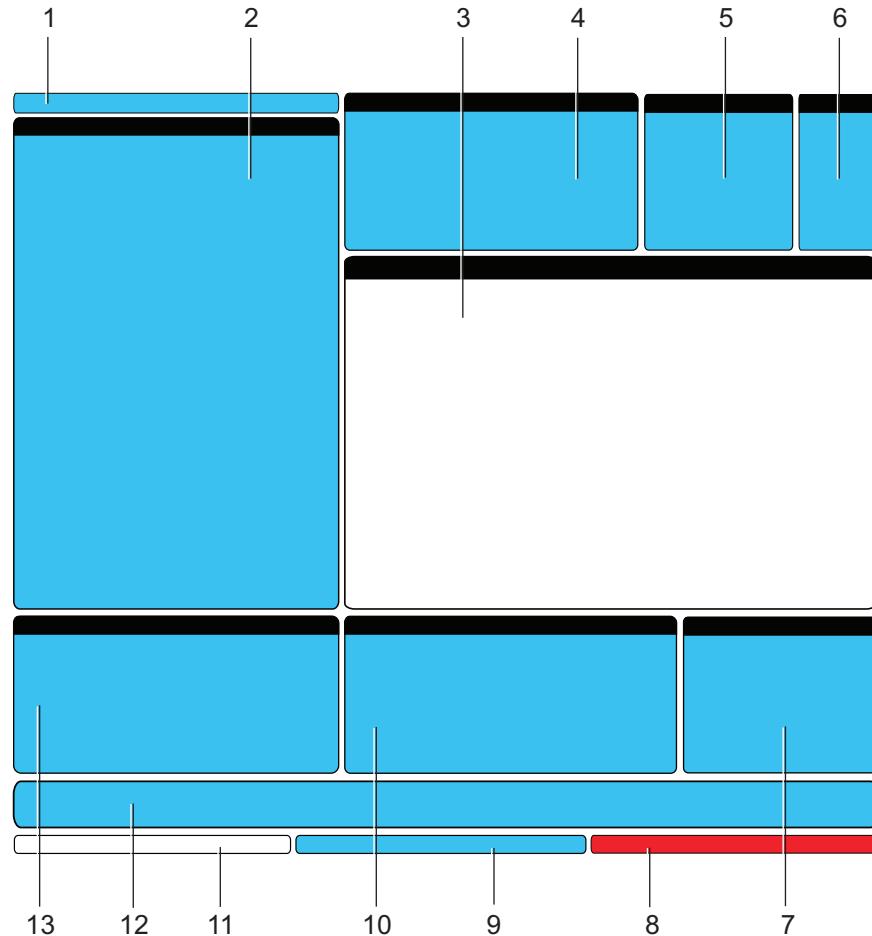
Use los Ajustes 83, 87 y 88 para tener los comandos M30 y M06 o [RESET] (restablecer), respectivamente, para volver a cambiar los valores anulados por sus valores predeterminados.

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.

F2.21: Distribución de la pantalla de control básica



- | | |
|---|--|
| 1. Modo y barra de pantalla activa | 8. Estado de alarma |
| 2. Pantalla de programa | 9. Barra de estado del sistema |
| 3. Pantalla principal (el tamaño varía) | 10. Pantalla de posición / medidores de carga del eje / portapapeles |
| 4. Códigos activos | 11. Barra de entrada |
| 5. Herramienta activa | 12. Barra de iconos |
| 6. auxiliar | |
| 7. Temporizadores, contadores / gestión de herramientas | 13. Estado del husillo / Ayuda del editor |

El panel activo actualmente tiene un fondo blanco. Solo puede trabajar con datos en un panel cuando ese panel se encuentre activo, y solo puede estar activo un panel a la vez. Por ejemplo, si desea trabajar con la tabla **Program Tool Offsets** (correctores de herramientas de programa), pulse **[OFFSET]** (corrector) hasta que la tabla se visualice con un fondo 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

Las funciones de la máquina se organizan en tres modos: Setup (configurar), Edit (editar), y Operation (operación). Cada modo proporciona toda la información necesaria para realizar tareas que se encontrarán bajo el modo, organizadas para adecuarse en una pantalla. Por ejemplo, el modo Setup (configuración) muestra las tablas de correctores de herramientas y de trabajo, y la información de la posición. El modo Edit (editar) proporciona dos paneles de edición de programas y acceso al sistema Código rápido visual (VQC) opcional, Sistema de programación intuitiva (IPS) y Sistema de palpado intuitivo inalámbrico (WIPS) opcional si estuviera instalado. El modo de funcionamiento incluye MEM (memoria), el modo en el que ejecuta programas.

- F2.22:** 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 la barra

Modo	Tecla de modo	Visualización de la barra	Función
Setup (configuración)	[ZERO RETURN]	CONFIGURACIÓN: CERO	Proporciona todas las funciones de control para la configuración de la máquina.
	[HANDLE JOG]	CONFIGURACIÓN: AVANCE	
Editar	[EDIT]	EDITAR: EDITAR	Proporciona todas las funciones de edición de programas, gestión y transferencia.
	[MDI/DNC]	EDITAR: MDI	
	[LIST PROGRAM]	EDITAR: LISTAR	
Operación	[MEMORY]	OPERATION: MEMORIA	Proporciona todas las funciones de control necesarias para ejecutar un programa.

Pantalla de corrección

Existen dos tablas de correctores, la tabla Program Tool Offsets (correctores de herramientas de programa) y la tabla Active Work Offset (corrector de trabajo activo). Dependiendo del modo, estas tablas podrían aparecer en dos paneles de visualización separados, o podrían compartir un panel; pulse [OFFSET] (corrector) para pasar entre tablas.

T2.19: Tablas de correctores

Nombre	Función
Correctores de herramientas de programa	Esta tabla muestra los números de la herramienta y la geometría longitudinal.
Corrector de trabajo activo	Esta tabla muestra los valores introducidos para que cada herramienta pueda conocer dónde está situada la pieza.

Comandos actuales

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

Para acceder a esta pantalla, pulse [**CURRENT COMMANDS**] (comandos actuales) y posteriormente [**PAGE UP**] (página siguiente) o [**PAGE DOWN**] (página anterior) para pasar entre las páginas.

Operation Timers and Setup Display (temporizadores de operación y pantalla de configuración) - 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.
- Dos contadores de M30. Cada vez que el programa alcanza un comando **M30**, ambos contadores se incrementan en una unidad.
- Dos pantallas de variables macro.

Estos temporizadores y contadores aparecen en la sección inferior derecha de la pantalla en los modos **OPERATION:MEM** (operación:memoria) y **SETUP:ZERO** (configuración:cero).

Macro Variables Display (pantalla de variables macro) - Esta página muestra una lista de las variables macro y sus valores actuales. El control actualiza estas variables como ejecución de programas. También puede modificar las variables en esta pantalla; consulte la sección Macros de la página 195 en Programación opcional.

Active Codes (códigos activos) - Esta página presenta una lista de códigos de programa activos actualmente. En la pantalla de modo **OPERATION:MEM** (operación:memoria) se incluye una versión más pequeña de esta pantalla.

Positions (posiciones) - Esta página muestra una vista más amplia de las posiciones actuales de la máquina, con todos los puntos de referencia de posición (operador, máquina, trabajo, distancia a recorrer) en la misma pantalla.



NOTA:

*Puede utilizar el volante de avance en los ejes de la máquina desde esta pantalla si el control estuviera en el modo **SETUP:JOG** (configuración:avance).*

Tool Life Display (pantalla de la vida útil de la herramienta) Esta página muestra información que utiliza el control para predecir la vida útil de la herramienta.

Tool Load Monitor and Display (pantalla y control de carga de la herramienta) - En esta página puede introducir el porcentaje máximo de carga de la herramienta que se espera para cada herramienta.

Maintenance (mantenimiento) - En esta página, puede activar y desactivar una serie de comprobaciones de mantenimiento.

Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas) - Esta función permite crear y gestionar grupos de herramientas. Para obtener más información, consulte la sección Gestión avanzada de herramientas en el capítulo Operación de este manual.

Restablecimiento de temporizador y contador

Para restablecer los temporizadores y contadores en la página **CURRENT COMMANDS TIMERS AND COUNTERS** (temporizadores y contadores de comandos actuales):

1. Pulse las teclas de flecha de cursor para resaltar el nombre del temporizador o contador que desea restablecer.
2. 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 la fecha y Hora

Para ajustar la fecha y hora:

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).
2. Pulse **[PAGE UP]** (página siguiente) o **[PAGE DOWN]** (página anterior) hasta que vea la pantalla **FECHA Y HORA**.

3. Pulse [**EMERGENCY STOP**] (parada de emergencia).
4. Introduzca la fecha actual (en formato MM-DD-AAAA) o la hora actual (en formato HH:MM:SS).

**NOTA:**

Debe incluir el guión (-) o dos puntos (:) cuando introduzca una nueva fecha u hora.

5. Pulse [**ENTER**] (introducir). Asegúrese de que la nueva fecha u hora sea correcta. Repita el paso 4 si no fuera correcto.
6. Restablezca [**EMERGENCY STOP**] (parada de emergencia) y restablezca la alarma.

Función de la pantalla de ajustes / gráficos

Pulse [**SETTING/GRAFIC**] (ajuste/gráfico) hasta que vea lo que muestra el Ajuste. Los Ajustes cambian la forma con la que se comporta la fresadora; consulte la sección "Ajustes" empezando en la página 363 para disponer de una descripción más detallada.

Para utilizar el modo Graphics (Gráficos), pulse [**SETTING/GRAFIC**] (ajuste/gráfico) hasta que vea pantalla Graphics (gráficos). Graphics (gráficos) muestra un ensayo visual del programa de una pieza, sin necesidad de mover los ejes y arriesgarse a dañar la herramienta o pieza por algún error de programación. Esta función resulta más útil que el modo Dry Run (ensayo), porque puede comprobar todos los correctores de trabajo, correctores de herramientas y los límites de recorrido antes de utilizar la máquina. Por lo tanto, se reduce ampliamente el riesgo de choque durante la configuración. Consulte el Modo Graphics (gráficos) de la página 111 para disponer de una descripción más detallada.

Códigos activos

F2.23: Ejemplo de pantalla de códigos activos

ACTIVE CODES			
G00	RAPID MOTION	D00	
G90	ABSOLUTE POSITION	H00	
G40	CUTTER COMPENSATION CANCEL	M00	
G80	CYCLE CANCEL	T0	
G54	WORK OFFSET #54		

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 Mnnn más reciente.

Herramienta activa

F2.24: Ejemplo de pantalla de herramienta activa



Esta pantalla proporciona información sobre la herramienta actual en el husillo, incluyendo el tipo de herramienta (si se especifica), la carga máxima de la herramienta que se ha visto y el porcentaje de vida útil restante de la herramienta (si se utiliza Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas)).

Medición del nivel de refrigerante

El nivel de refrigerante se visualiza en la parte superior derecha de la pantalla en modo **OPERATION : MEM** (operación:memoria). Una barra vertical muestra el nivel de refrigerante. La barra vertical se ilumina cuando el refrigerante alcanza un nivel que pudiera producir problemas en el flujo de refrigerante. Este medidor también se visualiza en el modo **DIAGNOSTICS** (diagnóstico) en la pestaña **GAUGES** (medidores).

Pantalla temporizadores y contadores

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

La sección del contador también 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 5 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.

Pantalla de alarmas

Puede utilizar esta pantalla para obtener más información sobre alarmas de la máquina cuando se produzcan, para ver todo el histórico de alarmas de la máquina o para leer acerca de las alarmas que pueden producirse.

Pulse **[ALARMS]** (alarmas) hasta que aparezca la pantalla ALARMS (alarmas). Pulse las teclas de flecha de cursor de **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]** para pasar entre las (3) pantallas de visualización de alarmas diferentes:

- La pantalla Active Alarm (alarma activa) muestra las alarmas que afectan actualmente al funcionamiento de la máquina. Puede utilizar las teclas de flecha de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para ver la siguiente alarma; estas se visualizan una a una.
- La pantalla Active History (historial de alarmas) muestra una lista de alarmas que han afectado recientemente al funcionamiento de la máquina.
- La pantalla Alarm Viewer (visor de alarmas) muestra la descripción detallada de la alarma más reciente. También puede introducir cualquier número de alarma y pulsar **[ENTER]** (Intro) para leer su descripción.

Mensajes

Puede añadir un mensaje a la pantalla **MESSAGES** (mensajes); éste se guardará allí hasta que se retire o cambie. Si no hay ninguna alarma nueva, la pantalla **MESSAGES** (mensajes) aparecerá durante el encendido. Para leer, añadir, corregir o borrar mensajes:

1. Pulse **[ALARMS]** (alarmas) hasta que aparezca la pantalla **MENSAJES**.
2. Utilice el teclado para introducir su mensaje.

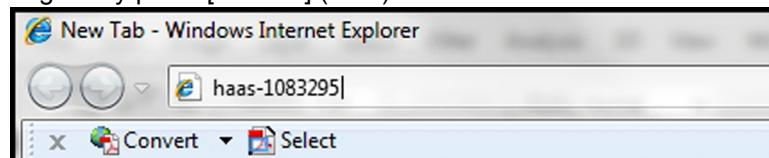
Pulse **[CANCEL]** (cancelar) o **[SPACE]** (espacio) para eliminar caracteres existentes. Pulse **[DELETE]** (eliminar) para eliminar toda una línea. Sus datos de mensaje se almacenan automáticamente y se mantienen incluso durante el apagado.

Alertas de alarma

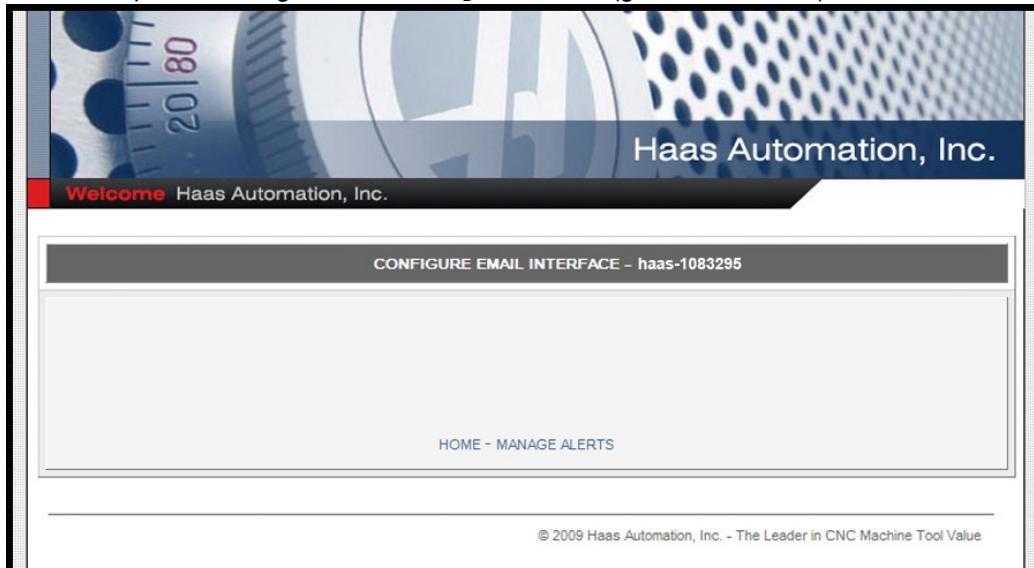
Las máquinas Haas incluyen una aplicación básica para enviar una alerta a una dirección de correo electrónico o teléfono móvil cuando se produce una alarma. La configuración de esta aplicación requiere ciertos conocimientos sobre su red; póngase en contacto con su administrador del sistema o proveedor de servicio de Internet (ISP) si no conoce los ajustes correctos.

Antes de configurar alertas, asegúrese de que la máquina tenga una conexión establecida con su red de área local y que el Ajuste 900 defina un nombre de red exclusivo para la máquina. Esta funcionalidad requiere la opción de Ethernet y la versión de software 18.01 o posterior.

1. A través del uso de un navegador de Internet u otro dispositivo conectado a la red, introduzca el nombre de red de la máquina (Ajuste 900) en la barra de direcciones del navegador y pulse [ENTER] (Intro).



2. Puede aparecer un mensaje con una petición para instalar una cookie en su navegador. Esto ocurre cada vez que se accede a la máquina con un ordenador o navegador diferente, o después de que caduque una cookie existente. Haga clic en **OK** (aceptar).
3. Se muestra la pantalla de inicio, con las opciones de configuración en la parte inferior de la pantalla. Haga clic en **Manage Alerts** (gestionar alertas).



4. En la pantalla Manage Alerts (gestionar alertas), introduzca la dirección de correo electrónico y/o número de teléfono móvil en el que desee recibir alertas. Si introduce un número de teléfono móvil, seleccione su operador en el menú desplegable en el campo del número de teléfono. Haga clic en **SUBMIT CHANGES** (enviar cambios).

The screenshot shows a web-based application window titled "MANAGE ALERTS - haas-1083295". At the top right, it says "Haas Automation, Inc.". Below that, a red bar displays "Welcome Haas Automation, Inc.". The main form has two input fields: "Email alerts to:" and "Text alert cell number:". Under "Text alert cell number:", there is a dropdown menu labeled "Cellular carrier: Other - enter full URL with cell number". At the bottom of the form is a "SUBMIT CHANGES" button. Below the form, a link "HOME - CONFIGURE EMAIL INTERFACE" is visible. At the very bottom of the page, a copyright notice reads "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".

**NOTA:**

Si su operador de telefonía móvil no aparece en el menú, solicite a su operador que le facilite su dirección de correo electrónico de la cuenta en la que puede recibir mensajes de texto. Introduzca esta dirección en el campo de correo electrónico.

5. Haga clic en **Configure Email Interface** (configurar interfaz de correo electrónico).

The screenshot shows a web interface titled "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". It contains four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (set to 25), and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form is a link "HOME - MANAGE ALERTS". The page footer includes the copyright notice "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



NOTA:

El personal de servicio de Haas Automation no puede diagnosticar o reparar problemas con su red.

6. Rellene los campos con la información de su sistema de correo electrónico. Póngase en contacto con su administrador del sistema o ISP si no conoce los valores correctos. Haga clic en el botón **submit changes** (enviar cambios) cuando finalice.
 - a. En el primer campo, introduzca la dirección IP de su servidor de nombre de dominio (DNS).
 - b. En el segundo campo, introduzca su nombre de servidor del protocolo simple de transferencia de correo (SMTP).
 - c. El tercer campo, puerto de servidor SMTP, ya incluye el valor más habitual (25). Cámbielo solo si el ajuste predeterminado no funciona.

- d. En el último campo, introduzca la dirección de correo electrónico autorizada que la aplicación utilizará para enviar la alerta.
- 7. Pulse [**EMERGENCY STOP**] (parada de emergencia) para generar una alarma para probar el sistema. Debe recibirse un mensaje de texto o correo electrónico en la dirección o número de teléfono designado, con información detallada sobre la alarma.

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 Position (posición)

La pantalla Position (posición) suele aparecer cerca del centro inferior de la pantalla. Muestra la posición del eje actual relativa a los cuatro puntos de referencia (Operator (operador), Work (trabajo), Machine (máquina) y Distance-to-go (distancia a recorrer)). En modo **SETUP: JOG** (configuración:avance), esta pantalla muestra todas las posiciones relativas al mismo tiempo. En otros modos, pulse [**POSITION**] (posición) para pasar a través de los diferentes puntos de referencia.

T2.20: Puntos de referencia de posición del eje

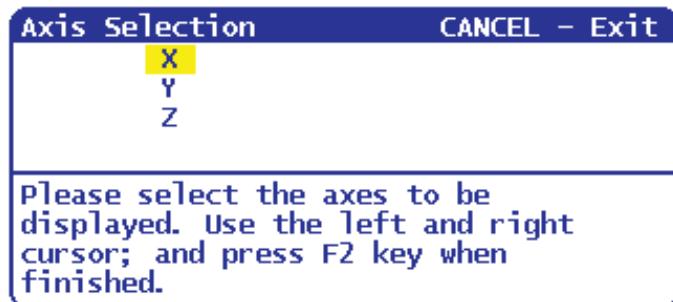
Pantalla Coordinate (coordenadas)	Función
OPERATOR (operador)	Esta posición muestra la distancia que ha desplazado los ejes. No representa necesariamente la distancia real a la que se encuentra el eje del cero de la máquina, excepto cuando se enciende la máquina por primera vez.
WORK (G54) (trabajo (G54))	Se visualizan las posiciones de los ejes relativas al cero de pieza. En el encendido, esta posición utiliza el corrector de trabajo G54 automáticamente. Mostrará las posiciones de los ejes relativas al corrector de trabajo utilizado más recientemente.
MÁQUINA	Se visualizan las posiciones de los ejes relativas al cero de la máquina.
DIST TO GO (distancia a recorrer)	Se muestra la distancia que falta antes de que el eje alcance 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.

Selección del eje de visualización de la posición

Utilice esta función para cambiar las posiciones del eje que se muestran en la pantalla.

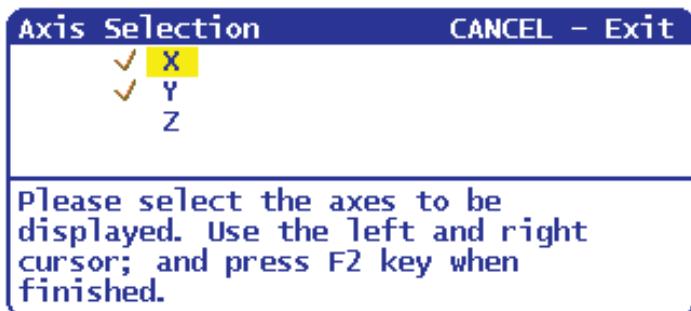
1. Con una pantalla de posición activa, pulse [F2]. Aparecerá el menú emergente **Axis Selection** (selección de eje).

F2.25: El menú emergente Axis Selection (selección de eje)



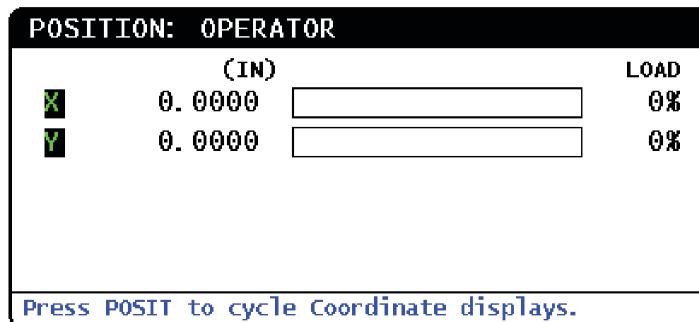
2. Pulse las teclas de flecha de cursor de [**IZQUIERDA**], [**DERECHA**], [**ARRIBA**] o [**ABAJO**] para resaltar una letra de eje.
3. Pulse [**ENTER**] (intro) para situar una marca de selección junto a la letra de eje resaltada. Esta marca significa que desea incluir esa letra de eje en la pantalla de posición.

F2.26: Los ejes X e Y seleccionados en el menú Axis Selection (selección de eje)



4. Repita los pasos 2 y 3 hasta que haya seleccionado todos los ejes que dese visualizar.
5. Pulse [**F2**]. La pantalla de posición se actualiza con sus ejes seleccionados.

F2.27: La pantalla Updated Position (posición actualizada)



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.

F2.28: Barra de entrada



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

Símbolo	Nombre
<	menor que
>	mayor que

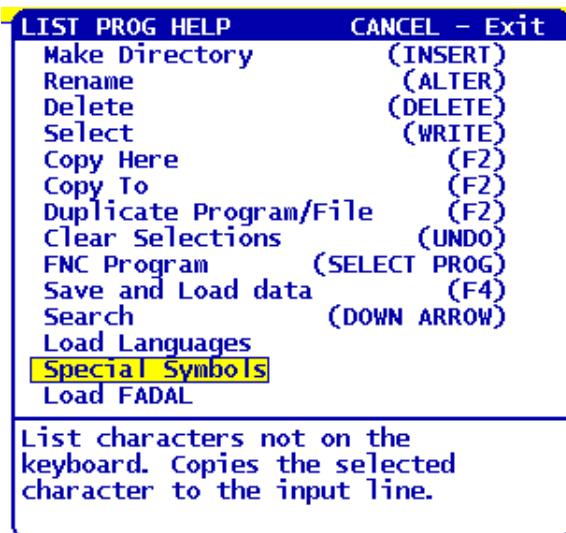
Realice estos pasos para introducir símbolos especiales:


NOTA:

Debe tener un dispositivo USB conectado al control colgante, o un disco duro opcional, para acceder al menú SÍMBOLOS ESPECIALES.

1. Pulse [LIST PROGRAMS] (listar programas) y seleccione APARAT USB O DISCO DURO opcional.
2. Pulse [F1].

El menú AYUDA LIST PROG muestra:



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

La lista de selección SÍMBOLOS ESPECIALES muestra:



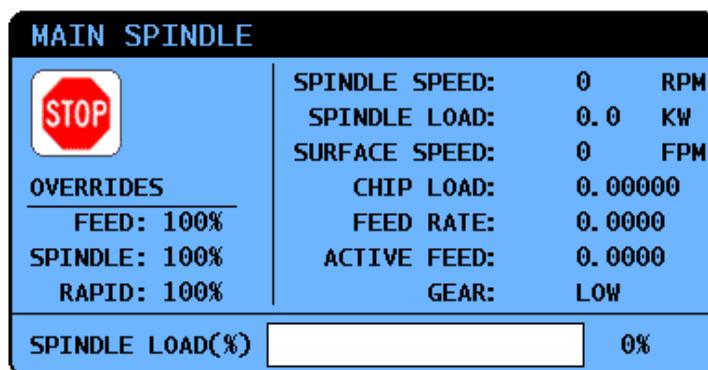
4. Seleccione el símbolo y pulse [ENTER] (intro) para copiar el símbolo en la barra INPUT: (entrada:).

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 [F1].
4. Seleccione Símbolos especiales y pulse [ENTER] (intro).
5. Resalte _ (subrayado) y pulse [ENTER] (intro).
6. Introduzca DIRECTORIO.
7. Pulse [ALTER] (alterar).

Pantalla del husillo principal

F2.29: Pantalla Main Spindle (husillo principal) (velocidad y estado de avance)



La primera columna de esta pantalla ofrece información sobre el estado del husillo y los valores de anulación actuales del husillo, avance y avances rápidos.

La segunda columna muestra la carga real del motor en kW. Este valor refleja la potencia del husillo real para la herramienta. También muestra la velocidad del husillo programada y la real actuales y la velocidad de avance programada y la real.

El medidor de la carga del husillo de gráfico de barras indica la carga del husillo actual 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 unidad de disco duro. No se guardará ninguna imagen si no hay ningún dispositivo conectado y la máquina no tiene una unidad de disco duro.

1. Si desea guardar la captura de pantalla con un nombre de archivo en particular, intodúzcalo primero. El control asigna la extensión de archivo *.bmp automáticamente.



NOTA:

Si no especificara un nombre de archivo, el control utilizará el nombre de archivo predeterminado `captura_de_pantalla.bmp`. Se sobrescribirá cualquier captura de pantalla que se haya tomado anteriormente con el nombre predeterminado. Asegúrese de especificar un nombre de archivo cada vez que desee guardar una serie de capturas de pantalla.

2. Pulse [SHIFT] (Mayús).
3. Pulse [F1].

La captura de pantalla se guarda en su dispositivo USB o disco duro de la máquina, y el control muestra el mensaje *Snapshot saved to HDD/USB* (Captura de pantalla guardada en disco duro/USB) cuando termine el proceso.

2.4 Navegación básica por el menú con pestañas

Los menús con pestañas se utilizan en varias funciones de control como por ejemplo Parameters (parámetros), Settings (ajustes), Help (ayuda), List Programs (listar programas) e IPS. Para navegar por estos menús:

1. Utilice las flechas de cursor hacia la [**IZQUIERDA**] y [**DERECHA**] para seleccionar una pestaña.
2. Pulse [**ENTER**] (intro) para abrir la pestaña.
3. Si la pestaña seleccionada tuviera pestañas secundarias, use las flechas de cursor y pulse [**ENTER**] (intro) para seleccionar la pestaña secundaria que desea. Pulse [**ENTER**] (intro) nuevamente para abrir la pestaña secundaria.

**NOTA:**

En menús con pestañas para parámetros y ajustes, y en la sección VISOR DE ALARMAS de la pantalla Alarma / mensajes, puede introducir el número de un parámetro, ajuste o alarma que desea ver, y pulsar la flecha de cursor hacia [ARRIBA] o [ABAJO] para verlos.

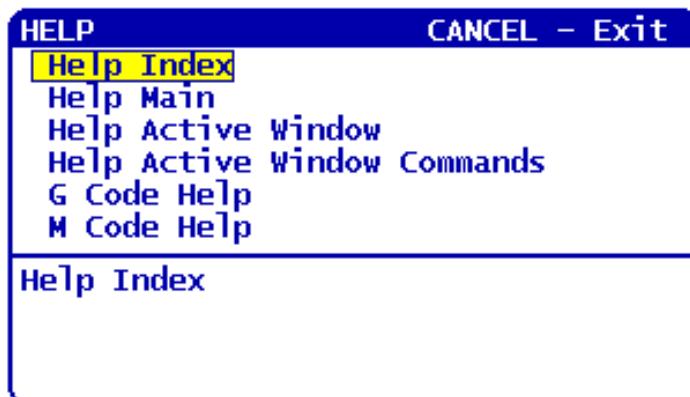
4. Pulse [CANCEL] (cancelar) si desea cerrar una pestaña secundaria y volver al nivel de pestaña superior.

2.5 Ayuda

Utilice la función ayuda cuando necesite información sobre funciones, comandos o programación de la máquina. El contenido de este manual también está disponible en el control.

Si pulsa [HELP] (ayuda), aparecerá una ventana de menú emergente con opciones para obtener información de ayuda sobre varios temas. Si desea acceder directamente al menú de ayuda con pestañas, pulse nuevamente [HELP] (ayuda). Consulte la página 58 para obtener información sobre ese menú. Vuelva a pulsar [HELP] (ayuda) para salir de la función de ayuda.

F2.30: El menú emergente de ayuda



Utilice las teclas de flecha de cursor [ARRIBA] y [ABAJO] para resaltar una opción, y posteriormente pulse [ENTER] (Intro) para seleccionarla. Las opciones disponibles desde este menú son:

- **Help Index (índice de ayuda)** - Proporciona una lista de temas de ayuda disponibles. Para obtener más información, consulte la sección “Índice de ayuda” de la página 59.
- **Help Main (temas principales de ayuda)** - Proporciona la tabla de contenidos del Manual del Operador del control. Utilice las teclas de flecha de cursor [ARRIBA] y [ABAJO] para seleccionar un tema y pulse [ENTER] (Intro) para ver los contenidos del tema.

- **Help Active Window (ventana activa de ayuda)** - Proporciona el tema del sistema de ayuda que se relaciona con la ventana activa actualmente.
- **Help Active Window Commands (comandos de la ventana activa de ayuda)** - Proporciona una lista de comandos disponibles para la ventana activa. Puede utilizar las teclas rápidas incluidas entre paréntesis, o puede seleccionar un comando de la lista.
- **G Code Help (ayuda sobre códigos G)** - Proporciona una lista de códigos G de la que puede hacer su selección de la misma forma que la opción **Help Main (temas principales de ayuda)** para obtener más información.
- **M Code Help (ayuda sobre códigos M)** - Proporciona una lista de códigos M de la que puede hacer su selección de la misma forma que la opción **Help Main (temas principales de ayuda)** para obtener más información.

2.5.1 Menú de ayuda con pestañas

Para acceder al menú de ayuda con pestañas, pulse HELP (ayuda) hasta que vea la **Tabla de contenidos del Manual del Operador**. A continuación, puede navegar por el contenido del Manual del Operador que esté guardado en el control.

Puede acceder a otras funciones de ayuda desde el menú con pestañas; pulse [**CANCEL**] (cancelar) para cerrar la pestaña **Operator's Manual Table of Contents** (tabla de contenidos del Manual del Operador) y acceder al resto del menú. Para disponer de más información sobre la navegación en menús con pestañas, consulte la página **56**.

Estas son las pestañas disponibles. Se describen con mas detalle en las secciones siguientes.

- **Buscar** - Permite introducir una palabra clave para encontrar el contenido del Manual del Operador que está guardado en el control.
- **Índice de ayuda** - Proporciona una lista de temas de ayuda disponibles. Es la misma que la opción de menú **Help Index** (índice de ayuda) descrita en la página **59**.
- **Tabla de taladro** - Proporciona una tabla de referencia de taladro y tamaños de roscas con equivalentes decimales.
- **Calculadora** - Este menú con pestañas secundarias proporciona opciones para varias calculadoras geométricas y trigonométricas. Consulte la sección "Pestaña Calculator (calculadora)", que empieza en la página **59** para obtener más información.

2.5.2 Pestaña Search (buscar)

Utilice la pestaña Search (búsqueda) para buscar contenido de ayuda con palabras clave.

1. Pulse [**F1**] para buscar contenidos de forma manual, o pulse [**CANCEL**] (cancelar) para salir de la pestaña Help (ayuda) y seleccionar la pestaña Search (búsqueda).
2. Introduzca su término de búsqueda en el campo de texto.

3. Pulse [F1] para realizar la búsqueda.
4. La página de resultados muestra los temas que contienen su término de búsqueda; resalte un tema y pulse [ENTER] (intro) para verlo.

2.5.3 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.

2.5.4 Pestaña de la tabla de taladro

Visualiza una tabla de tamaño de taladro que caracteriza equivalentes decimales y tamaños de roscados.

1. Seleccione la pestaña Drill Table (tabla de taladro). Pulse [ENTER] (introducir).
2. Use [PAGE UP] (página siguiente) o [PAGE DOWN] (página anterior) y las flechas de cursor de [ARRIBA] y [ABAJO] para leer la tabla.

2.5.5 Pestaña de calculadora

La pestaña **CALCULATOR** (calculadora) tiene pestañas secundarias para diferentes funciones de la calculadora. Resalte la pestaña secundaria que desea y pulse [ENTER] (Intro).

Calculadora

Todas las pestañas secundarias de la calculadora realizarán operaciones sencillas de suma, resta, multiplicación y división. Cuando se selecciona una de las pestañas secundarias, aparece una ventana de calculadora con las operaciones posibles (LOAD (cargar), +, -, *, y /). Los números se introducen para el cálculo desde la barra de entrada tras pulsar [ENTER] (Intro).

1. **LOAD** (cargar) y la ventana de la calculadora se resaltan inicialmente. Las demás opciones pueden seleccionarse con los cursores de [IZQUIERDA]/[DERECHA]. Los números se introducen tecleándolos y pulsando [ENTER] (Intro). Si se introduce un número y se resaltan **LOAD** (cargar) y la ventana de la calculadora, ese número se introduce en la ventana de la calculadora.
2. Cuando se introduce un número después de seleccionar una de las demás funciones (+, -, *, /), el cálculo se ejecuta con el número que se acaba de introducir y cualquier otro número que ya estuviera en la ventana de la calculadora.
3. La calculadora también acepta una expresión matemática en la barra de entrada. Por ejemplo, introduzca $23*4-5.2+6/2$ y pulse [ENTER] (Intro). El control evalúa esta expresión realizando primero la multiplicación y la división y posteriormente la resta y la suma. El resultado, 89,8, se muestra en la ventana. No se permiten exponentes.

**NOTA:**

Los datos no se pueden introducir en ningún campo en el que esté resaltada la etiqueta. Borre los datos en otros campos (pulsando [F1] o [ENTER] (Intro)) hasta que la etiqueta deje de estar resaltada, con el fin de cambiar el campo directamente.

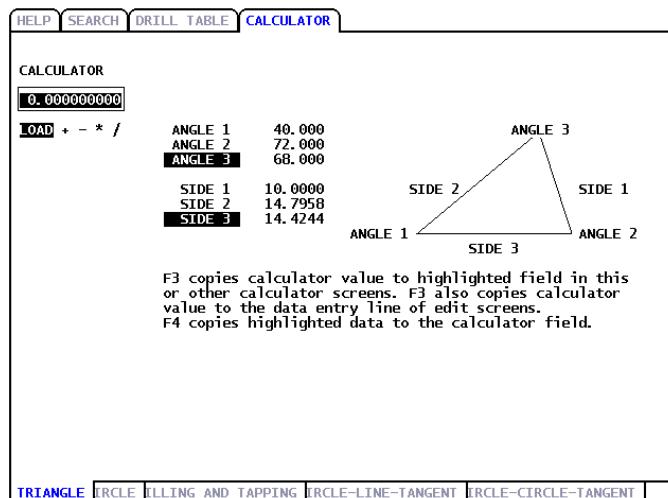
4. **Teclas de función:** Las teclas de función pueden emplearse para copiar y pegar los resultados calculados en una sección de un programa o en otro área de la función Calculadora.
5. **[F3]:** En modo EDIT (editar) y MDI, **[F3]** copiará el valor de roscado/fresado circular/en triángulo resaltado, en la línea de entrada de datos de la parte inferior de la pantalla. Esto resulta útil cuando la solución calculada se utiliza en un programa.
6. En la función Calculator (calculadora), al pulsar **[F3]** se copia el valor de la ventana de la calculadora en la entrada de datos resaltada para los cálculos de roscado/circular o fresado/trig.
7. **[F4]:** En la función de la calculadora auxiliar, esta tecla usará el valor del dato trigonométrico resaltado para cargar, sumar, restar, multiplicar o dividir con la calculadora.

Pestaña secundaria de triángulo

La página de calculadora de triángulo realiza algunas mediciones de triángulos y resuelve el resto de los valores. Para entradas que tengan más de una solución, introduciendo el último valor una segunda vez hará que se muestre la siguiente solución posible.

1. Utilice las flechas de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para seleccionar el campo para el valor que se introducirá.
2. Introduzca un valor y pulse **[ENTER]** (intro).
3. Introduzca las longitudes y ángulos conocidos de un triángulo.

Cuando se hayan introducido suficientes datos, el control resuelve el triángulo y muestra los resultados.

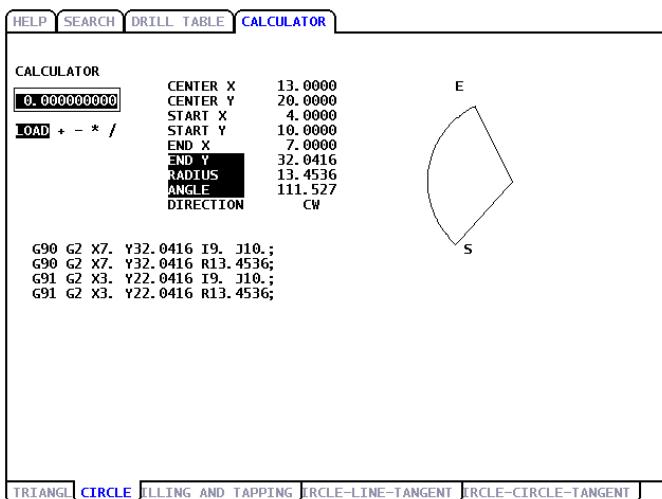
F2.31: Ejemplo de triángulo de la calculadora**Pestaña secundaria de círculo**

La página de la calculadora le ayudará a resolver un problema de círculo.

1. Utilice las flechas de cursor de [ARRIBA] y [ABAJO] para seleccionar el campo para el valor que se introducirá.
2. Introduzca el centro, radio, ángulos y puntos de inicio y fin. Pulse [ENTER] (Intro) después de cada entrada.

Cuando se hayan introducido suficientes datos, el control guarda el movimiento circular y muestra el resto de los valores. Pulse [ENTER] (Intro) en el campo DIRECCION para cambiar GIRO DER/GIRO IZQD. El control también indica formatos alternativos en los que puede programarse un movimiento con un G02 o G03. Seleccione el formato que desea y pulse [F3] para importar la línea resaltada en el programa que se está editando.

F2.32: Ejemplo de círculo de la calculadora



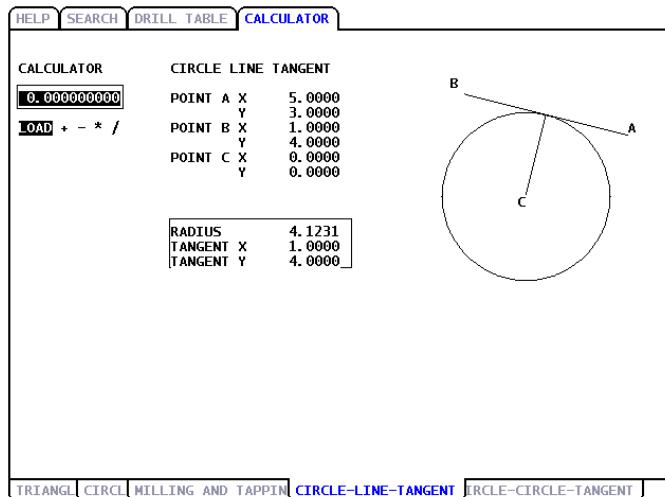
Pestaña secundaria círculo-línea-tangente

Esta característica le brinda la oportunidad de determinar puntos de intersección en los que un círculo y una línea se unen como tangente.

1. Utilice las flechas de cursor de [ARRIBA] y [ABAJO] para resaltar el campo de datos para el valor que desea introducir.
2. Introduzca el valor y pulse [ENTER] (Intro).
3. Introduzca dos puntos, A y B, en una línea y un tercer punto, C, alejado de la línea. El control calculará el punto de intersección.

El control calculará el punto de intersección. El punto es aquel donde una línea normal desde el punto C se corta con la línea AB, así como la distancia perpendicular hasta esa línea.

F2.33: Ejemplo de círculo-línea-tangente de la calculadora



Pestaña secundaria círculo-círculo-tangente

Esta función determina los puntos de intersección entre dos círculos o puntos. Proporcione la posición de dos círculos y sus radios. El control calcula los puntos de intersección que se forman por líneas tangentes a los dos círculos.



NOTA:

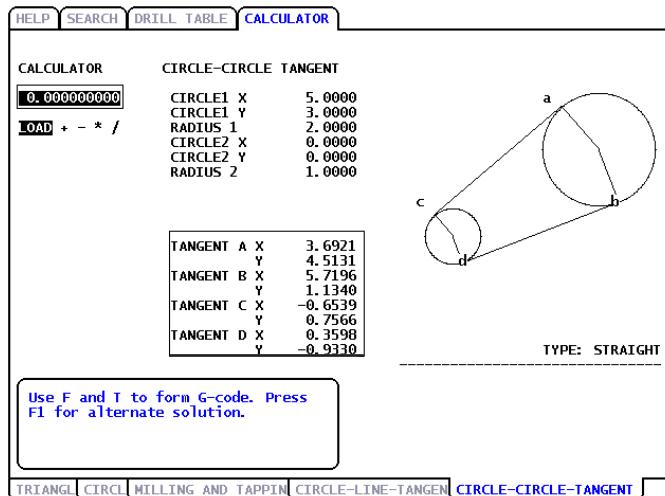
Para cada condición de entrada (dos círculos separados), existen hasta ocho puntos de intersección. Cuatro de esos puntos se obtienen al dibujar líneas tangentes rectas y otros cuatro puntos al formar líneas tangentes cruzadas.

1. Utilice las flechas de cursor hacia arriba y hacia abajo para resaltar el campo de datos para el valor que desea introducir.
2. Introduzca el valor y pulse [ENTER] (Intro).
Tras introducir los valores requeridos, el control muestra las coordenadas tangentes y diagrama de tipo recta asociado.
3. Pulse [F1] para pasar entre resultados de tangente cruzada y recta.
4. Pulse [F] y el control preguntará los puntos From (desde) y To (hasta) (A, B, C, etc.) que especifican un segmento del diagrama. Si el segmento es un arco, el control preguntará por [C] o [W] (CW (sentido horario) o CCW (sentido antihorario)). Para cambiar rápidamente la selección de segmento, pulse [T] para hacer que el punto To (hasta) previo pase a ser el nuevo punto From (desde) y el control le pedirá un nuevo punto To (hasta).

La barra de entrada muestra el código G para el segmento. La solución se encuentra en modo G90. Pulse M para pasar al modo G91.

- Pulse [MDI DNC] o [EDIT] (editar) y pulse [INSERT] (insertar) para introducir el código G desde la barra de entrada.

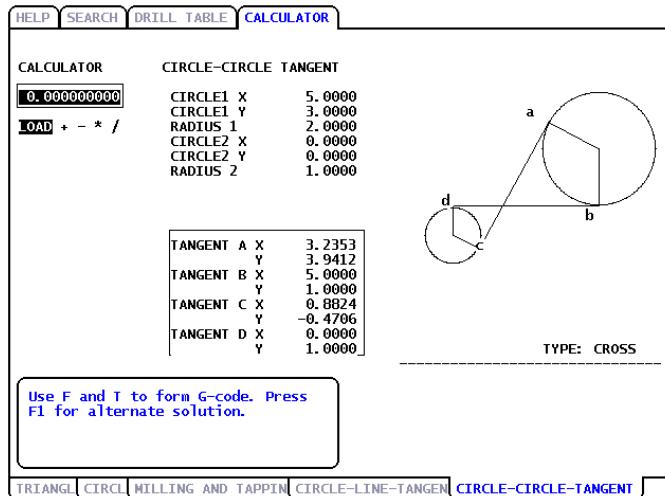
F2.34: Tipo círculo-círculo-tangente de la calculadora: Ejemplo de recta



Este ejemplo crea este código G en la línea de entrada. Desde: A Hasta: C genera:

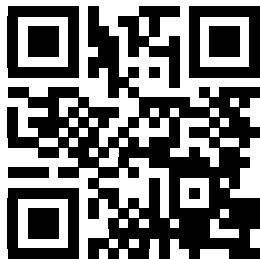
G01 X-4.346 Y-3.7565

F2.35: Tipo círculo-círculo-tangente de la calculadora: Ejemplo de cruce



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):



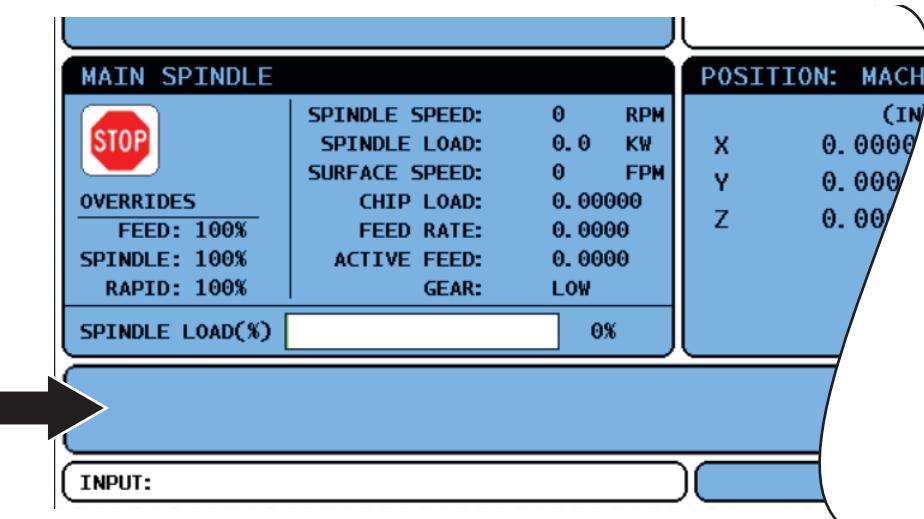
Capítulo 3: Iconos de control

3.1 Introducción

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



3.2 Guía de iconos de control

Nombre	Icono	Significado
CLAVE DE CONFIGURACIÓN BLOQUEADA		El modo Setup (configuración) se bloquea; el control se encuentra en modo "Run" (ejecutar). La mayoría de las funciones de la máquina se deshabilitan o se limitan mientras estén abiertas las puertas de la máquina.
CLAVE DE CONFIGURACIÓN DESBLOQUEADA		El modo Setup (configuración) se desbloquea; el control se encuentra en modo "Setup" (configuración). La mayoría de las funciones de la máquina están disponibles, aunque puede que estén limitadas, mientras estén abiertas las puertas de la máquina.
PARADA POR PUERTA		El movimiento de la máquina se ha detenido por las reglas de la puerta.
EJECUTANDO		La máquina está ejecutando un programa.
AVANCE		Un eje está avanzando a la velocidad de avance actual.
AHORRO DE ENERGÍA CON DESCONEXIÓN DE LOS SERVOS		La función de ahorro de energía con desconexión de los servos está activada. Los servos están desactivados. Pulse una tecla para activar los servos.

Nombre	Icono	Significado
RETORNO DE AVANCE		Este ícono aparece mientras el control vuelve a la pieza de trabajo durante una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.
DETENER DESPLAZAMIENTO		Ha pulsado [FEED HOLD] (detener avance) durante la parte de retorno de una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.
ALEJAR		Este ícono le pide un desplazamiento de alejamiento durante una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.
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.
DETENER AVANCE		La máquina se encuentra en detener avance. El movimiento del eje se ha detenido, aunque el husillo continúa girando.
AVANCE		La máquina está ejecutando un movimiento de corte.

Nombre	Icono	Significado
RAPID		La máquina está ejecutando un movimiento de eje que no es de corte (G00) a la máxima velocidad posible.
PAUSA		La máquina está ejecutando un comando de pausa (G04).
BLOQUEO DE AVANCE ACTIVADO		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 fresadoras con husillo articulado, la herramienta avanzará a lo largo del vector definido por la posición de las posiciones giratorias del husillo.
IMAGEN ESPECULAR DE X		El modo especular (G101) está activado en la dirección positiva. El mensaje de ícono incluye los ejes reflejados actualmente.
EJE LIBERADO		Un eje giratorio, o una combinación de ejes giratorios, está liberado. El mensaje de ícono incluye los ejes que están liberados actualmente.

Nombre	Icono	Significado
ADVERTENCIA DE TENSIÓN BAJA		La tensión de entrada del Módulo de detección de fallos de alimentación (Power Fault Detect Module - PFDM) se encuentra por debajo del nivel de funcionamiento nominal.
ADVERTENCIA DE TENSIÓN ALTA		La tensión de entrada del PFDM se encuentra por encima del nivel de funcionamiento nominal.
ALARMA DE TENSIÓN ALTA		La tensión de entrada del PFDM se encuentra por encima del nivel de funcionamiento nominal.
ALARMA DE PRESIÓN DE AIRE BAJA		La presión de aire del sistema es peligrosamente baja.
ADVERTENCIA DE PRESIÓN DE AIRE BAJA		La presión de aire del sistema es baja.
ADVERTENCIA DE PRESIÓN DE AIRE ALTA		La presión de aire del sistema es alta.
ALARMA DE PRESIÓN DE AIRE ALTA		La presión de aire del sistema es peligrosamente alta

Nombre	Icono	Significado
FLUJO O NIVEL DE ACEITE DE LA CAJA DE ENGRANAJES BAJO		El nivel de aceite de la caja de engranajes del husillo es bajo.
COMPROBAR NIVEL DE LUBRICACIÓN DE LA MESA GIRATORIA		El depósito de aceite de lubricación de la mesa giratoria necesita mantenimiento o el líquido del freno de la mesa giratoria necesita mantenimiento.
FILTRO DE TSC SUCIO		El filtro de refrigerante a través del husillo necesita mantenimiento.
CONCENTRACIÓN DE REFRIGERANTE BAJA		El depósito de concentrado para el sistema de relleno de refrigerante necesita mantenimiento.
NIVEL DE ACEITE DEL HUSILLO BAJO, NIVEL DE ACEITE DEL SEGUNDO HUSILLO BAJO, NIVEL DE GRASA BAJO		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. Consulte la nota después de esta tabla.
LÍQUIDO BAJO DEL FRENO GIRATORIO		El depósito del líquido del freno giratorio necesita mantenimiento.
MANTENIMIENTO PREVISTO		Hay un procedimiento de mantenimiento previsto, en función de la información de la página MAINTENANCE (mantenimiento). La página de mantenimiento forma parte de Comandos actuales.

Nombre	Icono	Significado
PARADA DE EMERGENCIA, PANEL COLGANTE		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en el panel colgante. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).
PARADA DE EMERGENCIA, PALETA		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en el cambiador de paletas. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).
PARADA DE EMERGENCIA, JAULA DEL TC		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).
PARADA DE EMERGENCIA, AUXILIAR		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en un dispositivo auxiliar. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).
SINGLE BLOCK		El modo SINGLE BLOCK (bloque a bloque) está activado. El control ejecuta (1) bloque de programas a la vez y tiene que pulsar [CYCLE START] (inicio de ciclo) para ejecutar el siguiente bloque.
ENSAYO		El modo DRY RUN (ensayo) está activado.
PARADA OPCIONAL		OPTIONAL STOP (parada opcional) está activo. El control detiene el programa en cada comando M01.

Nombre	Icono	Significado
ELIMINACIÓN DE BLOQUE		BLOCK DELETE (eliminar bloque) está activo. El control salta los bloques de programa que comienzan con una barra (/).
JAULA ABIERTA		La puerta del cambiador de herramientas de montaje lateral está abierta.
GIRO EN SENTIDO ANTIHORARIO MANUAL DEL CAMBIADOR DE HERRAMIENTAS		El carrusel del cambiador de herramientas de montaje lateral está girando en sentido antihorario tal y como se ordenó mediante un botón de giro de carrusel manual.
GIRO EN SENTIDO HORARIO MANUAL DEL CAMBIADOR DE HERRAMIENTAS		El carrusel del cambiador de herramientas de montaje lateral está girando en sentido horario tal y como se ordenó mediante un botón de giro de carrusel manual.
CAMBIO DE HERRAMIENTA		Se encuentra en curso un cambio de herramienta.
HERRAMIENTA LIBERADA		La herramienta en el husillo está liberada.
AVANCE DEL EXTRACTOR		El extractor está activado y actualmente se mueve hacia delante.

Nombre	Icono	Significado
INVERSIÓN DEL EXTRACTOR		El extractor está activado y actualmente se mueve hacia atrás.
TSC ACTIVADO		El sistema de refrigeración a través del husillo (TSC) está activo.
TAB ACTIVADO		El sistema del Chorro de aire de la herramienta (TAB) está activo.
CHORRO DE AIRE ACTIVADO		La pistola de aire automática está activa.
REFRIGERANTE ACTIVADO		El sistema de refrigerante principal está activado.
RELLENO DE REFRIGERANTE ACTIVADO		La función Coolant Refill (relleno de refrigerante) está mezclando y añadiendo refrigerante en el depósito.

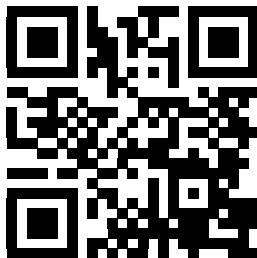
**NOTA:**

* - El mensaje de grasa del eje, para el tipo 3, es Nivel de grasa bajo?. Los mensajes de grasa del eje, para tipo 5, dependen del estado que se detecte:

- **El último ciclo de lubricación se completó normalmente.**
- **La presión de aire fue baja durante el ciclo de lubricación del eje anterior.** Compruebe que la máquina recibe la presión y volumen de aire suficientes siempre que se encuentre en funcionamiento.
- **No se detectó presión de lubricación del eje. Rellene el depósito de lubricante.** Si el depósito se hubiera rellenado recientemente, esta advertencia podría aparecer durante varios ciclos de lubricación hasta que se haya purgado el aire del sistema.
- **La presión de lubricación cayó más rápido de lo normal. Rellene el depósito de lubricante.** Si el depósito se hubiera rellenado recientemente, esta advertencia podría aparecer durante varios ciclos de lubricación hasta que se haya purgado el aire del sistema.?

3.3 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 y mantenga pulsado [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. También puede pulsar [F1] para deshabilitarla.

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/RESTART] (encendido/reinicio). 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/RESTART] (encendido/reinicio).



Los ejes se desplazan rápidamente 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.

El control se encuentra ahora en modo OPERACIÓN : MEM.

4.2 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.

4.3 Administrador de dispositivos

El Device Manager (administrador de dispositivos) muestra los dispositivos de memoria disponibles y su contenido en un menú con pestañas. Para disponer de información sobre la navegación en menús con pestañas en el control de Haas, consulte la página **56**.

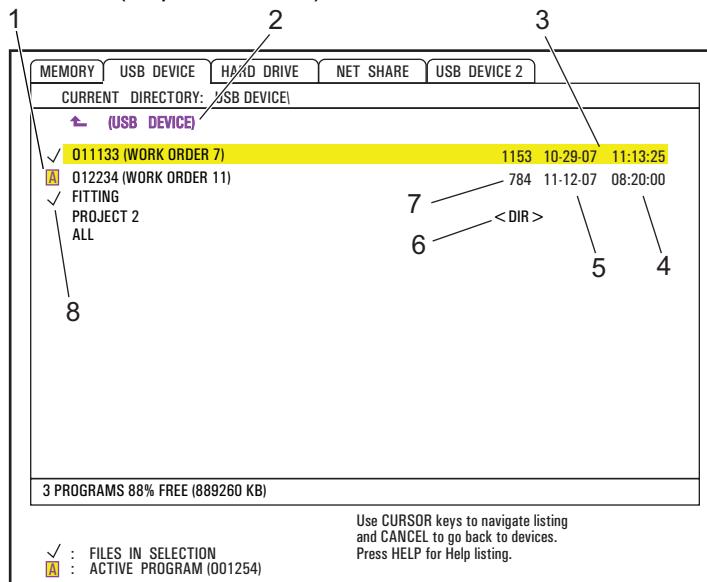


NOTA:

Las unidades USB externas debe tener formato FAT o FAT32. No utilice dispositivos formateados NTFS.

Este ejemplo muestra el directorio para el dispositivo USB en el administrador de dispositivos.

F4.1: Menú USB Device (dispositivo USB)



1. Programa activo
2. Active Directory
3. Programa marcado
4. Hora
5. Fecha
6. Subdirectorio
7. Tamaño de archivo
8. Programa seleccionado

4.3.1 Sistemas de directorios de archivos

Dispositivos de almacenamiento de datos tales como lápices USB y discos duros, suelen tener una estructura de directorios (algunas veces denominada estructura de "carpetas"), con una raíz que contiene directorios y posiblemente subdirectorios, con muchos niveles de profundidad. Puede navegar y administrar directorios en estos dispositivos en el administrador de dispositivos.



NOTA:

La pestaña MEMORY (memoria) en el administrador de dispositivos ofrece una lista plana de programas guardados en la memoria de la máquina. No existen más directorios en esta lista.

Navegación por los directorios

1. Resalte el directorio que desea abrir (los directorios tienen una designación <DIR> en la lista de archivos). Pulse [ENTER] (intro).
2. Para volver al nivel de directorio anterior, resalte el nombre de directorio en la parte superior de la lista de archivos. Pulse [ENTER] (intro) para ir a ese nivel de directorio.

Creación de directorio

Puede agregar directorios a la estructura de archivos de dispositivos de memoria USB, discos duros y su directorio de Net Share.

1. Navegue hasta la pestaña de dispositivo y al directorio donde desea ubicar su nuevo directorio.
2. Escriba el nuevo nombre de directorio y pulse [INSERT] (insertar).

El nuevo directorio aparece en la lista de archivos con la designación <DIR>.

4.3.2 Selección del programa

Cuando seleccione un programa, éste se convierte en un activo. El programa activo aparece en la ventana de modo EDITAR: EDIT principal y es el programa que ejecuta el control cuando pulsa [CYCLE START] (inicio de ciclo) en modo OPERATION:MEM (operación:memoria).

1. Pulse [LIST PROGRAM] (listar programa) para mostrar los programas en memoria. También puede utilizar menús con pestañas para seleccionar programas de otros dispositivos en el administrador de dispositivos. Consulte la página 56 para obtener más información sobre la navegación en el menú con pestañas.
2. Resalte el programa que deseé seleccionar y pulse [SELECT PROGRAM] (seleccionar programa). También puede introducir un número de programa existente y pulsar [SELECT PROGRAM] (seleccionar programa).
El programa se convierte en el programa activo.
3. En el modo OPERACIÓN: MEM, puede introducir un número de programa existente y pulsar la flecha de cursor [ARRIBA] o [ABAJO] para cambiar rápidamente los programas.

4.3.3 Transferencia de programa

Puede transferir programas, ajustes, correctores y variables macro entre la memoria de la máquina y dispositivos USB, disco duro o net share conectados.

Los programas enviados al control desde un PC deben empezar y finalizar con un %.

Convención de los nombres de archivo

Los archivos que se van a transferir con el control de la máquina deben nombrarse con un nombre de archivo de 8 caracteres y una extensión de 3 caracteres; por ejemplo: programa1.txt. Algunos programas CAD/CAM utilizan ".NC" como una extensión de archivo que también es aceptable.

Las extensiones de archivo se aplican en beneficio de las aplicaciones de PC; el control del CNC las ignora. Puede nombrar archivos de programa sin extensión, aunque puede que algunas aplicaciones de PC no los reconozcan.

Los archivos desarrollados en el control se nombrarán con la letra "O" seguida de 5 dígitos. Por ejemplo, O12345.

Copiar archivos

1. Marque un archivo y pulse **[ENTER]** (Intro) para seleccionarlo. Aparecerá una marca cerca del nombre de archivo. Puede seleccionar múltiples archivos de esta forma.
2. Si desea cambiar el nombre del archivo en el destino, introduzca el nuevo nombre. Salte este paso si no desea cambiar el nombre del archivo.
3. Pulse **[F2]**.
4. En la ventana **Copia a**, use las flechas de cursor para seleccionar el destino.
5. Pulse **[ENTER]** (Intro) para copiar el programa.

4.3.4 Borrar programas

**NOTA:**

No puede deshacer este proceso. Asegúrese de disponer de copias de seguridad de los datos que desea cargar en el control nuevamente. No puede pulsar [UNDO] (deshacer) para recuperar un programa eliminado.

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa) y seleccione la pestaña de dispositivo que contiene los programas que desea eliminar.
2. Use la flechas de cursor de **[ARRIBA]** o **[ABAJO]** para resaltar el nombre de programa.
3. Pulse **[ERASE PROGRAM]** (eliminar programa).

**NOTA:**

No puede eliminar el programa activo.

4. Pulse **[Y]** en el aviso para eliminar el programa o **[N]** para cancelar el proceso.

5. Para eliminar múltiples programas:
 - a. resalte cada programa que desee eliminar y pulse [**ENTER**] (Intro). Se colocará una marca de selección junto a cada nombre de programa.
 - b. Pulse [**ERASE PROGRAM**] (eliminar programa).
 - c. Responda a la petición de respuesta de **Y/N** (sí/no) para cada programa.
6. Si desea eliminar todos los programas de la lista, seleccione **TODO** al final de la lista y pulse [**ERASE PROGRAM**] (eliminar programa).



NOTA:

Existen algunos programas importantes que podrían incluirse con la máquina, como por ejemplo, O02020 (calentamiento del husillo) o programas macro (O09XXX). Guarde estos programas en un dispositivo de memoria o en el PC antes de eliminar todos los programas. También puede utilizar el Ajuste 23 para evitar que se eliminan los programas O09XXX.

4.3.5 Número Máximo de Programas

La lista de programas en MEMORY (memoria) puede contener hasta 500 programas. Si el control incluyera 500 programas e intentara crear un nuevo programa, el control devolverá el mensaje **DIR FULL** (directorio lleno), y su nuevo programa no se creará.

Retire algunos programas de la lista de programas para crear nuevos programas.

4.3.6 Duplicación de archivo

Para duplicar un archivo:

1. Pulse [**LIST PROGRAM**] (listar programa) para acceder al Device Manager (gestor del dispositivo).

2. Seleccione la pestaña **Memory** (memoria).

3. Sitúe el cursor en el programa que desee duplicar.

4. Introduzca un nuevo nombre de programa (Onnnnn) y pulse [**F2**].

El programa resaltado se duplica con el nuevo nombre, y esto activa el programa.

5. Para duplicar un programa con un dispositivo diferente, resalte el programa y pulse [**F2**]. No introduzca un número de programa.

Un menú emergente lista los dispositivos de destino.

6. Seleccione un dispositivo y pulse [**ENTER**] (Intro) para duplicar el archivo.

7. Para copiar múltiples archivos, pulse [**ENTER**] (Intro) para colocar una marca de selección en cada nombre de archivo.

4.3.7 Cambio de números de programa

Para cambiar un número de programa:

1. Resalte el archivo en el modo LIST PROGRAM (listar programa).
2. Introduzca un nuevo número de programa en el formato Onnnnn.
3. Pulse [ALTER] (alterar).

Cambio de número de programa (en memoria)

Para cambiar un número de programa en **MEMORIA**:

1. Haga que el programa sea el programa activo. Consulte la página **80** para obtener más información sobre el programa activo.
2. Introduzca el nuevo número de programa en modo **EDIT** (editar).
3. Pulse [ALTER] (alterar).

El número de programa pasa a ser el nombre que especificó.

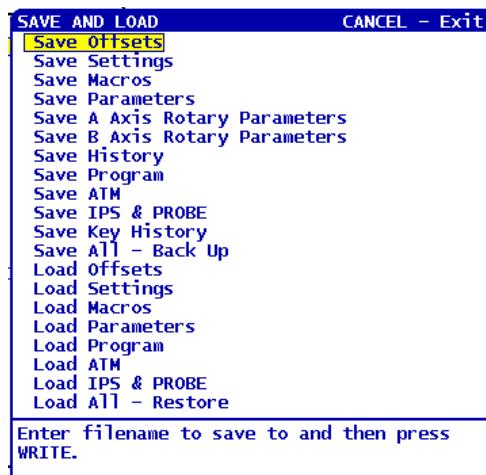
Si un programa en memoria ya tuviera el nuevo número de programa, el control devuelve el mensaje *Salida de prog.* El número de programa no cambia.

4.4 Copia de seguridad de su máquina

La función de copia de seguridad realiza una copia de los ajustes, parámetros, programas y otros datos de la máquina para que pueda restaurarla fácilmente en caso de pérdida de datos.

Cree y descargue archivos de copia de seguridad con el menú emergente **GUAR Y CARG**. Para acceder al menú emergente, pulse [**LIST PROG**] (listar programa), seleccione la pestaña **USB, Red O Disco duro** y, finalmente, pulse [**F4**].

F4.2: Ventana emergente Save and Load (guardar y cargar)



4.4.1 Copia de seguridad

La función de copia de seguridad guarda sus archivos con un nombre que asigne. Su nombre asignado obtiene una extensión asociada para cada tipo de datos:

Tipo de archivo que se guardará	Extensión de archivo
Correctores	.OFS
Ajustes	.SET
Macros - Variables	.VAR
Parámetros	.PAR
Parámetros - Posiciones de paleta (fresadora)	.PAL
Parámetros - Compensación de tornillo lineal	.LSC
Parámetros de giro del eje A (fresadora)	.ROT
Parámetros de giro del eje B (fresadora)	.ROT
Historial	.HIS
Programa	.PGM
ATM - Gestión avanzada de herramientas	.ATM
IPS y palpador	.IPS
Historial de tecla	.KEY
Todo - copia de seguridad	

Para realizar la copia de seguridad de la información de su máquina:

1. Inserte un dispositivo de memoria USB en el puerto USB de la parte derecha del control colgante.
2. Seleccione la pestaña **USB** en el Device Manager (administrador de dispositivos).
3. Abra el directorio destino. Si desea crear un nuevo directorio para sus datos de copia de seguridad, consulte la página **80** para disponer de instrucciones.
4. Abra el directorio destino. Si desea crear un nuevo directorio para sus datos de copia de seguridad, consulte Creación de directorio, para disponer de instrucciones.
5. Pulse **[F4]**.

Aparece el menú emergente **Guardar y cargar**.

6. Resalte la opción que desea.
7. Introduzca un nombre para la copia de seguridad. Este nombre se adjunta a una extensión exclusiva para cada opción de copia de seguridad que elija. Pulse **[ENTER]** (introducir).

El control guarda los datos que elija, bajo el nombre que introdujo (más extensiones), en el directorio actual del dispositivo de memoria USB.

4.4.2 Restauración de una copia de seguridad

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. Seleccione la pestaña **USB** en el Device Manager (administrador de dispositivos).
3. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
4. Abra el directorio que contiene los archivos que desea restaurar.
5. Pulse **[F4]**.

Aparece el menú emergente **Guardar y cargar**.

6. Resalte **Carg todo - Restau** para cargar todos los tipos de archivo (ajustes, parámetros, programas, macros, correctores de herramientas, variables, etc.)
7. Introduzca el nombre de la copia de seguridad sin extensión (por ejemplo, 28012014) que desea restaurar y pulse **[ENTER]** (intro).

Todos los archivos con el nombre de copia de seguridad introducido se cargan en la máquina. El mensaje “Disk Done” (disco realizado) se muestra después de completarse la carga.

8. Para cargar un tipo de archivo específico (como **nombre.PAR** para los parámetros), pulse **[F4]**, resalte el tipo de archivo (en este caso, **Cargar paráms**), introduzca el nombre de la copia de seguridad sin extensión y pulse **[ENTER]** (intro).

El archivo con nombre de copia de seguridad introducido (en este caso **nombre.PAR**) se carga en la máquina. El mensaje “Disk Done” (disco realizado) se muestra después de completarse la carga.

4.5 Búsqueda básica de programa

Puede buscar un programa para códigos o texto específicos en modo **MDI**, **EDIT** (edición) o **MEMORY** (memoria).

**NOTE:**

Esta es una función de búsqueda rápida que encontrará 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 126 para disponer de más información sobre la función de búsqueda de Advanced Editor (editor avanzado).

1. Introduzca el texto que desea buscar en el programa activo.
2. Pulse la flecha de cursor hacia [ARRIBA] o hacia [ABAJO].

La flecha de cursor hacia [ARRIBA] busca hacia el inicio del programa desde la posición del cursor actual. La flecha de cursor hacia [ABAJO] busca hacia el final del programa. La primera coincidencia encontrada aparece resaltada.

4.6 RS-232

RS-232 es una forma de conectar el control CNC Haas con un PC. Esta función permite cargar y descargar programas, ajustes y correctores de herramientas desde un PC.

Necesita un cable módem nulo de 9 a 25 pines (no se incluye) o un cable de conexión directa de 9 a 25 pines con un adaptador de módem nulo para conectar el control del CNC con el PC. Existen dos tipos de conexiones RS-232: el conector de 25 pines y el conector de 9 pines. El conector de 9-pin se utiliza con más frecuencia en PCs. Conecte el extremo del conector de 25 pines en el conector de la máquina Haas ubicado en el panel lateral del armario de control en la parte posterior de la máquina.

**NOTA:**

Haas Automation no suministra cables módem nulos.

4.6.1 Longitud del cable

Esta tabla presenta un listado de la tasa de baudios y la máxima longitud de cable correspondiente.

T4.1: Longitud del cable

Velocidad de baudio	Longitud del cable máx. (pies)
19200	50
9600	500

Velocidad de baudio	Longitud del cable máx. (pies)
4800	1000
2400	3000

4.6.2 Compilación de datos de la máquina

Machine Data Collection (recopilación de datos de la máquina) permite extraer un comando Q a través del puerto RS-232 (o con un paquete de hardware opcional). El Ajuste 143 habilita la función. Es una función basada en software que requiere un PC adicional para solicitar, interpretar y almacenar datos desde el control. El ordenador remoto también puede establecer ciertas variables macro.

Compilación de datos usando el puerto RS-232

El control solo responde a un comando Q cuando el Ajuste 143 está en ON. El control utiliza este formato de salida:

<STX> <CSV response> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

- STX (0x02) marca el inicio de los datos. Este carácter de control es para el ordenador remoto.
- La respuesta de CSV será Comma Separated Variables (variables separadas por comas), es decir, una o más variables de datos separadas por comas.
- ETB (0x17) marca el final de los datos. Este carácter de control es para el ordenador remoto.
- CR/LF indica que el segmento de datos del ordenador remoto está completo y se moverá a la siguiente línea.
- 0x3E Visualiza el aviso >.

Si el control se encuentra ocupado, mostrará *Status*, *Busy* (estado ocupado). Si no se reconoce una petición, el control mostrará *Unknown* (desconocido) y un nuevo aviso >. Dispone de estos comandos:

T4.2: Comandos Q remotos

Comando	Definición	Ejemplo
Q100	Numero de serie de la máquina	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	Versión del software de control	>Q101 SOFTWARE, VER M18.01
Q102	Número de modelo de la máquina	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	Modo (LIST PROG (listar prog.), MDI, etc.)	>Q104 MODE, (MEM)

Comando	Definición	Ejemplo
Q200	Cambios de herramienta (total)	>Q200 TOOL CHANGES, 23
Q201	Número de herramienta en uso	>Q201 USING TOOL, 1
Q300	Tiempo de encendido (total)	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	Tiempo de movimiento (total)	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q303	Tiempo de último ciclo	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	Tiempo de ciclo previo	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q402	M30 Parts Counter #1 (contador de piezas #1) (reajustable en el control)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Parts Counter #2 (contador de piezas #2) (reajustable en el control)	>Q403 M30 #2, 553
Q500	Tres en uno (PROGRAM (programa), Oxxxxx, STATUS (estado), PARTS (piezas), xxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	Variable de sistema o macro	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Puede solicitar el contenido de cualquier macro o variable del sistema con el comando **Q600**, por ejemplo, **Q600 xxxx**. Con esto se mostrará el contenido de la variable macro **xxxx** en el ordenador remoto. Además, las variables macro #1-33, 100-199, 500-699 (tenga en cuenta que las variables #550-580 no estarán disponibles si la fresadora tuviera un sistema de palpado), 800-999 y #2001 a #2800 pueden escribirse utilizando un comando **E**, por ejemplo, **Exxxx yyyy.yyyyy** donde **xxxx** es la variable macro e **yyyy.yyyyy** es el nuevo valor.

NOTA:

Use este comando si no hay alarmas.

Compilación de datos usando hardware opcional

Este método se utiliza para proporcionar un estado de máquina a un ordenador remoto, y se habilita con la instalación de una tarjeta de 8 relés de código M libres (los 8 se dedicarán a las siguientes funciones y no pueden utilizarse para la operación normal de código M), un relé de encendido, un conjunto añadido de contactos de [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) y un conjunto de cables especiales. Póngase en contacto con su distribuidor para disponer de información de precios de estas piezas.

Una vez instalados (los relés de salida de 40 a 47) se utiliza un relé de encendido y el interruptor **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) para comunicar el estado del control. El Parámetro 315 bit 26, Status Relays, debe activarse. Los códigos M libres estándar todavía están disponibles para su uso.

Existen estos estados de la máquina:

- Contactos E-STOP (parada de emergencia). Se cerrará cuando se pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
- Power ON - 115 VAC (encendido - 115 VAC). Indica que el control está encendido. Debería ser cableado a una bobina relé de 115 VAC.
- Relé libre de salida 40. Indica que el control se encuentra In-Cycle (en ejecución).
- Relé libre de salida 41 y 42:
 - 11 = MEM mode & no alarms (AUTO mode.) (Modo MEM y sin alarmas (Modo AUTO))
 - 10 = MDI mode & no alarms (Manual mode.) (Modo MDI y sin alarmas (Modo Manual))
 - 01 = Single Block mode (Single mode) (Modo Bloque a bloque)
 - 00 = Otros modos (zero (cero), DNC, jog (avance), list program (listar programas), etc.)
- Spare Output Relay 43 and 44: (Relé libre de salida 43 y 44:)
 - 11 = Feed Hold stop (Feed Hold.) (detener avance)
 - 10 = M00 or M01 stop (Parada M00 o M01)
 - 01 = M02 or M30 stop (Program Stop) (Parada del programa)
 - 00 = Nones of the above (ninguno de los anteriores) (podría ser una parada de bloque a bloque o RESET (Restablecer)).
- Relé libre de salida 45 Feed Rate Override (anulación de la velocidad de avance) está activo (Feed Rate (velocidad de avance) NO es 100%)
- Relé libre de salida 46 Spindle Speed Override (anulación de la velocidad del husillo) está activo (Spindle Speed (velocidad del husillo) NO es 100%)
- Relé libre de salida 47. El control está en modo EDIT (edición)

4.7 Control numérico de archivos (FNC)

Puede ejecutar un programa directamente desde su lugar en la red o desde un dispositivo de almacenamiento, como por ejemplo una unidad USB. Desde la pantalla Device Manager (administrador de dispositivos), resalte un programa en el dispositivo seleccionado y pulse **[SELECT PROGRAM]** (Seleccionar programa).

Puede llamar subprogramas en un programa FNC, aunque dichos subprogramas deben encontrarse en el mismo directorio de archivos que el programa principal.

Si su programa FNC llama a macros G65 o subprogramas G/M solapados, éstos deben encontrarse en **MEMORY** (memoria).

PRECAUCIÓN: Puede editar subprogramas mientras se ejecuta el programa CNC. Tenga cuidado cuando ejecute un programa FNC que pudiera haber cambiado desde la última vez que se ejecutó.

4.8 Control Numérico Directo (DNC)

Control Numérico Directo (DNC) es otra forma de cargar un programa en el control a través de puerto RS-232. También puede ejecutar el programa cuando el control lo recibe. Ya que el control ejecuta el programa mientras lo recibe, no existe ningún límite en el tamaño del programa CNC.

F4.3: Programa en espera y recibido del DNC

PROGRAM (DNC)	N00000000
WAITING FOR DNC . . . DNC RS232	

PROGRAM (DNC)	N00000000
<pre>O01000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x6x8 6061 ALUMINUM) ; ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR VF-SERIES MACHINES W/4TH AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON-FORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING 31 SET TO OFF) ; ; ; DNC RS232 DNC END FOUND</pre>	

T4.3: Ajustes recomendados del RS-232 para el DNC

Ajuste	Variable	Valor
11	Selección de tasa de bits:	19200
12	Selección de paridad	NINGUNO
13	Bits de parada	1
14	Sincronización	XMODEM
37	Bits de fecha de RS-232	8

PRECAUCIÓN: Debe ejecutar DNC con XMODEM o paridad habilitada. Esto permite que el sistema detecte errores de transmisión y que pare la máquina antes de que se produzca un choque.

Los ajustes de transmisión de datos deben ser los mismos en el control CNC y en el ordenador. Para cambiar

1. [SETTING/GRAFIC] (Ajuste/gráfico) y desplácese hasta los ajustes de RS-232 (o introduzca 11 y pulse la flecha hacia arriba o hacia abajo).
2. Utilice las flechas de cursor de [ARRIBA] y [ABAJO] para resaltar las variables y las flechas de izquierda y derecha para modificar los valores.
3. Pulse [ENTER] (Intro) para confirmar una elección.
4. Se selecciona DNC pulsando dos veces [MDI/DNC]. DNC necesita un mínimo de 8k bytes de memoria de usuario disponible. Esto puede realizarse desde la página List Programs (Listar Programas) y seleccionando la cantidad de memoria libre en la parte inferior de la página.
5. El programa enviado hacia el control debe empezar y finalizar con un %. La velocidad de los datos para el puerto RS-232 seleccionada (Ajuste 11) debe facilitar la rapidez de recepción suficiente para mantener la velocidad de ejecución de los bloques de su programa. Si la velocidad de los datos es demasiado lenta, la herramienta podría detenerse en un corte.
6. Comience a enviar el programa al control antes de pulsar [CYCLE START] (inicio de ciclo). Después del mensaje *DNC Prog Found* (programa DNC detectado), pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo).

4.8.1 Notas DNC

No se permite cambiar modos durante la ejecución de un programa DNC. Por lo tanto, funciones de edición como por ejemplo Background Edit (Editar Fondo), no están disponibles.

DNC admite el modo Drip (paso a paso). El control ejecuta (1) bloque (comando) cada vez. Cada bloque será ejecutado inmediatamente sin previsión de bloques. La excepción se produce cuando se ordena Compensación de la herramienta de corte. La Compensación de la herramienta de corte requiere que se lean tres bloques de comandos de movimiento antes de que se ejecute un bloque compensado.

Puede realizarse una comunicación dúplex completa durante DNC con el comando **G102** o **DPRNT** para devolver las coordenadas de los ejes al ordenador de control. Consulte la página **310**.

4.9 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.

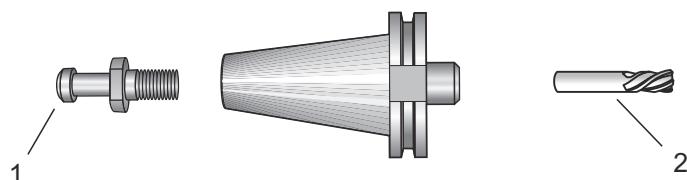
4.9.1 Portaherramientas

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.

F4.4: 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.*

4.9.2 Introducción a Gestión avanzada de herramientas

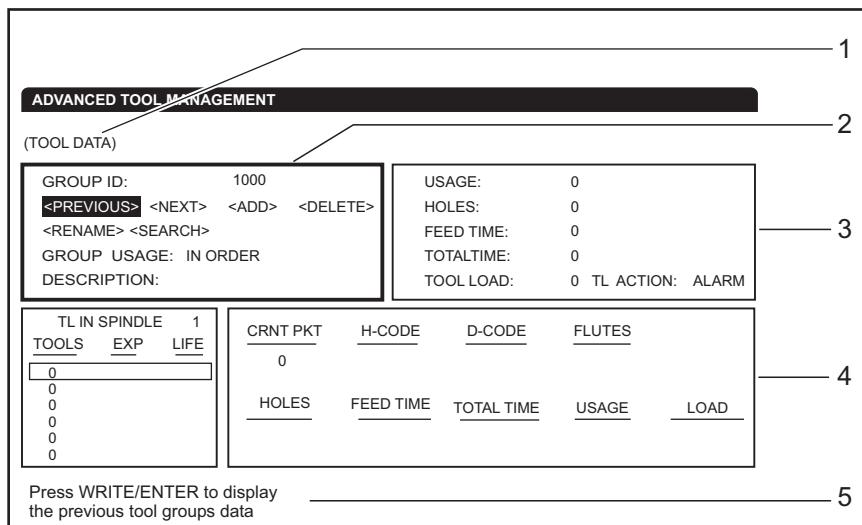
Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas) (ATM) permite configurar grupos de herramientas duplicadas para el mismo trabajo o serie de trabajos.

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 (por ejemplo, número de veces utilizada o la carga de la herramienta), el control considera que ha "caducado". La próxima vez que su programa llame a ese grupo de herramientas, el control selecciona una herramienta no caducada del grupo.

Cuando caduca una herramienta, la baliza brilla en naranja y se muestra automáticamente la pantalla de la vida útil de la herramienta.

La página ATM se encuentra en el modo Current Commands (comandos vigentes). Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y posteriormente **[PAGE UP]** (página siguiente) hasta que vea la pantalla ATM.

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



Tool Group (grupo de herramientas) - En la ventana Tool Group (grupo de herramientas), el operador define los grupos de herramientas que se utilizan en los programas.

Previous (anterior) – Si se resalta **<PREVIO>** y se pulsa **[ENTER]** (Intro), la pantalla pasa al grupo anterior.

Next (siguiente) – Si se resalta **<SIG>** y se pulsa **[ENTER]** (Intro), la pantalla pasa al grupo siguiente.

Add (añadir) – Resalte **<SUM>**, introduzca un número entre 1000 y 2999 y pulse **[ENTER]** (Intro) para añadir un grupo de herramientas.

Delete (eliminar) – Utilice **<PREVIOUS>** o **<NEXT>** para desplazarse por el grupo para realizar la eliminación. Resalte **<DELETE>** (eliminar) y pulse **[ENTER]** (intro). Confirme la eliminación; si responde **[Y]** (Sí) se completará la eliminación; si responde **[N]** se cancelará la eliminación.

Rename (renombrar) - Resalte **<RENOM>**, introduzca un número entre 1000 y 2999 y pulse **[ENTER]** (Intro) para volver a numerar el ID de grupo.

Search (buscar) - Para buscar un grupo, resalte **<BUSCAR>**, introduzca un número de grupo y pulse **[ENTER]** (Intro).

Group Id (Id de grupo) – Muestra el número identificador del grupo.

Group Usage (uso del grupo) – Introduzca el orden en el que se llama a las herramientas del grupo. Use las teclas de cursor de izquierda y derecha para seleccionar cómo van a utilizarse las herramientas.

Description (descripción) – Introduzca un nombre descriptivo del grupo de herramientas.

Allowed Limits (límites permitidos) - La ventana Allowed Limits (límites permitidos) contiene los límites definidos por el usuario para determinar cuándo está desgastada una herramienta. Estas variables afectan a cada herramienta en el grupo. Se ignorará cualquier variable que esté establecida en cero.

Feed Time (tiempo de avance) – Introduzca la cantidad total de tiempo, en minutos, que se utilizará una herramienta en un avance.

Total Time (tiempo total) – Introduzca el tiempo total, en minutos, que se utilizará una herramienta.

Tool Usage (uso de herramienta) – Introduzca la cantidad total de veces que se utiliza una herramienta (número de cambios de herramienta).

Holes (agujeros) – Introduzca la cantidad total de agujeros que puede taladrar una herramienta.

Tool Load (carga de herramienta) – Introduzca la carga máxima de herramienta (en porcentaje) para las herramientas del grupo.

TL Action* (acción de herramienta) – Introduzca la acción automática que se realizará cuando se alcance el porcentaje máximo de carga de herramienta. Use las teclas de cursor de izquierda y derecha para seleccionar la acción automática.

Datos de la herramienta

TL in Spindle – Herramienta en el husillo.

Tool (herramienta) – Sirve para añadir o quitar una herramienta de un grupo. Para añadir una herramienta pulse **[F4]** hasta que se muestre la ventana Tool Data (datos de herramienta). Use las teclas del cursor para resaltar cualquiera de las áreas debajo del encabezamiento **Tool** (herramienta) e introduzca un número de herramienta. Puede introducir cero para borrar la herramienta, o resaltar el número de herramienta y pulsar **[ORIGIN]** (origen) para restablecer los datos de códigos H, códigos D y datos de acanalamiento con sus valores predeterminados.

EXP (expirar) – Sirve para hacer manualmente que una herramienta sea obsoleta en el grupo. Para hacer que una herramienta se obsoleta, pulse **[*] ([SHIFT])** (Mayús) y posteriormente **[1]**). Para retirar una herramienta obsoleta (indicado con un asterisco), pulse **[ENTER]** (Intro).

Life (vida útil) – Porcentaje de vida útil que le queda a una herramienta. Lo calcula el control CNC utilizando los datos reales de la herramienta y los límites que el operador introdujo para el grupo.

CRNT PKT – Alojamiento del cambiador de herramientas que contiene la herramienta resaltada.

H-Code (código H) (Longitud de la herramienta) – No puede editar el código H a menos que el Ajuste 15 se establezca en OFF. Para cambiar un código H (si se permite), introduzca un número y pulse [ENTER] (Intro). El número introducido se corresponderá con el número de herramienta en la pantalla de correctores de herramientas.

D-Code (código D) (diámetro de la herramienta) – Para cambiar un código D, introduzca un número y pulse [ENTER] (Intro).



NOTA:

Por defecto, los códigos H y D en Advanced Tool Management (Gestión avanzada de herramientas) se establecen igual que el número de herramienta que se añade al grupo.

Flutes (acanalamientos) – El número de acanalamientos en la herramienta. Para editarlo, introduzca un nuevo número y pulse [ENTER] (Intro). Es igual que la columna **Acanalamientos** indicada en la página de correctores de herramientas.

Load (carga) – La máxima carga, en porcentaje, ejercida sobre la herramienta.

Holes (agujeros) – Número de agujeros que la herramienta ha perforado/ roscado/ mandrilado utilizando ciclos fijos del Grupo 9.

Resalte el campo Holes (agujeros) y Load (carga), y pulse [ORIGIN] (origen) para borrar sus valores. Para cambiar los valores, resalte el valor que desea cambiar, introduzca un número nuevo y pulse [ENTER] (Intro).

Feed Time (tiempo de avance) – Cantidad de tiempo, en minutos, que se ha utilizado la herramienta en un avance.

Total Time (tiempo total) – Cantidad total de tiempo, en minutos, que se ha utilizado la herramienta.

Usage (uso) – Número de veces que se ha utilizado la herramienta.

Establecer grupo de herramientas

Para añadir un grupo de herramientas:

1. Pulse [F4] hasta que se muestre la ventana Tool Group (grupo de herramientas).
2. Use las teclas de cursor para resaltar <SUM>.
3. Introduzca un número entre 1000 y 2999 (este será el número de ID del grupo).
4. Pulse [ENTER] (introducir).
5. Para cambiar un número de ID de grupo, resalte la función <RENOM>.
6. Introduzca un nuevo número.
7. Pulse [ENTER] (introducir).

Uso del grupo de herramientas

Debe configurar un grupo de herramientas antes de ejecutar un programa con ATM. Para utilizar un grupo de herramientas en un programa:

1. Configure un grupo de herramientas.
2. Sustituya el número ID del grupo de herramientas para el número de herramientas y para los códigos H y D en el programa. Consulte este programa para encontrar un ejemplo del nuevo formato de programación. Asegúrese de que los correctores de herramientas se encuentren ajustados convenientemente para evitar Alarmas (316, 317, 318) generadas porque se ordene un movimiento de X, Y o Z que supere lo que su máquina es capaz de moverse.

```
% ;
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 ;
(T1000 BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
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

La Gestión de herramientas puede utilizar macros para hacer obsoleta 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 (expirará la herramienta 1 y no se volverá a usar esta herramienta)

8001 = 0 (si se hizo que expirara la herramienta 1 manualmente o con una macro, al establecer la macro 8001 en 0, la herramienta 1 volverá a estar disponible)

Las variables macro 8500-8515 permiten que un programa con código G obtenga información sobre un 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 la sección 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.

Adicionalmente, un usuario puede especificar un número de grupo 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 ATM especificado, utilizando las variables macro 8551-8564. Consulte la descripción de las variables #8550-#8564 en el capítulo Macros. Los valores en estas macros proporcionan datos a los que también se puede acceder desde las 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 para todos los elementos de datos.

Guardar y restaurar las Tablas de gestión avanzada de herramientas

El control puede guardar y restablecer las variables asociadas con la función Gestión avanzada de herramientas (Advanced Tool Management - ATM) en la unidad USB y RS-232. Estas variables mantienen los datos que se introducen en la pantalla ATM.

1. La información puede guardarse como parte de un programa de copia de seguridad general utilizando la ventana **[LIST PROGRAM]** (listar programa)/Save (guardar)/Load (cargar) (**[F4]**).
Cuando se guardan los datos de Gestión Avanzada de la Herramienta como parte de una copia completa de seguridad, el sistema crea un archivo separado con una extensión .ATM.
2. Los datos de ATM se pueden guardar y restaurar a través del puerto RS-232 pulsando **[SEND]** (enviar) y **[RECEIVE]** (recibir) mientras se muestra la pantalla Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas).

4.10 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 (SMTC). 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/RESTART]** (encendido/reinicio).
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.

4.10.1 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.*

**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:**

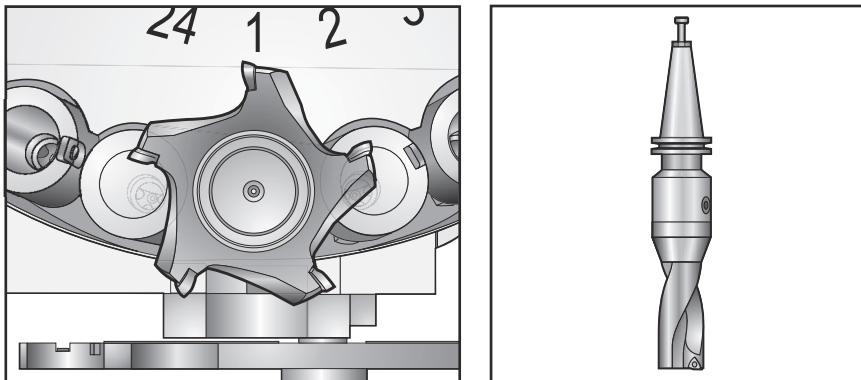
Las herramientas que emiten un sonido fuerte al ser liberadas indican un problema y deberían comprobarse antes de que se produzcan daños serios en el cambiador de herramientas.

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.

1. Asegúrese de que sus portaherramientas tengan tipo de tirador correcto para la fresadora.
2. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales). Pulse **[PAGE UP]** (página siguiente) o **[PAGE DOWN]** (página anterior) hasta que vea **TABLA HERRAMIENTAS CAVIDADES**.
3. Borre las designaciones de herramienta “Large” (grande) o “Heavy” (pesada) de la tabla de herramientas de alojamientos. Use las teclas de cursor para desplazarse hasta un alojamiento de herramienta con **L** o **H** junto a ella. Pulse **[SPACE]** (espacio) y posteriormente **[ENTER]** (intro) para eliminar la designación. Para eliminar todas las designaciones, pulse **[ORIGIN]** (origen) y seleccione la opción **BORRAR SEÑALES CATEG.**

- F4.6: Una herramienta grande y pesada (izquierda) y una herramienta pesada (no grande) (derecha)



4. Pulse [ORIGIN] (origen) 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. También puede pulsar [ORIGIN] (origen) y seleccionar SECUENC TODAS CAVID para restablecer la tabla de alojamientos de herramientas.

NOTA:

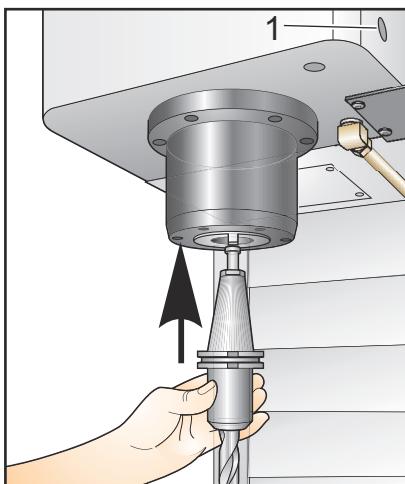
No puede asignar un número de herramienta a más de un alojamiento. Si introduce un número de herramienta que ya se encuentra definido en la tabla de alojamientos de herramientas, verá un error de Número inválido.

5. Determine si su programa necesitará algunas herramientas grandes. Una herramienta grande tiene un diámetro de mayor de 3" para las máquinas cono iso 40, o mayor de 4" para las máquinas cono 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 "Large" (grande), desplácese hasta ese alojamiento, pulse [L] y, a continuación, 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. Hacer esto provocará que choque el 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. 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 y pulse el botón de liberación de herramienta. Cuando la herramienta esté ajustada en el husillo, libere el botón "Tool Release" (liberar herramienta).

F4.7: Inserción de una herramienta en el husillo: [1] Botón de liberación de 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.

I - 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.

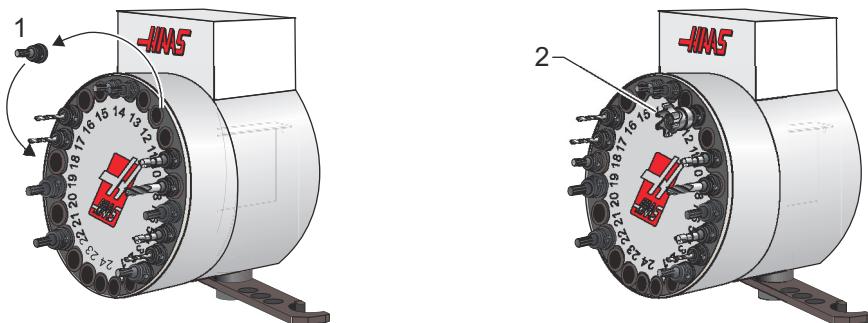


PRECAUCIÓN: *Planifique anticipadamente la reorganización de las herramientas en el carrusel. Para reducir la posibilidad de choques del cambiador de herramientas, mantenga el movimiento de herramientas al mínimo. Si tiene alguna herramienta grande o pesada actualmente en el cambiador de herramientas, 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.

- F4.8:** Crear espacio para herramientas grandes: [1] Herramienta 12 a alojamiento 18, [2] Herramienta grande a alojamiento 12.



1. Seleccione el modo **MDI**. Pulse [**CURRENT COMMANDS**] (comandos actuales) y desplácese hasta la pantalla **TABLA HERRAMIENTAS CAVIDADES**. Identifique el número de herramienta que se encuentra en el alojamiento 12.
2. Introduzca T_{nn} (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 en la tabla de alojamientos de herramientas y pulse **L** y posteriormente [**ENTER**] (Intro) para designar ese alojamiento como grande.
5. Introduzca el número de herramienta en **SPNDL** (husillo) en la **tabla de alojamientos 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 en el que se instale el alojamiento. Haga que su HFO cambie el Parámetro 315:3 a 1 si una herramienta requiriera ese tamaño. La tabla de herramientas debe actualizarse puesto que ahora 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 situará 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.

4.10.2 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.

4.10.3 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) ;
;
```

4.10.4 Recuperación del SMTC

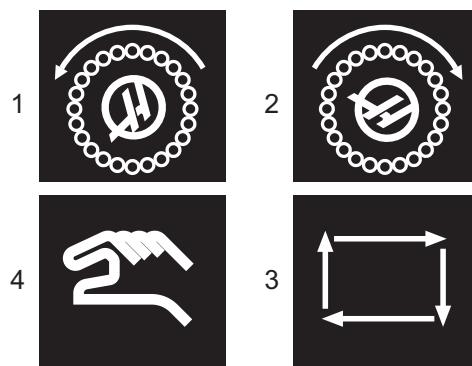
Si se produjera un problema durante el cambio de herramienta, será necesario realizar una recuperación del cambiador de herramientas. Entre en el modo de recuperación del cambiador de herramientas:

1. Pulse [RECOVER] (recuperar). El control intentará una recuperación automática en primer lugar.
2. En la pantalla de recuperación del cambiador de herramientas, pulse [A] para iniciar la recuperación automática o [E] para salir. Si la recuperación automática falla, se muestra la opción para una recuperación manual.
3. Pulse [M] para continuar.
4. 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.

4.10.5 Panel del interruptor de puerta del SMT

Fresadoras como la MDC, EC-300 y EC-400 disponen 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.

- F4.9:** 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 SMT

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 se sitúa en manual mientras se encuentra en curso un cambio de herramienta, se completará el movimiento actual del cambiador de herramienta. 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.

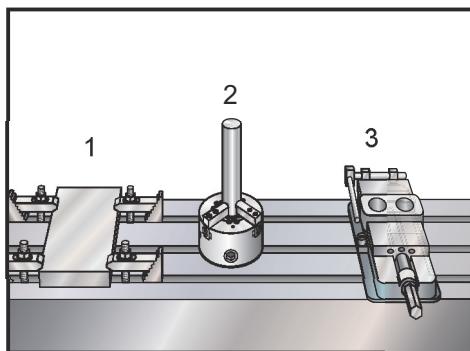
El carrusel girará una posición siempre que se pulse una vez los botones de sentido horario o de sentido antihorario mientras el interruptor se establezca en manual.

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.

4.11 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.

F4.10: Ejemplos de configuración de pieza: [1] Fijadores de canto, [2] Plato de garras, [3] Torno de banco.



4.11.1 Ajustar corrector

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 poder desplazar un eje, debe tener establecida la posición de origen. El control establece la posición de origen en el encendido de la máquina. Consulte la página 77 para obtener más información sobre el procedimiento de encendido de la máquina.

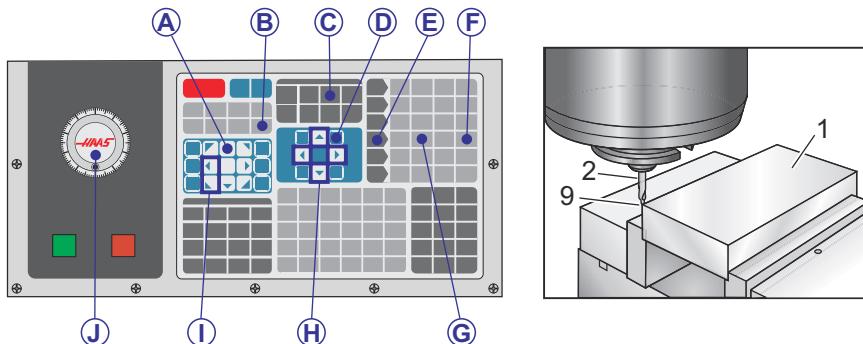
Para entrar en modo avance:

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]. 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 [HANDLE JOG] (volante de avance) para mover el eje.

Ajustar corrector cero de pieza

Para mecanizar una pieza de trabajo (pieza), la fresadora necesitará conocer dónde se encuentra la pieza en la tabla. 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:

F4.11: Part Zero Set (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 moverá a una velocidad rápida al girarse el volante).
5. Pulse [+Z] [A].
6. Desplace el eje Z con el volante de avance [J] hasta aproximadamente 1" por encima de la pieza.

7. Pulse [.001/1.] [G] (La fresadora se moverá a una velocidad lenta al girarse el volante).
8. Desplace el eje Z con el volante de avance [J] aproximadamente. 0.2" por encima de la pieza.
9. Seleccione entre los ejes X e Y [I] y utilice el avance por volante [J] para desplazar la herramienta hasta la esquina superior izquierda de la pieza (vea la ilustración [9]).
10. Pulse [OFFSET] (corrector) [C] hasta que se active el panel Active Work Offset (corrector de trabajo activo).
11. Cursor [H] en la columna G54 Eje X.



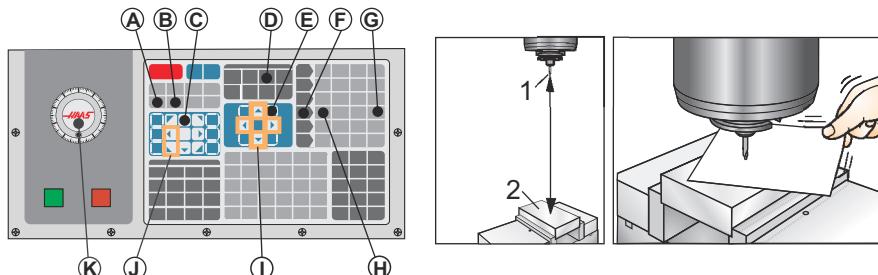
PRECAUCIÓN: *En el siguiente paso, no pulse [PART ZERO SET] (ajuste de cero de pieza) una tercera vez; si se hace se cargará un valor en la columna del eje Z. Esto provocará un choque o una alarma del eje Z cuando se ejecute el programa.*

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 del eje Y.

Ajustar corrector 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 Tool Offset Table (tabla de correctores de herramientas).

F4.12: 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 desplace con el volante de avance [K] la herramienta hasta que esté cerca del centro de la pieza.
5. Pulse [+Z] [C].
6. Desplace el eje Z con el volante de avance [K] hasta 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].
10. Pulse [PAGE UP] (página siguiente) [E] hasta que muestre la ventana **Correctores herra program**. Desplácese hasta herramienta #1.
11. Mueva el cursor [I] hasta Geometría para la posición #1.
12. 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.*

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

Puesta a punto de herramientas adicionales

Las siguientes son páginas de instalación de herramientas dentro de los Comandos Vigentes.

1. Pulse [CURRENT COMMANDS] (comandos actuales) y utilice las teclas [PAGE UP]/[PAGE DOWN] (página siguiente/anterior) para navegar por las páginas.
2. La primera es la página con Tool Load (carga de herramientas) en la parte superior de la página. Puede añadir un límite a la carga de herramientas. El control hará referencia a estos valores y pueden establecerse para realizar una acción específica si se alcanzaran las limitaciones. Consulte el Ajuste 84 (página 386) para obtener más información sobre las acciones del límite de herramientas.
3. La segunda página es la página Tool Life (Vida de la herramienta). En esta página hay una columna llamada "Alarm" (alarma). El programador puede situar un valor en esta columna, que hará que la máquina se detenga una vez que la herramienta haya sido utilizada ese número de veces.

4.12 Funciones:

Funciones de funcionamiento Haas:

- Modo Gráficos
- Funcionamiento de ensayo
- Edición de fondo
- Temporizador de sobrecarga del eje

4.12.1 Modo Gráficos

Una manera segura de encontrar problemas en un programa es ejecutarlo en modo Graphics (gráficos). No se producirá ningún movimiento en la máquina; en su lugar, el movimiento será representado en la pantalla.

La pantalla Graphics (gráficos) tiene un número de funciones disponibles:

- **Key Help Area (Área de ayuda de teclas)** La parte inferior izquierda del panel de visualización de gráficos es el área de ayuda de las teclas de función. Las teclas de función disponibles actualmente aparecerán aquí junto con una breve descripción sobre cómo usarlas.
- **Locator Window (ventana de localización)** La parte inferior derecha del panel muestra todo el área de la mesa e indica dónde se ubica actualmente la herramienta durante la simulación.
- **Tool Path Window (ventana de la trayectoria de la herramienta)** En el centro de la pantalla hay una ventana grande que representa una vista del área de trabajo. Muestra un ícono de herramienta de corte y recorridos de la herramienta durante una simulación gráfica del programa.



NOTA:

El movimiento de avance se muestra como líneas continuas finas. Los movimientos rápidos se muestran como líneas punteadas. El Ajuste 4 deshabilita la visualización de las líneas punteadas. Los lugares en los que se emplea un ciclo fijo de taladrado se marcan con una X. El Ajuste 5 deshabilita la visualización de X.

- **Adjusting Zoom** (ajuste del zoom) Pulse [F2] para visualizar un rectángulo (ventana de zoom) que indique el área que se va a ampliar. Use la tecla [PAGE DOWN] (página anterior) para disminuir el tamaño de la ventana de zoom (aumentar el zoom), y utilice la tecla [PAGE UP] (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 posición deseada y pulse [ENTER] (intro) para completar el zoom y volver a dar escala a la ventana de trayectoria de la herramienta. La ventana de localización (pequeña vista en la parte inferior derecha) muestra toda la mesa con una referencia a donde enfoca la ventana Tool Path (trayectoria de la herramienta). La ventana Tool Path (trayectoria de la herramienta) se despeja cuando se aplica el zoom, y el programa debe volverse a ejecutar para ver la trayectoria de la herramienta. Pulse [F2] y posteriormente la tecla [HOME] (inicio) para ampliar la ventana Tool Path (trayectoria de la herramienta) hasta cubrir todo el área de trabajo.
- **Z-Axis Part Zero Line** (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 indica la posición del corrector de trabajo actual del eje Z más la longitud de la herramienta actual. Mientras se ejecuta un programa, la parte sombreada de la barra indica la profundidad del movimiento del eje Z. Puede mirar la posición de la punta de la herramienta relativa a la posición del cero de la pieza en el eje Z mientras se ejecuta el programa.
- **Control Status** (estado del control) La parte inferior izquierda de la pantalla muestra el estado del control. Esta parte es la misma que las últimas cuatro líneas de todas las demás pantallas.
- **Position Pane** (panel de posiciones) El panel de posiciones muestra las posiciones de los ejes justo como sería durante la ejecución de una pieza activa.
- **Simulation Speed** (velocidad de simulación) [F3] reduce la velocidad de simulación y [F4] aumenta la velocidad de simulación.

El modo Graphics (gráficos) se ejecuta desde los modos Memory (Memoria), MDI, DNC, FNC y Edit (editar). Para ejecutar un programa:

1. Pulse [SETTING/GRAFIC] (ajuste/gráfico) hasta que se muestre la página GRAPHICS (gráficos). O pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo) desde el panel del programa activo en el modo Edit (editar) para entrar en el modo Graphics (gráficos).
2. Para ejecutar DNC en modo Graphics (gráficos), pulse [MDI/DNC] hasta que el modo DNC esté activo y, a continuación, vaya a la página GRÁFICOS y envíe el programa al control de la máquina (véase la sección DNC).
3. Pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo).

**NOTA:**

No todas las funciones o movimientos de la máquina están simulados en gráficos.

4.12.2 Ensayo



PRECAUCIÓN: *La máquina ejecuta todos los movimientos exactamente como se programen. No use una pieza de trabajo en la máquina mientras se aplica un ensayo.*

La función Dry Run (Ensayo) se usa para verificar rápidamente un programa sin cortar realmente las piezas. Para seleccionar Dry Run (ensayo):

1. En modo MEM o MDI, pulse [**DRY RUN**] (ensayo). Durante el ensayo, todos los movimientos rápidos y las velocidades de avance se ejecutan a la velocidad seleccionada con los botones de velocidad de desplazamiento.
2. Dry Run (ensayo) solo puede activarse o desactivarse cuando un programa haya terminado o se pulse [**RESET**] (restablecer). Dry Run (ensayo) realiza todos los movimientos ordenados de X Y Z y cambios solicitados de herramienta. Las teclas de anulación pueden utilizarse para ajustar las velocidades del husillo.



NOTA: *El modo Graphics (gráficos) es igual de útil y posiblemente es una alternativa más segura, ya que no mueve los ejes de la máquina antes de que se compruebe el programa.*

4.12.3 Temporizador de sobrecarga del eje

Cuando la carga actual de un husillo o de un eje sea el 180% de la carga, se iniciará un temporizador que se mostrará en el panel **POSITION** (posición). El temporizador se inicia en 1.5 minutos y realiza una cuenta atrás hasta cero. Se muestra una alarma de sobrecarga del eje **SERVO OVERLOAD** (sobrecarga del servo) cuando el temporizador llega a cero.

4.13 Ejecutar programas

Una vez se haya cargado un programa en la máquina y se hayan establecido los correctores, para ejecutar el programa:

1. Pulse [**CYCLE START**] (inicio de ciclo).
2. Se sugiere ejecutar el programa en modo Dry Run (ensayo) o Graphics (Gráficos) antes de realizar cualquier corte.

4.14 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]** o **[Z]**, y posteriormente **[HANDLE JOG]** (volante de avance). El control almacenará las posiciones X, Y y Z actuales.

**NOTA:**

En este modo solo puede desplazar los ejes X, Y y Z.

3. El control muestra el mensaje *Avance lejos*. 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 **[CW]** (sentido horario), **[CCW]** (sentido antihorario) o **[STOP]** (detener). También puede liberar la herramienta para cambiar inserciones.

**PRECAUCIÓN:**

Cuando vuelve 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/DNC]** para volver al modo ejecutar. 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 muestra el mensaje *Retorno avance* y avanzará rápidamente X e Y al 5% hasta la posición en la que se 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 *Jog Return Hold* (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.*

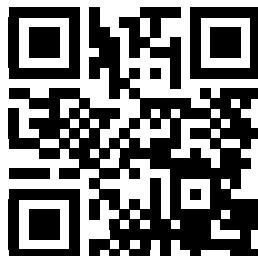
7. Vuelva a pulsar [CYCLE START] (inicio de ciclo) y el programa continuará con la operación.



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.*

4.15 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 5: Programación

5.1 Programas numerados

Para crear un nuevo programa:

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa) para entrar en la pantalla de programa y en el modo lista de programas.
2. Introduzca un número de programa (Onnnnn) y pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa) o **[ENTER]** (intro).



NOTA:

No utilice 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.

Si existiera el programa, el control lo establece como el programa activo (consulte la página **80** para obtener más información sobre el programa activo). Si aún no existiera, el control lo crea y lo establece como el programa activo.

3. Pulse **[EDIT]** (editar) para trabajar con el nuevo programa. Un programa nuevo constará únicamente del número de programa y de un carácter de fin de bloque (punto y coma).

5.2 Editores de programas

El control Haas se caracteriza por (3) editores de programas diferentes: El MDI Editor (editor MDI), Advanced Editor (editor avanzado) y FNC Editor (editor de FNC).

5.2.1 Edición básica de programas

Esta sección describe los controles de edición básica de programas. Para obtener información sobre funciones más avanzadas de edición de programas, consulte la página **120**.

F5.1: Ejemplo de pantalla de edición de programas

```

ACTIVE PROGRAM - 099997

099997 ;
(HAAS VQC Mill, English, Inch, v1.4A) ;
(11/14/01) ;
;
N100 ;
(CATEGORY) ;
(NAME G73 HIGH SPEED PECK DRILLING) ;
;
N101 ;
(TEMPLATE) ;
(NAME G73 High Speed Peck Drill Using Q, 1-H
ole) ;

```

1. Escribe y realiza cambios en programas en una ventana activa **EDIT:EDIT** (edición:editar) o **EDIT:MDI** (edición:MDI).
 - a. Para editar un programa en MDI, pulse **[MDI/DNC]**. Es el modo **EDITAR:MDI**.
 - b. Para editar un programa numerado, selecciónelo y pulse **[EDIT]** (editar). Es el modo **EDITAR:MDI**. Consulte la página **80** para saber cómo seleccionar un programa.
2. a Para resaltar el código en modo Edit (editar):
 - a. Utilice las teclas de flecha de cursor o el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para resaltar un fragmento de código individual. Ese código aparece con un texto en blanco en un fondo negro.
 - b. Si desea resaltar un bloque entero o varios bloques de código, pulse **[F2]** en el bloque de programa donde desea empezar, a continuación use las teclas de flecha de cursor o el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para mover la flecha de cursor (>) hasta la primera o última línea que desea resaltar. Pulse **[ENTER]** (Intro) o **[F2]** para resaltar todo ese código. Pulse **[CANCEL]** (cancelar) para salir de la selección de datos.
3. Para añadir código al programa en modo Edit (editar):
 - a. Resalte el código en el que se situará delante su nuevo código.
 - b. Introduzca el código que desea añadir al programa.
 - c. Pulse **[INSERT]** (insertar). Su nuevo código aparecerá delante del bloque que resaltó.
4. Para sustituir el código en modo Edit (editar):
 - 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 en modo Edit (editar):
 - a. Resalte el texto que desea eliminar.
 - b. Pulse [**DELETE**] (eliminar). El código que resaltó se retira del programa.

**NOTE:**

*El control guarda programas en **MEMORY** (memoria) cuando introduzca cada línea. Para guardar programas en USB, HD o Net Share, consulte la sección Haas Editor (FNC) de la página 129.*

6. Pulse [**UNDO**] (deshacer) para deshacer hasta los últimos (9) cambios.

5.2.2 Edición de fondo

Background Edit (edición de fondo) permite editar un programa mientras se está ejecutando otro.

1. Pulse [**EDIT**] (editar) hasta que se active el panel de edición de fondo (programa inactivo) en el lado derecho de la pantalla.
2. Pulse [**SELECT PROGRAM**] (seleccionar programa) para seleccionar de la lista un programa para la edición de fondo (el programa debe estar en Memoria).
3. Pulse [**ENTER**] (Intro) para comenzar la edición de fondo.
4. Para seleccionar un programa diferente para la edición de fondo, pulse [**SELECT PROGRAM**] (seleccionar programa) desde el panel de edición de fondo y elija un nuevo programa de la lista.
5. Todos los cambios realizados durante la Edición de Fondo no afectarán a la ejecución del programa, o a sus subprogramas. Los cambios se aplicarán la siguiente vez que se ejecute el programa. Para salir de la edición de fondo y regresar al programa en ejecución, pulse [**PROGRAM**] (programa).
6. El botón [**CYCLE START**] (inicio de ciclo) no está activo durante la edición de fondo. Si el programa contiene una parada programada (M00 o M01), salga de Background Edit (edición de fondo) (pulse [**PROGRAM**] (programa)) y posteriormente [**CYCLE START**] (inicio de ciclo) para reanudar el programa.

**NOTA:**

*Todos los datos del teclado se desvían al Background Editor (editor de fondo) cuando existe un comando M109 activo y se ha accedido al Background Editor (editor de fondo). Una vez finalizada la edición (pulsando [**PROGRAM**] (programa)) la entrada del teclado volverá al M109 en el programa de ejecución.*

5.2.3 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



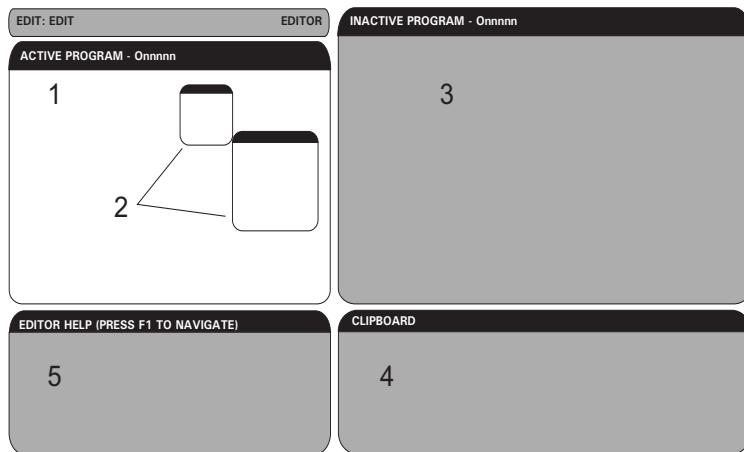
1. Pulse [MDI/DNC] para introducir el modo **MDI**.
2. Introduzca comandos de programa en la ventana. Pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo) para ejecutar los comandos.
3. Si desea guardar el programa que creó en MDI como un programa numerado:
 - a. Pulse [HOME] (inicio) para colocar el cursor al comienzo del programa.
 - b. Introduzca un nuevo número de programa. Los números de programa deben seguir el formato de número de programa estándar (**O**nnnnn).
 - c. Pulse [ALTER] (alterar).

El control guarda su programa en memoria y borra la página de entrada MDI. Puede encontrar el nuevo programa en la pestaña **MEMORIA** del menú Device Manager (administrador de dispositivos) (pulse [LIST PROGRAM] (listar programa)).
4. Pulse [ERASE PROGRAM] (eliminar programa) para eliminar todo lo que se encuentre en la página de entrada MDI.

5.2.4 Editor avanzado

El editor avanzado permite editar programas utilizando menús emergentes.

- F5.3:** Pantalla Advanced Editor (editor avanzado): [1] Panel de programas activos, [2] Menús emergentes, [3] Panel del programas inactivos, [4] Portapapeles, [5] Mensajes de ayuda sensibles al contexto.



- Pulse [**EDIT**] (editar) para entrar en el modo de edición.
- Tiene a su disposición dos paneles de edición; un panel del programa activo y un panel del programa inactivo. Pulse [**EDIT**] (editar) para cambiar entre los dos paneles.
- Pulse [**SELECT PROGRAM**] (seleccionar programas).
La ventana activa incluye un listado de programas en memoria con el programa activo marcado con un asterisco (*) antes del nombre.
- Para editar un programa, introduzca el número de programa (Onnnnnn) o selecciónelo de la lista de programas y pulse [**SELECT PROGRAM**] (seleccionar programa).
El programa se abre en la ventana activa.
- Pulse [**F4**] para abrir otra copia de ese programa en el panel de programas inactivos si aún no hay ningún programa en el mismo.
- También puede seleccionar un programa diferente para el panel de programas inactivos. Pulse [**SELECT PROGRAM**] (seleccionar programa) desde el panel de programas inactivos y seleccione el programa de la lista.
- Pulse [**F4**] para intercambiar los programas entre los dos paneles (activar el programa inactivo y viceversa).
- Utilice el volante de avance o las teclas de cursor para desplazarse por el código del programa.
- Pulse [**F1**] para acceder al menú emergente.

10. Use las flechas de cursor de [IZQUIERDA] y [DERECHA] para hacer la selección desde el menú de temas (HELP (ayuda), MODIFY (modificar), SEARCH (buscar), EDIT (editar), PROGRAM (programa)), y use las flechas de cursor de [ARRIBA] y [ABAJO] o el volante de avance para seleccionar una función.
11. Pulse [ENTER] (Intro) para ejecutar un comando desde el menú.

**NOTA:**

Un panel de ayuda de sensibilidad contextual en el lado inferior izquierdo proporciona información sobre la función seleccionada actualmente.

12. Utilice [PAGE UP]/[PAGE DOWN] (página siguiente/anterior) para desplazarse por el mensaje de ayuda. Este mensaje también indica teclas rápidas que se pueden utilizar para algunas funciones.

El menú emergente del editor avanzado

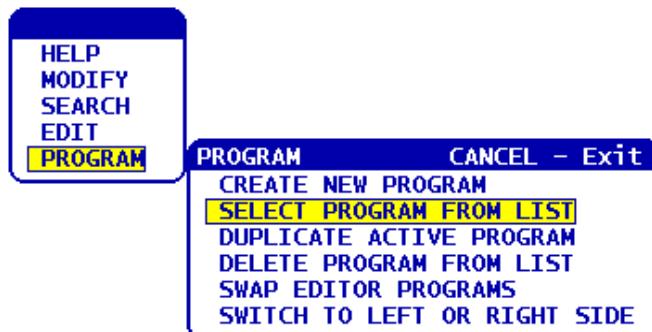
TEI menú emergente facilita el acceso a las funciones del editor en 5 categorías: **HELP (ayuda)**, **MODIFY (modificar)**, **SEARCH (buscar)**, **EDIT (editar)** y **PROGRAM (programar)**. Esta sección describe cada categoría y las opciones disponibles cuando se selecciona.

Pulse **[F1]** para acceder al menú. Use las flechas de cursor de **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para realizar la selección desde la lista de categorías, y las flechas de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para seleccionar un comando en la lista de categorías. Pulse **[ENTER]** (Intro) para ejecutar el comando.

El Menú Programas

El menú Program (programa) proporciona opciones para la creación, eliminación, nombramiento y duplicación de programas, tal y como se describe en la sección de edición básica de programas.

F5.4: El menú Advanced Editor Program (programa del editor avanzado)



Crear nuevo programa

1. Seleccione el comando **CREAR PROGRAMA NUEVO** desde la categoría de menú emergente **PROGRAMA**. La letra O se proporciona en el campo INPUT: (ENTRADA:).
2. Introduzca un nombre de programa (nnnnn) que no exista en el directorio de programas.
3. Pulse **[ENTER]** (Intro) para crear el programa.

Seleccionar un programa de la lista

1. Pulse **[F1]**.
2. Seleccione el comando **ELEGIR PROGRAMA ALMACENADO** desde la categoría de menú emergente **PROGRAMA**.
Cuando seleccione este elemento de menú, aparecerá una lista de programas en la memoria de control.
3. Resalte el programa que desea seleccionar.
4. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Duplicar programa activo

1. Seleccione el comando **DUPPLICAR PROGRAMA ACTUAL** desde la categoría de menú emergente **PROGRAMA**.
2. En el aviso, introduzca un nuevo número de programa (Onnnnn) y pulse **[ENTER]** (Intro) para crear el programa.

Borrar un programa de la lista

1. Seleccione el comando **BORRAR PROGRAMA ALMACENADO** desde la categoría de menú emergente **PROGRAMA**.
Cuando seleccione este elemento de menú, aparecerá una lista de programas en la memoria de control.
2. Resalte un programa, o resalte **ALL** (todos) para seleccionar todos los programas en la memoria para eliminarlos.
3. Pulse **[ENTER]** (Intro) para eliminar los programas seleccionados.

Cambiar programas del editor

Esta opción de menú sitúa el programa activo en el panel de programa inactivo y el programa inactivo en el panel de programa activo.

1. Seleccione el comando **CAMBIAR PROGRAMAS DEL EDITOR** de la categoría de menú emergente **PROGRAMA**.
2. Pulse **[ENTER]** (intro) para cambiar los programas.
3. También puede pulsar **[F4]** para el mismo fin.

Cambiar al lado derecho o izquierdo

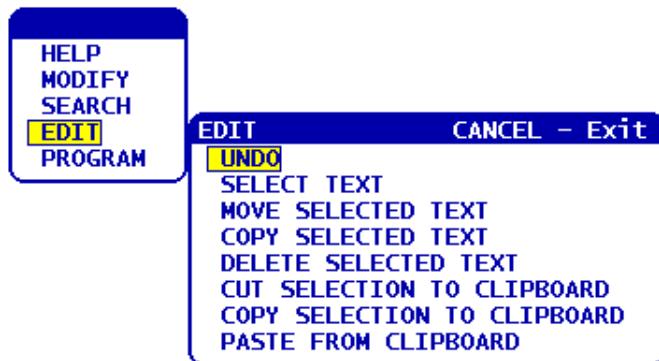
Esto cambia el control de edición entre el programa activo e inactivo. Los programas activos e inactivos se mantienen en sus paneles respectivos.

1. Seleccione el comando **CAMBIAR AL LADO IZQ.** o **DER.** desde el menú emergente **PROGRAMA**.
2. Pulse **[ENTER]** (intro) para pasar entre los programas activo e inactivo.

El Menú Edición

El menú editar proporciona opciones avanzadas de edición sobre las funciones de edición rápida descritas en la sección de edición básica de programas.

F5.5: Menú emergente Advanced Edit (edición avanzada)



Deshacer

Invierte la última operación de edición, hasta la últimas 9 operaciones de edición.

1. Pulse **[F1]**. Seleccione el comando **UNDO** (deshacer) desde la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
2. Pulse **[ENTER]** (Intro) para deshacer la última operación de edición. También puede utilizar la tecla rápida - **[UNDO]** (deshacer).

Seleccionar texto

Este elemento de menú seleccionará líneas de código de programa:

1. Seleccione el comando **SELECCIONAR TEXTO** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
2. Pulse **[ENTER]** (Intro) o utilice la tecla rápida - **[F2]** para establecer el punto de inicio de la selección de texto.
3. Utilice las teclas de cursor, **[HOME]** (inicio), **[END]** (fin), **[PAGE UP]** / **[PAGE DOWN]** (página siguiente/página anterior) o el volante de avance para desplazarse hasta la última línea de código que se seleccionará.
4. Pulse **[F2]** o **[ENTER]** (Intro).

El texto seleccionado se resalta y ahora puede moverlo, copiarlo o eliminarlo.

5. Para deseleccionar el bloque, pulse [UNDO] (deshacer).

Copiar texto seleccionado

Después de seleccionar una sección de texto, puede utilizar este comando de menú para moverlo a otra parte del programa.

1. Mueva el cursor (>) hasta la línea de programa donde desea mover el texto seleccionado.
2. Seleccione el comando **MOVER TEXTO SELECCIONADO** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
3. Pulse [**ENTER**] (intro) para mover el texto seleccionado hasta el punto siguiente del cursor (>).

Mover texto seleccionado

Después de seleccionar una sección de texto, puede utilizar este comando de menú para copiarlo en otra ubicación en su programa.

1. Mueva el cursor (>) hasta la línea de programa donde desea copiar el texto seleccionado.
2. Seleccione el comando **COPIAR TEXTO SELECCIONADO** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
3. Pulse [**F2**] o [**ENTER**] (Intro) para copiar el texto seleccionado en el punto después del cursor (>).
4. Tecla rápida - Seleccione el texto, posicione el cursor y pulse [**ENTER**] (Intro).

Borrar texto seleccionado

Para eliminar el texto seleccionado:

1. Pulse [**F1**]. Seleccione el comando **DELETE SELECTED TEXT** (eliminar texto seleccionado) de la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
2. Pulse [**F2**] o [**ENTER**] (Intro) para eliminar el texto seleccionado en el punto después del cursor (>).

Si no se ha seleccionado texto, el elemento iluminado en ese momento se borrará.

Cortar la selección al portapapeles

Después de seleccionar una sección de texto, puede utilizar este comando de menú para quitarlo del programa y colocarlo en el portapapeles.

1. Seleccione el comando **CORTAR SELEC. AL BORRADOR** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
2. Pulse [**F2**] o [**ENTER**] (Intro) para cortar el texto seleccionado.

El texto seleccionado se retira del programa actual y se ubica en el portapapeles. Esto sustituye cualquier contenido en el portapapeles.

Copiar la selección al portapapeles

Después de seleccionar una sección de texto, puede utilizar este comando de menú para colocar una copia del texto en el portapapeles.

1. Seleccione el comando **COPiar SELEC. AL BORRADOR** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.

2. Pulse **[ENTER]** (Intro) para copiar el texto seleccionado en el portapapeles.

El texto seleccionado se ubica en el portapapeles. Esto sustituye cualquier contenido en el portapapeles. El texto no se retira del programa.

Pegar desde el portapapeles

Para copiar el contenido del portapapeles en la línea después de la posición del cursor:

1. Mueva el cursor (>) hasta la línea de programa donde desea insertar el texto del portapapeles.
2. Seleccione el comando **PEGAR DESDE EL BORRADOR** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
3. Pulse **[ENTER]** (Intro) para insertar el texto del portapapeles en el punto después del cursor (>).

El Menú Search (búsqueda)

El menú Search (buscar) proporciona opciones avanzadas de búsqueda sobre la función de búsqueda rápida descrita en la sección de edición básica de programas.

F5.6: Menú emergente Advanced Search (búsqueda avanzada)



Buscar texto

Para buscar texto o código de programa en el programa actual:

1. Seleccione el comando **FIND TEXT** (buscar texto) de la categoría de menú emergente **SEARCH** (buscar).
2. Introduzca el texto que desea encontrar.
3. Pulse **[ENTER]** (introducir).
4. Pulse **[F]** para buscar el texto debajo de la posición del cursor. Pulse **[B]** para buscar por encima de la posición del cursor.

El control busca su programa en la dirección especificada y resalta el primer resultado encontrado de su término de búsqueda. Si su búsqueda no devolviera ningún resultado, aparecerá el mensaje *NO HALLADO* en la barra de estado del sistema.

Encontrar de nuevo

Esta opción de menú permite repetir rápidamente su último comando **FIND** (encontrar). Esta es una forma rápida de continuar buscando el programa para encontrar más resultados de un término de búsqueda.

1. Seleccione el comando **FIND AGAIN** (encontrar de nuevo) en la categoría de menú emergente **SEARCH** (buscar).
2. Pulse **[ENTER]** (introducir).

El control busca nuevamente, desde la posición del cursor actual, el último término de búsqueda que utilizó, en la misma dirección especificada.

Encontrar y reemplazar texto

Este comando busca el programa actual para el texto o programa específico, y sustituye cada resultado (o todos) con texto diferente.

1. Pulse **[F1]**. Seleccione el comando **HALLAR TEXTO Y CAMBIAR** en la categoría de menú emergente **BUSCAR**.
2. Introduzca su término de búsqueda.
3. Pulse **[ENTER]** (introducir).
4. Introduzca el texto con el que desea sustituir el término de búsqueda.
5. Pulse **[ENTER]** (introducir).
6. Pulse **[F]** para buscar el texto debajo de la posición del cursor. Pulse **[B]** para buscar por encima de la posición del cursor.
7. Cuando el control encuentre cada resultado del término de búsqueda, preguntará *Replace (Yes/No/All/Cancel)?* (¿reemplazar (sí/no/todo/cancelar)?). Teclee la primera letra de su elección para continuar.

Si elige **Yes** (sí) o **No**, el editor ejecutará su elección y se moverá hasta el siguiente resultado del término de búsqueda.

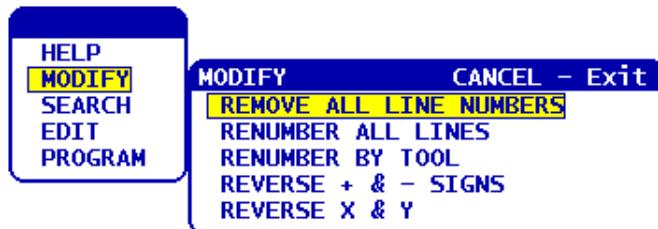
Elija **All** (todo) para sustituir automáticamente todos los resultados del término de búsqueda.

Elija **cancel** (cancelar) para cancelar la función sin realizar cambios (el texto que ya se haya sustituido se mantendrá así si elige esta opción).

El Menú Modify (modificar)

La categoría del menú **Modify** (modificar) contiene funciones para cambios rápidos en todo el programa.

F5.7: Menú emergente Advanced Modify (modificación avanzada)



Quitar todos los números de línea

Este comando retira automáticamente todos los números de línea de código N sin referenciar del programa editado. Si hubiera seleccionado un grupo de líneas (consulte la página 124), este comando solo afecta a dichas líneas.

1. Seleccione el comando **REMOVE ALL LINE NUMBERS** (retirar todos los números de línea) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Renumerar todas las líneas

Este comando numera todos los bloques del programa. Si hubiera seleccionado un grupo de líneas (consulte la página 124), este comando solo afecta a dichas líneas.

1. Seleccione el comando **RENUMBER ALL LINES** (volver a numerar todas las líneas) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Introduzca el número de código N de inicio.
3. Pulse **[ENTER]** (introducir).
4. Introduzca el incremento del código N.
5. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Renumerar por herramienta

Este comando busca el programa para códigos T (herramienta), resalta todo el código de programa hasta el siguiente código T y vuelve a numerar el código N (números de línea) en el código de programa.

1. Seleccione el comando **RENUMBER BY TOOL** (volver a numerar por herramienta) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Para cada código T encontrado, responda al aviso *Renumber (Yes/No/All/Cancel) ?* (¿Volver a numerar (Sí/No/Todos/Cancelar)?) Si responde **[A]**, el proceso continuará como si pulsara **Y** (Sí) para cada código T. El aviso no aparecerá nuevamente durante esta operación.
3. Introduzca el número de código N de inicio.
4. Pulse **[ENTER]** (introducir).
5. Introduzca el incremento del código N.

6. Pulse [ENTER] (introducir).
7. Responda a *Resolve outside references (Y/N) ?* (¿Resolver referencias externas (Sí/No)?) con [Y] (sí) para cambiar el código exterior (como por ejemplo números de línea GOTO) con el número apropiado, o [N] (no) para ignorar las referencias externas.

Invertir los signos + y -

Este elemento del menú invertirá los signos de los valores numéricos de un programa. Tenga cuidado con esta función si el programa incluyera un G10 o G92 (consulte la sección de códigos G para disponer de una descripción).

1. Seleccione el comando **REVERSE + & - SIGNS** (invertir los signos + y -) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Introduzca el código de dirección de letra del valor que desea cambiar.
X, Y, Z, etc.



NOTA:

No se permiten los códigos de dirección D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S y T.

3. Pulse [ENTER] (introducir).

Invertir X e Y

Esta función cambia la letra X del programa por la letra Y, y la letra Y por la letra X, cambiando eficazmente los valores de X por los valores de Y y los valores de Y por los valores de X.

1. Seleccione el comando **REVERSE X & Y** (invertir X e Y) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Pulse [ENTER] (introducir).

5.2.5 El editor Control numérico de archivos (FNC)

El FNC Editor (editor de FNC) realiza las mismas funciones que el Advanced Editor (editor avanzado), junto con nuevas funciones para mejorar el desarrollo de programas en el control, incluyendo la visualización y edición de múltiples documentos.

En general, el Advanced Editor (editor avanzado) se utiliza con programas en MEM, mientras que el FNC Editor (editor de FNC) se utiliza con programas en otras unidades diferentes de MEM (memoria) (es decir, HDD, USB y Net Share). Consulte la Edición básica de programas en la página 117 y Editor avanzado en la página 120 para disponer de información sobre dichos editores.

Para guardar un programa tras editar con el FNC Editor (editor de FNC):

- Pulse [SEND] (enviar) cuando se le pida.
- Espere a que el programa deje de escribir en la unidad.

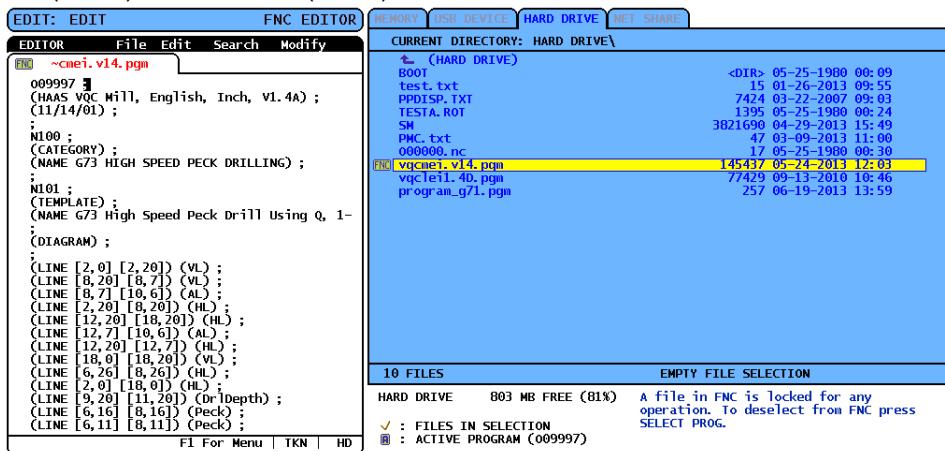
Cargar un programa (FNC)

Para cargar un programa:

- Pulse [LIST PROGRAM] (listar programa).
- Resalte un programa en la pestaña **USB, HARD DRIVE (disco duro) o NET SHARE** de la ventana **LIST PROGRAM** (listar programas).
- Pulse [SELECT PROGRAM] (seleccionar programa) para hacer que sea el programa activo (en el FNC Editor (editor de FNC) los programas se abren en FNC, aunque son editables).
- Con el programa cargado, pulse [EDIT] (editar) para cambiar el enfoque al panel de edición del programa.

El modo de visualización inicial muestra el programa activo a la izquierda y la lista de programas a la derecha.

F5.8: Edit (editar): Pantalla Edit (editar)



Navegación por el menú (FNC)

Para acceder al menú.

- Pulse [F1].
- Use las teclas de flecha de cursor hacia la izquierda y derecha o el volante de avance para desplazarse por las categorías del menú, y use las teclas de flechas de cursor hacia [ARRIBA] y [ABAJO] para resaltar una opción dentro de una categoría.
- Pulse [ENTER] (intro) para realizar una selección del menú.

Modos de visualización (FNC)

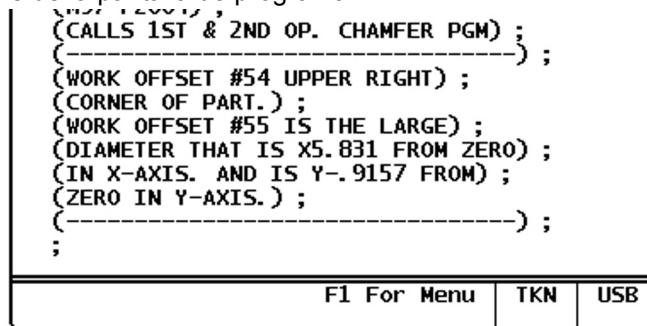
Existen tres modos de visualización disponibles. Cambie entre modos de visualización:

1. Pulse [F1] para el menú File (archivo) emergente.
2. Utilice el comando Change View (cambiar vista).
3. Pulse [ENTER] (introducir).
4. List (listar) muestra el programa FNC actual junto con el menú LIST PROG (listar programas) de pestañas.
5. Main (principal) muestra un programa cada vez en un panel con pestañas (cambie de pestaña con el comando Swap Programs (cambiar programas) en el menú File (archivo) o pulsando [F4]).
6. Split (dividir) muestra el programa FNC actual en la parte izquierda y los programas abiertos actualmente en un panel con pestañas en la parte derecha. Cambie el panel activo con Switch to Left or Right Side (cambiar al lado izquierdo o derecho) en el menú File (archivo) o pulsando [EDIT] (editar). Cuando el panel con pestañas esté activo, cambie de pestaña con el comando Swap Programs (cambiar programas) en el menú File (archivo) emergente [F1] o pulsando [F4].

Pie de pantalla (FNC)

La sección del pie de la pantalla del programa muestra los mensajes e información adicional sobre el programa y los modos actuales. El pie está disponible en los tres modos de visualización.

F5.9: Sección de pie de la pantalla de programa



El primer campo muestra mensajes (en texto rojo) y otros mensajes del sistema. Por ejemplo, si se ha modificado un programa y debe ser guardado, se muestra el mensaje *PRESS SEND TO SAVE* (pulsar enviar para guardar) en este campo.

El siguiente campo muestra el modo de desplazamiento actual del volante de avance. TKN indica que el editor se desplaza actualmente símbolo a símbolo por el programa. El desplazamiento continuo por el programa cambiará el modo de desplazamiento a LNE y el cursor se desplazará línea a línea. Al continuar el desplazamiento por el programa se cambiará el modo de desplazamiento a PGE, y el cursor se desplazará una página cada vez.

El último campo indica en qué dispositivo (HD, USB, NET) se guarda el programa activo. Esta visualización estará en blanco cuando el programa no se guarde o cuando se esté editando el portapapeles.

Abrir múltiples programas (FNC)

Puede abrir hasta tres programas simultáneamente en el FNC Editor (editor de FNC). Para abrir un programa existente mientras otro programa está abierto en FNC Editor (editor de FNC):

1. Pulse [F1] para acceder al menú.
2. En la categoría File (archivo), seleccione Open Existing File (abrir archivo existente).
3. Se muestra la lista de programas. Seleccione la pestaña del dispositivo en la que se encuentre el programa, resalte el programa con las teclas de flecha hacia arriba/abajo o el volante de avance, y pulse [SELECT PROGRAM] (seleccionar programa). La pantalla cambiará al modo de división con el programa FNC a la izquierda y el programa recién abierto y el programa FNC a la derecha en un panel con fichas. Para cambiar el programa en el panel con pestañas, seleccione el comando Swap Programs (cambiar programas) en el menú File (archivo) o pulse [F4] mientras el panel con pestañas está activo.

Mostrar números de línea (FNC)

Para mostrar los números de línea independientes del texto del programa:

1. Seleccione el comando **Show Line Numbers** (mostrar números de línea) en el menú File (archivo) para mostrarlos.



NOTA:

Estos no son los mismos que los números de línea Nxx; solo son números de referencia al visualizar el programa.

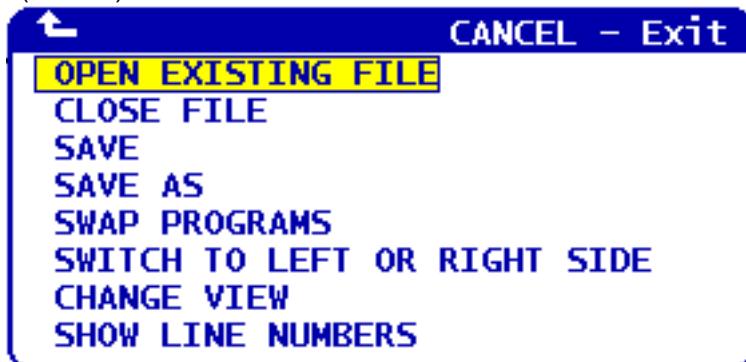
2. Para ocultar los números de línea, vuelva a seleccionar la opción en el menú File (archivo).

Menú File (archivo) (FNC)

Para acceder al menú File (archivo):

1. Cuando se encuentre en modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse [**F1**].
2. Seleccione el menú File (archivo).

F5.10: Menú File (archivo)



Abrir archivo existente

Cuando se encuentra en modo FNC EDITOR (editor de FNC),

1. Pulse [**F1**] y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Open Existing File (abrir archivo existente).
3. Pulse arriba o abajo en el botón de cursor para desplazarse hasta el archivo. Pulse [**SELECT PROGRAM**] (seleccionar programa).

Abre un archivo del menú LIST PROGRAM (listar programas) en una nueva pestaña.

Cerrar archivo

Cuando se encuentra en modo FNC EDITOR (editor de FNC),

1. Pulse [**F1**] y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Close File (cerrar archivo).

Cierra el archivo activo actualmente. Si el archivo ha sido modificado, el control preguntará si desea guardarla antes de cerrar el archivo.

Guardar



NOTA:

Los programas no se guardan automáticamente. Si la alimentación se interrumpe o se apaga antes de guardar los cambios, dichos cambios se perderán. Asegúrese de guardar su programa con frecuencia.

Tecla rápida: [**SEND**] (enviar) (después de realizar un cambio)

1. Pulse [**F1**] y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione **Guardar**.

Guarda el archivo activo actual con el mismo nombre de archivo.

Guardar como

Cuando se encuentra en modo FNC EDITOR (editor de FNC),

1. Pulse [**F1**] y navegue hasta el menú File (archivo).
2. Seleccione Guardar como.

Guarda el archivo activo actual con un nombre de archivo nuevo. Siga los avisos para nombrar el archivo. Se muestra en la nueva pestaña.

Cambiar programas

En modo FNC EDITOR (editor de FNC) y en una pila de programas con pestañas, utilice la tecla rápida: [**F4**] o

1. Pulse [**F1**] y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Swap Programs (cambiar programas).

Muestra el programa siguiente en un panel con pestañas en la parte superior de la pila de pestañas.

Cambiar al lado derecho o izquierdo

Para cambiar la ventana del programa activo (la ventana activa actualmente tiene un fondo blanco) en modo FNC EDITOR (editor de FNC) y en una pila de programas con pestañas:

1. Pulse [**F1**] o use la tecla rápida: [**EDIT**] (editar).
2. Si pulsa [**F1**], sitúe el cursor en el menú File (archivo) y seleccione Switch to Left or Right Side (cambiar al lado izquierdo o derecho).

Cambiar vista

En el modo FNC EDITOR (editor de FNC), use la tecla rápida: [**PROGRAM**] (programa) o

1. Pulse [**F1**] y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Change View (cambiar vista).

Cambia entre los modos de visualización List (lista), Main (principal) y Split (dividir).

Mostrar números de línea

Cuando se encuentra en modo FNC EDITOR (editor de FNC),

1. Pulse [F1] y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Show Line Numbers (mostrar números de línea).

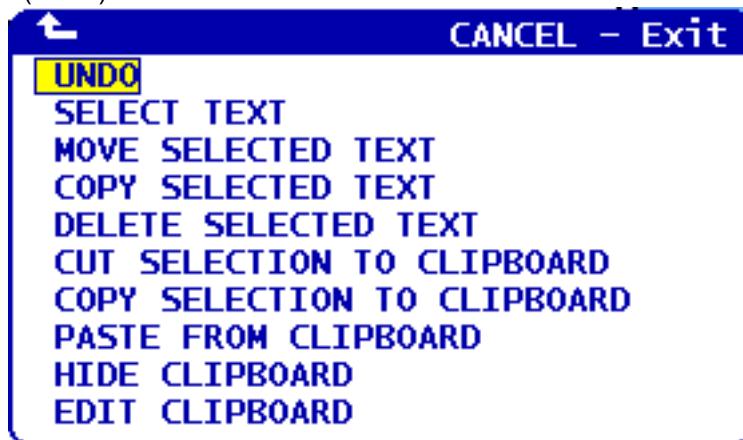
Muestra los números de línea de solo referencia independientes del texto del programa. Nunca se guardan como parte del programa como así se haría con números Nxx. Seleccione la opción de nuevo para ocultar los números de línea.

Menú Edit (editar) (FNC)

Para acceder al menú Edit (editar):

1. Cuando se encuentre en modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse [F1].
2. Mueva el cursor hasta el menú Edit (editar).

F5.11: Menú Edit (editar)



Deshacer

Invierte los cambios realizados en el programa activo en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):



NOTA: *No se pueden deshacer las funciones de bloqueo y globales.*

1. Pulse [F1].
2. Seleccione el menú EDIT (editar) y seleccione UNDO (deshacer).

Seleccionar texto

Resalta un bloque de texto en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Antes de seleccionar esta opción de menú o utilizar la tecla rápida [F2], sitúe el cursor en la primera línea del bloque que desea seleccionar.
2. Pulse [F2] (tecla rápida) o pulse [F1].
3. Si se utilizara la tecla rápida, salte al paso 4. De lo contrario, mueva el cursor hasta el menú **EDITAR** y seleccione **SELECCIONAR TEXTO**.
4. Utilice las flechas de cursor o el volante de avance para definir el área de selección.
5. Pulse [ENTER] (intro) o [F2] para resaltar el bloque.

Mover/copiar/eliminar texto seleccionado

Retira el texto seleccionado de su ubicación actual y lo sitúa después de la posición del cursor (tecla rápida: **[ALTER]** (alterar)), sitúa el texto seleccionado después de la posición del cursor sin eliminarlo de su posición actual (tecla rápida: **[INSERT]** (insertar)) o retira el texto seleccionado del programa (tecla rápida: **[DELETE]** (eliminar)) en modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Antes de seleccionar esta opción de menú o utilizar las teclas rápidas: **[ALTER]** (alterar), **[INSERT]** (insertar) o **[DELETE]** (eliminar), sitúe el cursor en la línea por encima de donde desea pegar el texto seleccionado. **[DELETE]** (eliminar) retira el texto seleccionado y cierra el listado de programas.
2. Si no utilizara las teclas rápidas, pulse **[F1]**.
3. Sitúe el cursor en el menú Edit (editar) y seleccione Move Selected Text (mover texto seleccionado), Copy Selected Text (copiar texto seleccionado) o Delete Selected Text (eliminar texto seleccionado).

Cortar/copiar la selección al portapapeles

Retira el texto seleccionado del programa actual y lo mueve al portapapeles o coloca el texto seleccionado en el portapapeles sin quitarlo del programa en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

NOTA:

El portapapeles es una ubicación de almacenamiento persistente para código de programa; el texto copiado al portapapeles está disponible hasta que se sobrescribe, incluso después de apagar y volver a encender la máquina.

1. Pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor al menú Edit (editar) y seleccione Cut Selection to Clipboard (cortar selección al portapapeles) o Copy Selection to Clipboard (copiar selección al portapapeles).

Pegar desde el portapapeles

Coloque el contenido del portapapeles después de la ubicación del cursor en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):



NOTA: *No elimina el contenido del portapapeles.*

1. Antes de seleccionar esta opción de menú, mueva el cursor hasta la línea que quiera que siga el contenido del portapapeles.
2. Pulse [F1].
3. Mueva el cursor hasta el menú Edit (editar) y seleccione Paste from Clipboard (pegar desde el portapapeles).

Ocultar/mostrar portapapeles

Oculta el portapapeles para ver las pantallas de posición o de temporizadores y contadores en su lugar o para restaurar la pantalla del portapapeles en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse [F1].
2. Mueva el cursor hasta el menú Edit (editar) y seleccione Show Clipboard (mostrar portapapeles). Para ocultar el portapapeles, repita esto con el cambio del menú a Hide Clipboard (ocultar portapapeles).

Editar portapapeles

Para realizar ajustes en el contenido del portapapeles en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):



NOTA: *El portapapeles del FNC Editor (editor de FNC) es independiente del portapapeles del Advanced Editor (editor avanzado). Las ediciones que se realicen en Haas Editor no se pueden pegar en el Advanced Editor.*

1. Pulse [F1].
2. Mueva el cursor hasta el menú Edit (editar) y seleccione Edit Clipboard (editar portapapeles).
3. Cuando termine, pulse [F1], mueva el cursor hasta el menú Edit (editar) y seleccione Close Clipboard (cerrar portapapeles).

Menú Search (buscar) (FNC)

Accesos al menú Search (buscar):

1. Cuando se encuentre en modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse [**F1**].
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar).

F5.12: Menú Search (búsqueda)



Buscar texto

Define un término de búsqueda, dirección de búsqueda y localiza el primer resultado del término de búsqueda en la dirección indicada en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse [**F1**].
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar) y seleccione Find Text (encontrar texto).
3. Introduzca el texto de búsqueda.
4. Introduzca la dirección de búsqueda. Cuando elija una dirección de búsqueda, pulse F para buscar el término debajo de la posición del cursor, y pulse B para buscar encima de la posición del cursor.

Encontrar de nuevo

Localiza el siguiente resultado del término de búsqueda en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse [**F1**].
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar) y seleccione Find Again (encontrar nuevamente).
3. Seleccione esta opción inmediatamente después de una búsqueda de “Encontrar texto”. Repita para continuar hasta el siguiente resultado.

Encontrar y reemplazar texto

Define un término de búsqueda, un término para sustituirlo, la dirección de búsqueda, y selecciona Yes/No/All/Cancel (sí/no/todoCancelar) en el modo FNC EDITOR (editor del FNC):

1. Pulse [**F1**].
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar) y seleccione Find y Replace Text (encontrar y reemplazar texto).
3. Introduzca el texto que se ubicará.

4. Introduzca el texto de reemplazo.
5. Introduzca la dirección de búsqueda. Cuando elija una dirección de búsqueda, pulse F para buscar el término debajo de la posición del cursor, y pulse B para buscar encima de la posición del cursor.
6. Al encontrarse el primer resultado del término de búsqueda, el control preguntará *Replace (Yes/No/All/Cancel) ? (¿reemplazar (sí/no/todo/cancelar) ?)*. Introduzca la primera letra de su elección para continuar. Si selecciona **sí** o **No**, el editor ejecutará la elección y se moverá hasta el siguiente resultado del término de búsqueda. Elija **All** (todo) para sustituir automáticamente todos los resultados del término de búsqueda. Seleccione **Cancel** (cancelar) para cancelar la función sin realizar cambios (si elige esta opción, se mantendrá el texto que ya se haya sustituido).

Buscar herramienta

Busca el programa para los números de herramienta en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

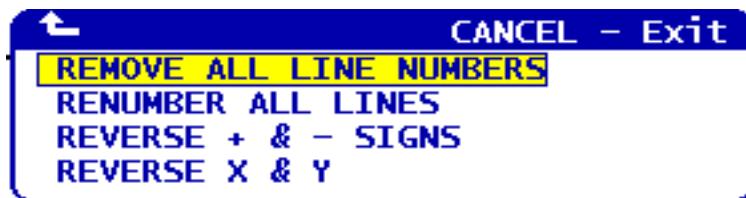
1. Pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar) y seleccione Find Tool (encontrar herramienta).
3. Seleccione de nuevo para localizar el siguiente número de herramienta.

Menú Modify (modificar) (FNC)

Accesos al menú Modify (modificar):

1. Cuando se encuentre en modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Modify (modificar).

F5.13: Menú Modify (modificar)



Quitar todos los números de línea

Retira todos los números de línea Nxx de programa en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú Modify (modificar) y seleccione **Quitar nums. de linea**.

Renumerar todas las líneas

Vuelve a numerar todas las líneas de programa con códigos Nxx en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse [**F1**].
2. Sitúe el cursor en el menú Modify (modificar) y seleccione **Renumerar tod s las líneas**.
3. Seleccione un número de inicio.
4. Seleccione un incremento de número de línea.

Invertir los signos + y -

Cambia todos los valores positivos a negativos o viceversa en modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse [**F1**].
2. Sitúe el cursor en el menú Modify (modificar) y seleccione **Reverse + and - Signs** (Invertir los signos + y -).
3. Introduzca los códigos de dirección para cambiar el valor. No se permiten direcciones de letra: D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S y T.

Invertir X e Y

Para cambiar todos los valores de X a valores de Y y viceversa en modo FNC EDITOR (editor de FNC):

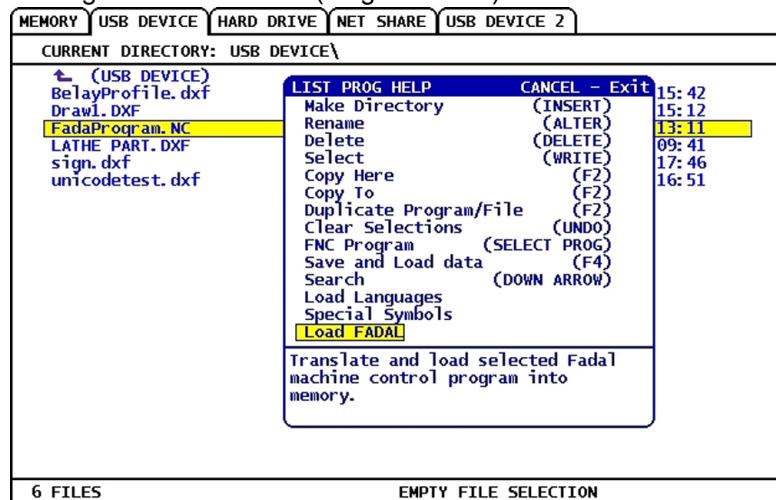
1. Pulse [**F1**].
2. Sitúe el cursor en el menú Modify (modificar) y seleccione Reverse X and Y (invertir X e Y).

5.3

Conversor de programa Fadal

Si necesitara convertir un programa de formato Fadal a Haas, el convertidor de programas Fadal permite hacerlo rápidamente.

F5.14: Ventana emergente Load FADAL (cargar FADAL)



F5.15: Conversión de Fadal completa

MEM	000003	N00000000
<pre>000003 (Converted Fadal program) ; N10 (N1) (O3) (FACE TABLE) ; N20 (N2) (PART NAME:) ; N30 (N3) (X0 Y0 Z5) ; N40 (N4) (Z0 IS TOP OF THE PART) ; N50 (N5) (*****TOOL LIST*****) ; N60 (N6) (T1=3 " SONNET FACE MILLS. DIA) ; N70 (N7) (*****END OF TOOL LIST*****) ; N80 (N8) G90 G80 G40 G17 G00 ; N90 (N9) T1 M06 (T1=3 " SONNET FACE MILL 3. DIA) ; N100 (N10) G154 P14 G00 X10.5 Y-7.5 S4000 W03 ; N110 (N11) G43 H01 Z1. M08 ; N120 (N12) Z0.1 ; N130 (N13) G01 Z0. F30. ; N140 (N14) X-10.5 ; N150 (N15) Y7.5 ; N160 (N16) X10.5 ; N170 (N17) Y-7.5 ; N180 (N18) X8.1 Y-5.1 ; N190 (N19) X-8.1 ; N200 (N20) Y5.1 ; N210 (N21) X8.1 ; N220 (N22) Y-5.1 ; N230 (N23) X5.7 Y-2.7 ; N240 (N24) X-5.7 ; N250 (N25) Y2.7 ; N260 (N26) X5.7 ;</pre>		

MEMORY	USB DEVICE	HARD DRIVE	NET SHARE	USB DEVICE 2
<p>CURRENT DIRECTORY: USB DEVICE\</p> <pre>▲ (USB DEVICE) BelayProfile.dxf Draw1.DXF FadaProgram.NC LATHE PART.DXF sign.dxf unicodetest.dxf</pre> <p>LIST PROG HELP CANCEL - Exit 15: 42 Make Directory (INSERT) 15: 12 Rename (ALTER) 13: 11 Delete (DELETE) 09: 41 Select (WRITE) 17: 46 Copy Here (F2) 16: 51 Copy To (F2) Duplicate Program/File (F2) Clear Selections (UNDO) FNC Program (SELECT PROG) Save and Load data (F4) Search (DOWN ARROW) Load Languages Special Symbols Load FADAL</p> <p>Translate and load selected Fadal machine control program into memory.</p>				
6 FILES EMPTY FILE SELECTION				

✓ : FILES IN SELECTION
 ■ : ACTIVE PROGRAM (000003)

Use CURSOR keys to navigate Listing
 and CANCEL to go back to devices.
 Press HELP for Help listing.

F5.16: Errores de conversión de Fadal

MEM	008686	N00000210
<pre>M199 (NOT SUPPORTED: P. 01) ; N370 (N934) M97 L1 P9330 ; N380 (N936) G80 ; N390 (N938) M05 ; M09 ; N400 (N940) G90 G43 H00 Z0. ; N410 (N942) M01 ; N420 (N944) (* 1/4-20 TAPRH TOOL - 4 DIA. OF F. - 4 LEN. - 4 DIA - 0.25) ; N430 (N946) T4 M06 ;</pre>		

USER GENERATED ALARM

NOT SUPPORTED: P. 01

1. Pulse [LIST PROGRAM] (listar programa) para acceder al convertidor.
2. Resalte el programa Fadal.
3. Pulse [F1].

4. Seleccione **LOAD FADAL** (cargar Fadal) en el menú emergente.

El control carga el programa convertido en la memoria. También se guarda una copia del programa convertido en el dispositivo de almacenamiento actual, con una extensión ".out". Este archivo tiene *Converted Fadal Program* (programa Fadal convertido) en la parte superior para confirmar que es un programa convertido. Cualquier línea que no se haya podido convertir se comenta con un *M199*, que generará una User Generated Alarm (alarma generada por el usuario) cuando se ejecute el programa. Edite estas líneas para la compatibilidad Haas.



CONSEJO:

Puede utilizar la función de búsqueda en el modo EDIT (editar) para encontrar rápidamente líneas sin convertir. Con el programa convertido en el panel activo (pulse [PROGRAM] (programa) para cambiar el panel activo), pulse [F1] o [HELP] (ayuda) y seleccione **Buscar** en el menú emergente. Utilice M199 como término de búsqueda.

5.4 Optimizador de programa

Esta funcionalidad permite anular la velocidad del husillo, el avance de los ejes y las posiciones del refrigerante (para una fresadora) en un programa mientras se ejecuta el programa. Una vez que termine el programa, el Program Optimizer (optimizador de programa) resalta los bloques de programa que cambió y permite realizar cambios permanentes o volver a los valores originales.

Puede introducir comentarios en la línea de entrada y pulsar [ENTER] (intro) para guardar su entrada como notas de programa. Puede ver el Program Optimizer (optimizador de programa) durante la ejecución de un programa pulsando [F4].

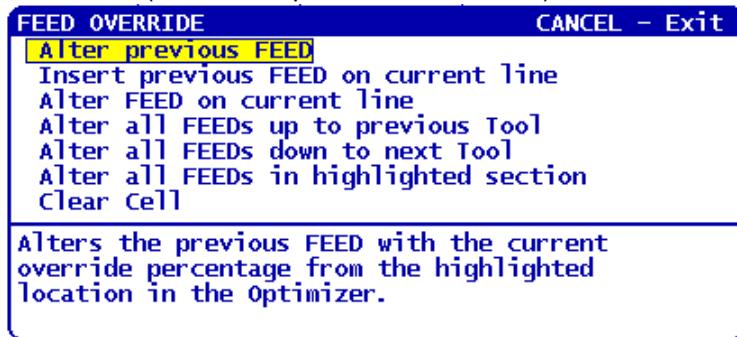
5.4.1 Funcionamiento del optimizador de programa

Para ir a la pantalla Program Optimizer (optimizador de programa):

1. Al final de la ejecución de un programa, pulse [MEMORY] (memoria).
2. Pulse [F4].
3. Use las flechas de derecha/izquierda y arriba/abajo, [PAGE UP]/[PAGE DOWN] (página siguiente/anterior) y [HOME]/[END] (inicio/final) para desplazarse a través de las columnas **Anulaciones y Notes** (notas).
4. En el tema de columna que se editará, pulse [ENTER] (intro).

Aparecerá una ventana emergente con opciones para esa columna. El programador puede realizar diversos cambios con los comandos del menú.

- F5.17:** Pantalla Program Optimizer (optimizador de programa): Ejemplo de ventana emergente de anulación de avance (se muestra pantalla de fresadora)

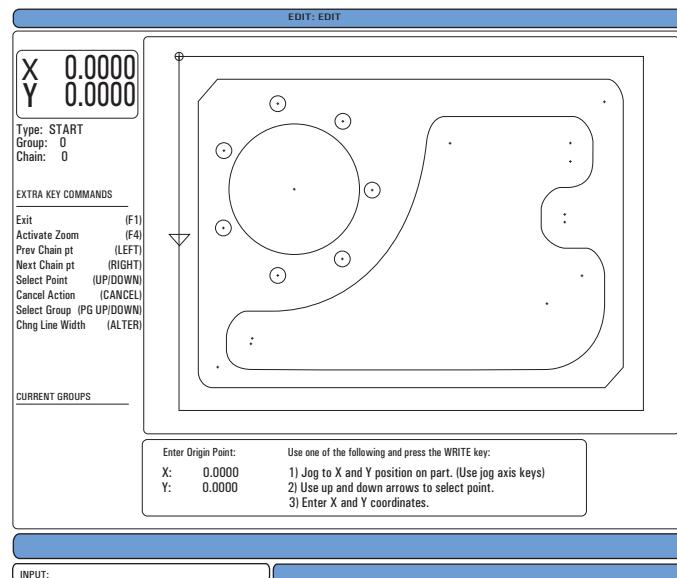


5. Además, puede resaltar una sección de código (coloque el cursor en el inicio de su selección, pulse [F2], desplácese hasta el final de su selección y pulse [F2]). Vuelva al Program Optimizer (optimizador de programa) (pulse [EDIT] (editar)) y pulse [ENTER] (intro) para alterar todos los avances y velocidades en la sección resaltada.

5.5 Importador de archivo DXF

Esta función puede crear rápidamente un programa de código G desde un archivo .dxf.

- F5.18:** Importador de archivo DXF



La función DXF importer (importador DXF) proporciona una ayuda en pantalla durante todo el proceso. Cuando complete cada paso, el texto se vuelve de color verde en el cuadro de descripción de los pasos. Después de completar una trayectoria de la herramienta, puede situarla en cualquier programa de la memoria. El importador DXF puede identificar y realizar automáticamente las tareas correspondientes. También combina automáticamente contornos largos.

**NOTA:**

Su máquina debe tener el Sistema de programación intuitivo (IPS) opción para utilizar el importador DXF.

1. Establezca las herramientas en IPS. Seleccione un archivo .dxf.
2. Pulse [F2].
3. Seleccione [MEMORY] (memoria) y pulse [ENTER] (Intro). El control reconocerá el archivo .dxf y lo importará en el editor.

5.5.1 Origen de pieza

Utilice uno de estos métodos para establecer el origen de la pieza.

- Selección de punto
- Avance
- Introducir coordenadas

1. Use el volante de avance o flechas de cursor para resaltar un punto.
2. Pulse [ENTER] (Intro) para aceptar el punto resaltado como el origen. El control utiliza este punto para establecer la información de la coordenada de trabajo de la pieza en bruto.

5.5.2 Grupo y cadena de geometría de pieza

Este paso detecta la geometría de la(s) forma(s). La función de encadenamiento automático detectará la geometría de la mayoría de las piezas. Si la geometría fuera compleja y se ramificara, se mostrará un aviso para que pueda seleccionar una de las ramificaciones. El encadenado automático continúa después de seleccionar una ramificación. El importador DXF agrupa agujeros para operaciones de taladro y roscado.

F5.19: Menús de cadena/grupo de importación DXF

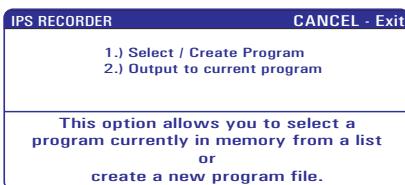
CHAIN OPTIONS	CANCEL - Exit
AUTOMATIC CHAINING	
MANUAL CHAINING	
REMOVE GROUP REFERENCES	
REMOVE ALL GROUP REFERENCES	
AUTOMATICALLY FINDS A PATH TO CHAIN. IF MULTIPLE PATHS ARE ENCOUNTERED, WILL SWITCH TO MANUAL CHAINING	
TOOLPATH OPERATION	CANCEL - Exit
FACE	
CONTOUR	
POCKET	
DRILL	
ISLAND	
Create a single pass contour tool path.	

1. Use el volante de avance o flechas de cursor para seleccionar la ubicación de inicio de la trayectoria de la herramienta.
2. Pulse [F2] para abrir el cuadro de diálogo.
3. Seleccione la opción que mejor se adapte a la aplicación deseada. La mayoría de las veces, la función Automatic Chaining (encadenamiento automático) suele ser la mejor opción puesto que representa automáticamente la trayectoria de la herramienta para una característica de la pieza.
4. Pulse [ENTER] (introducir). El color de esa característica de la pieza cambiará y se añadirá un grupo al registro en **Grupo actual** en el lado izquierdo de la ventana.

5.5.3 Selección de la trayectoria de la herramienta

Este paso aplica una trayectoria de la herramienta a un grupo encadenado particular.

F5.20: Menú del registrador IPS de DXF



1. Seleccione el grupo y pulse [F3] para seleccionar una trayectoria de la herramienta.
2. Use el volante de avance para bisectar un borde de la característica de la pieza. El control utiliza esto como un punto de entrada para la herramienta.

Después de seleccionar una trayectoria de la herramienta, verá la plantilla IPS (Sistema de programación intuitiva) para esa trayectoria.

La mayoría de las plantillas IPS se llenan con valores predeterminados razonables en función de las herramientas y materiales que establezca.

3. Pulse [F4] para guardar la trayectoria de la herramienta una vez completada la plantilla. Puede añadir el segmento de código G de IPS a un programa, o crear un nuevo programa. Pulse [EDIT] (editar) para volver a la función de importación DXF para crear la siguiente trayectoria de la herramienta.

5.6 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) ;
% ;
```

5.6.1 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 149 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.

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.

5.6.2 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 Fn.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.

5.6.3 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.

5.6.4 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.

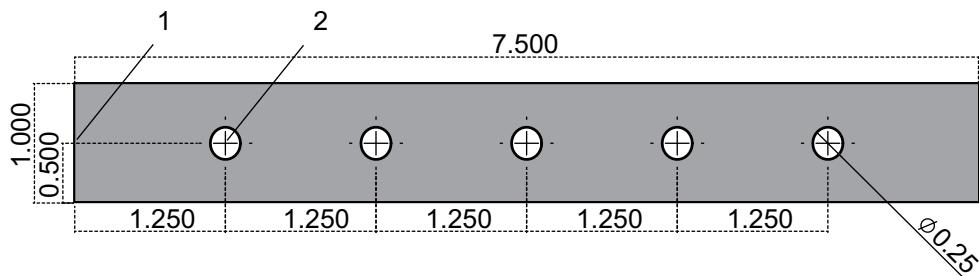
Cuando ordena el movimiento de los ejes después de un código G90, los ejes se mueven hasta esa posición relativa al origen del sistema de coordenadas que se está utilizando en ese momento.

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.

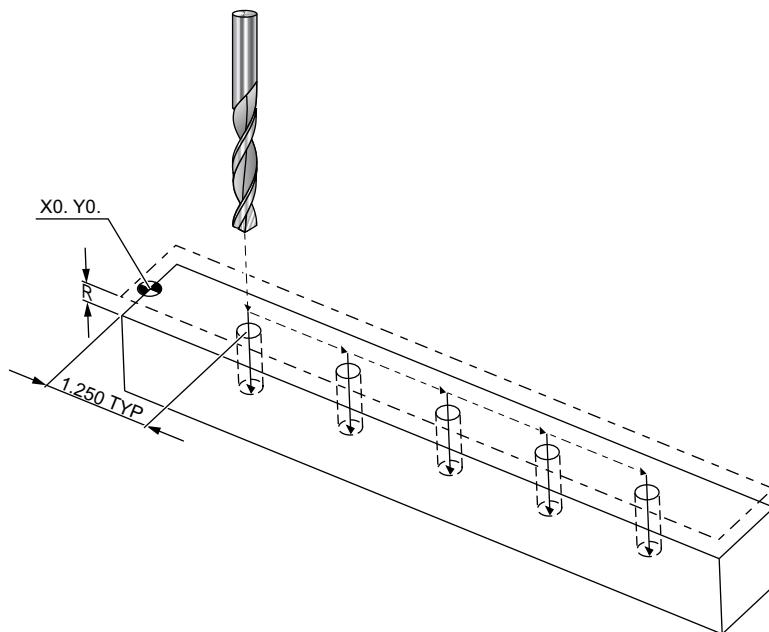
La Figura F5.21 muestra una pieza con 5 agujeros de 0.25" (13 mm) de diámetro con la misma separación. La profundidad del agujero es 1.00" (25.4 mm) y la separación es de 1.250" (31.75 mm).

F5.21: 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.

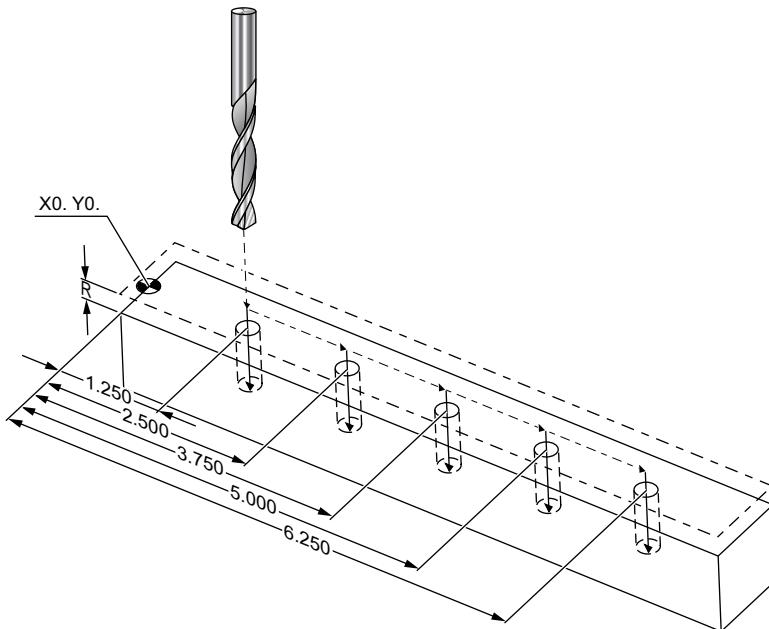
F5.22: Ejemplo de posicionamiento incremental de la fresadora.



```
% ;
O40002 (prog. ejemplo incremental) ;
N1 (G54 X0 Y0 es el centro izquierdo 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) ;
% ;
```

F5.23: Ejemplo de posicionamiento absoluto de la fresadora



```

% ;
O40003 (prog. ejemplo absoluto) ;
N1 (G54 X0 Y0 es el centro izquierdo 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).

5.7 Llamadas de correctores de herramientas y de trabajo

5.7.1 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 109 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.

5.7.2 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, para 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 subrutina 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 subrutina 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 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) ;
N1000 (subrutina local) ;
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (comenzar G81) ;
(primer agujero) ;
X2. Y2. (segundo agujero) ;
G80 (cancelar G81) ;
M99 ;
% ;
```

5.8 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.

5.8.1 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 utilaje fuera grande, posicione X o Y antes de un cambio de herramienta para evitar un choque entre las herramientas y la pieza o utilaje.*

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.

5.8.2 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.

5.8.3 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.*

5.8.4 Comandos de refrigerante

Utilice M08 para ordenar la activación de refrigerante estándar. Utilice M09 para ordenar la desactivación de refrigerante estándar. Consulte la página 349 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.

5.9 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)

5.9.1 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 Ann .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 247 para obtener más información sobre G01.

5.9.2 Movimiento de interpolación circular

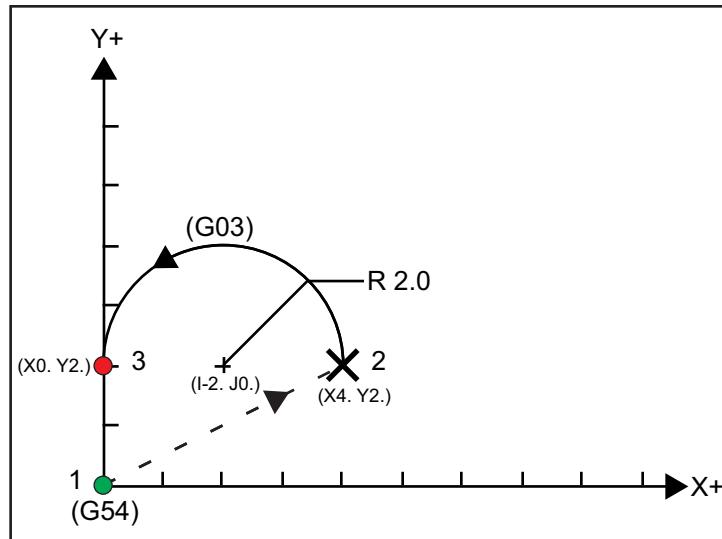
G02 y G03 son códigos G para movimientos de corte circular. El movimiento de interpolación circular tiene varios códigos de dirección opcionales para definir el arco o círculo. El arco o círculo comienza cortando desde la posición de la herramienta de corte actual [1] hasta la geometría especificada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

F5.24: 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  
;  
% ;
```

5.10 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).

5.10.1 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 GEOMTRIA 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.

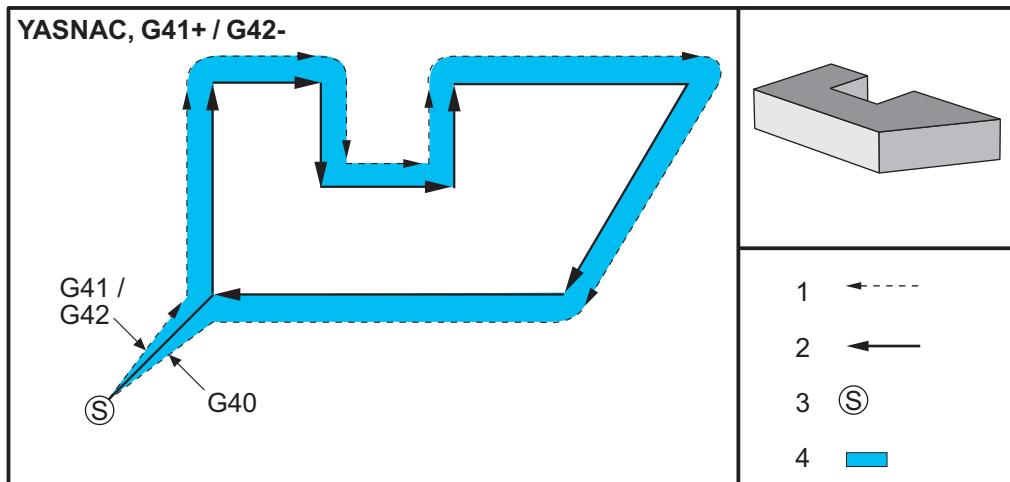
El control opera en un bloque de movimiento cada vez. Sin embargo, hará una previsión en los (2) bloques siguientes que contengan movimientos de X o Y. El control comprueba estos (3) bloques de información para evitar interferencias. El ajuste 58 controla el funcionamiento de esta parte de la compensación 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 sobre cortar los siguientes dos movimientos. Un movimiento circular une todos los ángulos exteriores.

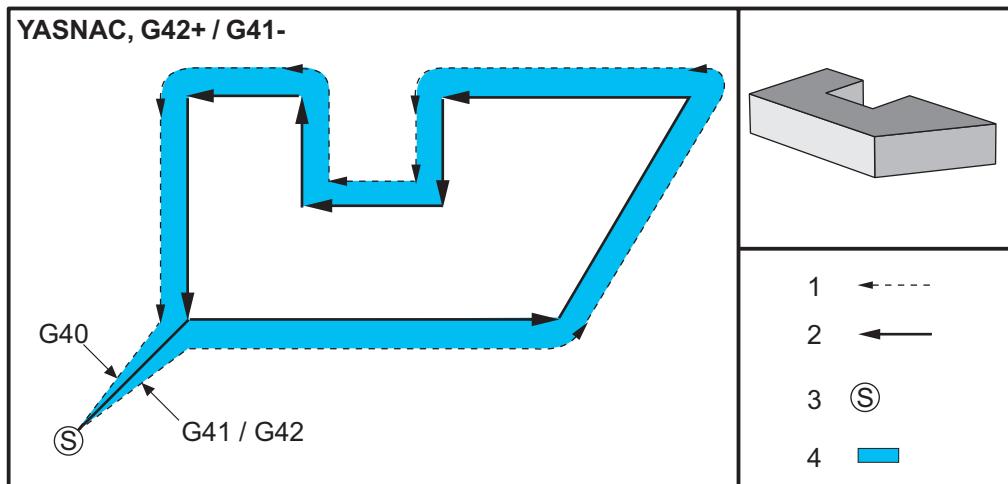
Si el Ajuste 58 se establece en Fanuc, el control no requiere colocar el borde de corte de la herramienta a lo largo de todos los bordes del contorno programado, evitando los sobre cortes. No obstante, el control generará una alarma si la trayectoria de la herramienta de corte se programa para que sobre corte. 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.

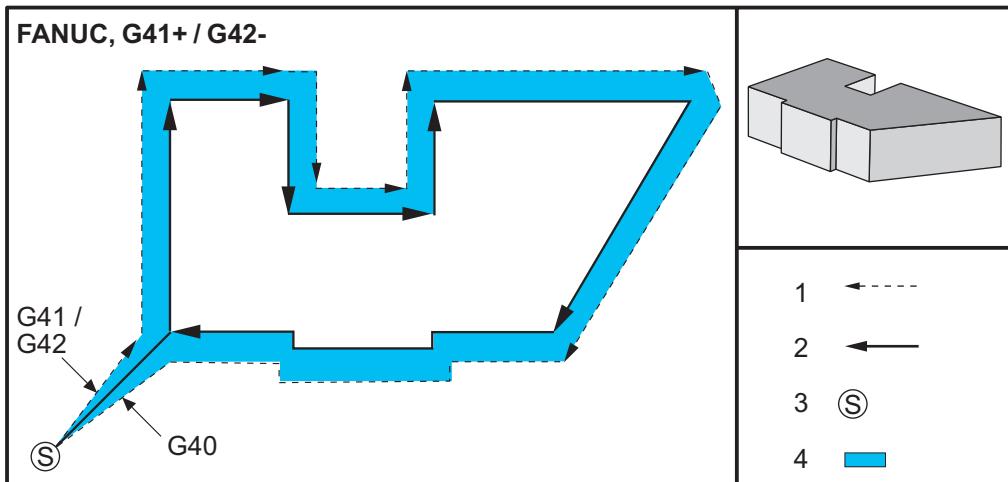
- F5.25:** Compensación de la herramienta de corte, tipo YASNAC, G41 con diámetro de herramienta positivo o G42 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan al inicio y final de la trayectoria de la herramienta.



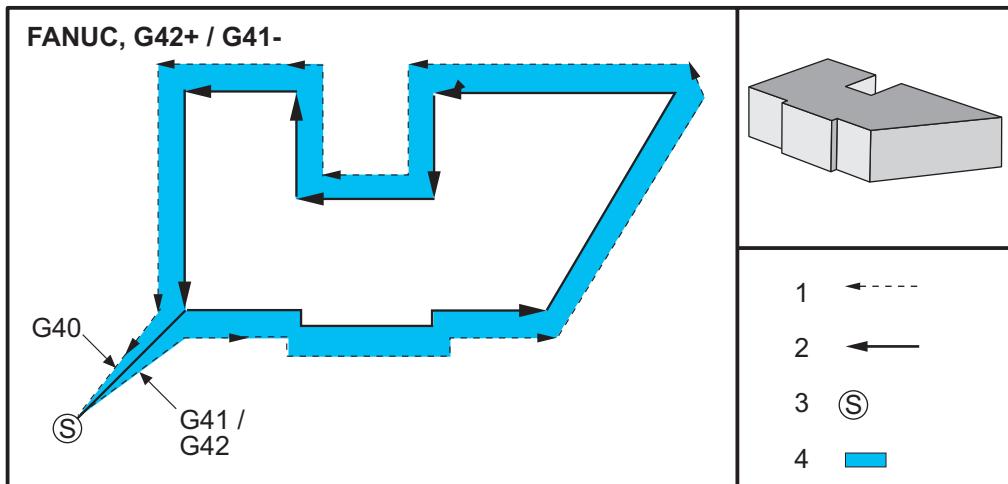
- F5.26:** Compensación de la herramienta de corte, tipo YASNAC, G42 con diámetro de herramienta positivo o G41 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan al inicio y final de la trayectoria de la herramienta.



- F5.27:** 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.



- F5.28:** 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.



5.10.2 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 corrije 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.

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.

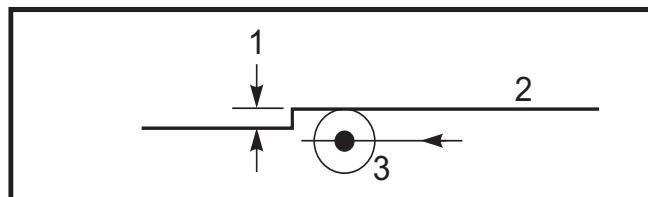
Desactive siempre la compensación de la herramienta de corte en un movimiento que aleje la herramienta de la pieza a cortar. Se genera una alarma si un programa termina con la compensación de la herramienta de corte aún activa. Asimismo, no puede activar ni desactivar la compensación de la herramienta 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 utilaje 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

- F5.29:** 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.

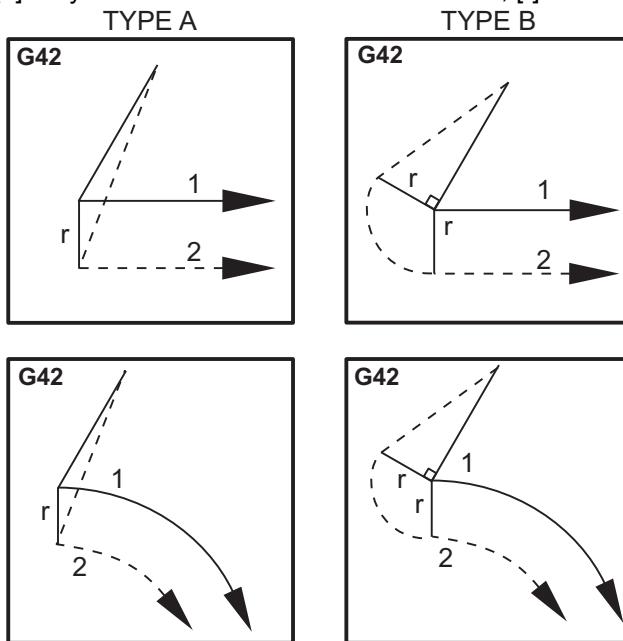
5.10.3 Ajustes de avance en la Comp. de la herramienta de corte

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.

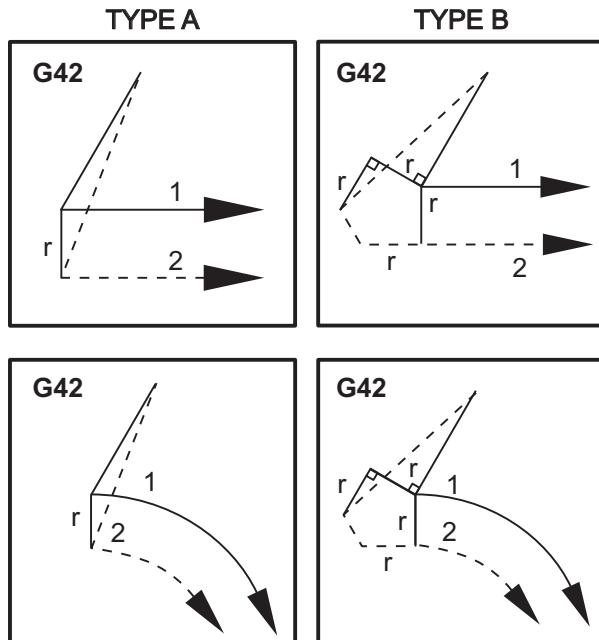
Entrada de Compensación de la herramienta de corte (Yasnac)

F5.30: 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)

- F5.31:** 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



5.10.4 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).

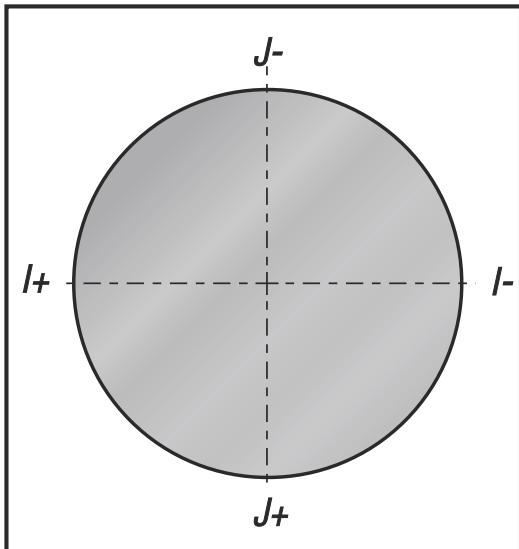
La máquina puede programarse para cortar movimientos y radios circulares con G02 y G03. En general, al programar un perfil o un contorno, la forma más sencilla de describir un radio entre dos puntos es hacerlo con un R y un valor. Para completar movimientos circulares (360 grados), debe especificarse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

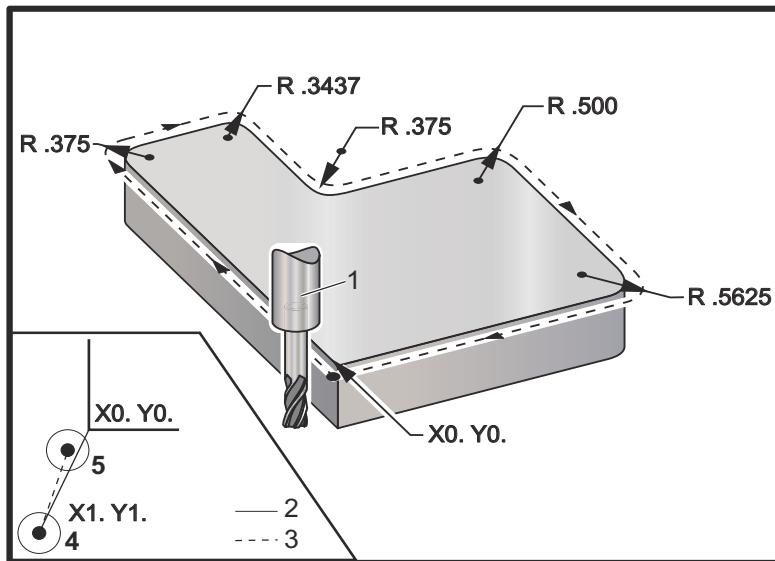
1. La compensación de la herramienta de corte debe activarse durante un movimiento G01 X, Y que sea igual o mayor que el radio de compensación de la herramienta de corte o la cantidad que se está compensando.
2. Cuando finalice una operación con compensación de la herramienta de corte, deberá desactivarse 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.

F5.32: 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.

F5.33: 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) ;
G00 G90 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 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) ;
% ;
```

5.11 Ciclos fijos

Los ciclos fijos son códigos G que realizan operaciones repetitivas tales como taladrar, roscar y mandrilar. Se define un ciclo fijo con código de dirección alfabético. 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.

5.11.1 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.

5.11.2 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.

5.11.3 Ciclos de mandrilado y escariado

Existen siete 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 G87 Bore In and Manual Retract Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro y repliegue manual) también es el mismo excepto que el husillo se detendrá en la parte inferior del agujero, la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero y el programa volverá a reanudarse cuando se pulse Cycle Start (inicio de ciclo).
- El código G88 Bore In, Dwell, Manual Retract Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa y repliegue manual) es el mismo que G87 excepto que existe una pausa antes de que el operador pueda desplazar manualmente la herramienta fuera del agujero.
- 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.

5.11.4 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 al 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.

5.12 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)

5.12.1 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 270 para obtener más información sobre el grabado.

5.12.2 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 259 para obtener más información sobre los códigos G de fresado de alojamientos.

5.12.3 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 282 para obtener más información sobre los códigos G de giro y escalado.

5.12.4 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 `Xnn.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 307 para obtener más información sobre los códigos G de imágenes especulares.

5.13 Subrutinas

Subrutinas (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 de subrutina 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 la ubicación del programa (Onnnnn) de la subrutina.
- El subprograma debe encontrarse dentro del programa principal

Cuando use M98:

- El código P (nnnnn) es el mismo que el número de programa (Onnnnn) de la subrutina.
- El subprograma debe residir en la memoria de control o disco duro (opcional).

Los Ciclos fijos son los de uso más común de subrutinas. 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 una subrutina con un ciclo fijo. En lugar de escribir las posiciones una vez para cada herramienta, escribe las posiciones solo una vez para cualquier número de herramientas.

5.13.1 Subrutina externa (M98)

Una subrutina externa es un programa independiente al que hace referencia el programa principal. Use M98 para ordenar (llamar) a subrutinas externas, con Pnnnnn haciendo referencia al número de programa que desea llamar.

En este ejemplo, la subrutina (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 vuelve 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 a la subrutina y realiza la operación en cada posición.

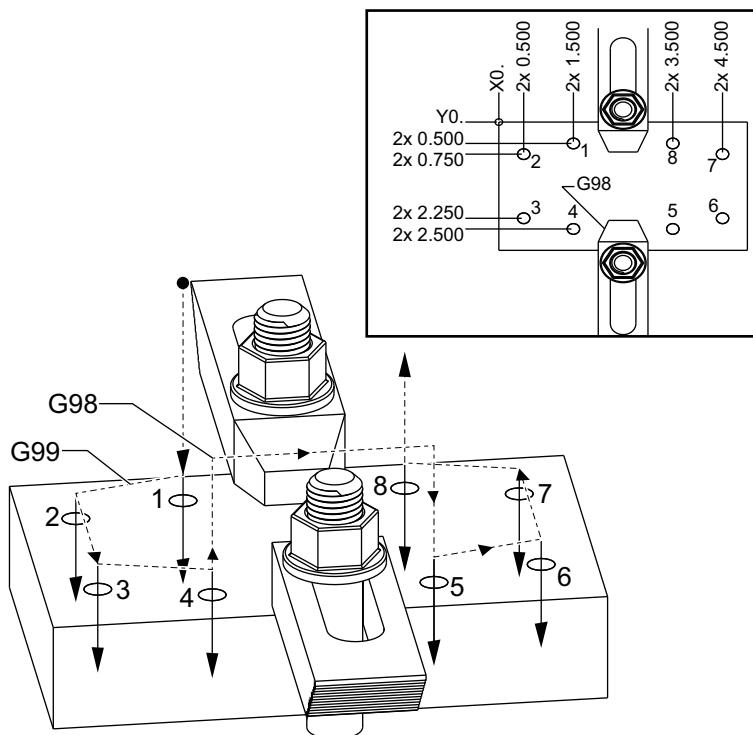
```
% ;
O40007 (programa de ejemplo de subrutina externa) ;
(G54 X0 Y0 es el centro izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es un taladro de punto) ;
(T2 es un taladro) ;
(T3 es un roscado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 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 subrutina externa) ;
(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 subrutina externa) ;
(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 1 activado) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G54 H03 Z1. M08 (corrector de herramientas 3) ;
(activado) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (comenzar G84) ;
M98 P40008 (llamar subrutina externa) ;
(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) ;
% ;

```

F5.34: Patrón de subrutina



Subrutina

% ;

```
O40008 (subrutina) ;
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) ;
% ;
```

5.13.2 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) ;
(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) ;
(SUBRUTINA 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 ;
% ;
```

5.13.3 Ejemplo de ciclo fijo de subrutina externa (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 subrutina externa) ;
(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 subrutina externa) ;
(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) ;
```

```

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 subrutina externa) ;
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) ;
% ;

```

Subrutina

```

% ;
O40011 (M98_Subrutina 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 ;
%
```

5.13.4 Subrutinas externas con múltiples utilajes (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 refencian 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

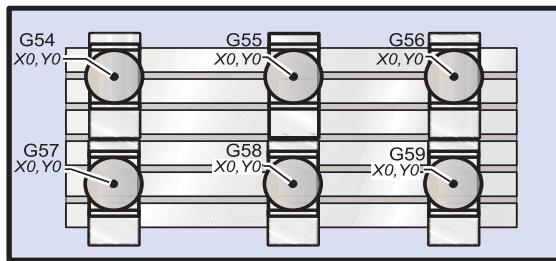
```

% ;
O40012 (M98_Subrutina externa de múltiples utilajes) ;
(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) ;
% ;
```

F5.35: Esquema de subrutina con múltiples utilajes

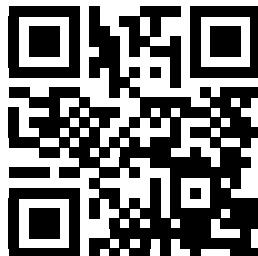


Subrutina

```
% ;
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 ;
% ;
```

5.14 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

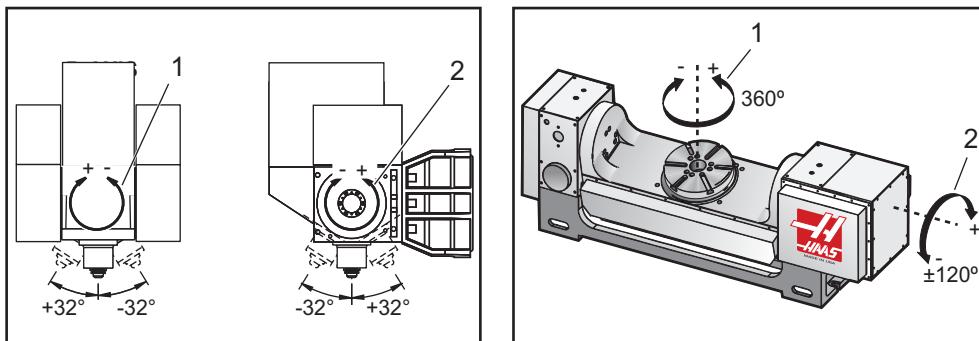
6.1 Introducción

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 Programación del 4º y 5º Eje

F6.1: Movimiento del eje en VR-11 y TRT-210: [1] Eje B, [2] Eje A

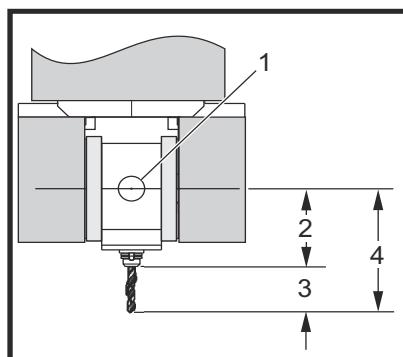


6.2.1 Creación de programas para cinco ejes

La mayoría de los programas de cinco ejes son bastante complejos y deberían ser escritos utilizando un paquete de software CAD/CAM. Es necesario determinar la longitud del pivote y la longitud del indicador de la máquina, e introducir esos datos en estos programas.

Cada máquina tiene una longitud de pivote específica. Es la distancia desde el centro de giro del cabezal del husillo hasta la superficie inferior del portaherramientas maestro que se envía con una máquina de 5 ejes. La longitud del pivote puede encontrarse en el Ajuste 116, y también está grabada en el portaherramientas maestro.

F6.2: Diagrama de longitud del pivote y del medidor: [1] Eje de giro, [2] Longitud del pivote, [3] Longitud del indicador, [4] Total



Cuando se establece un programa, será necesario determinar la longitud del indicador para cada herramienta. La longitud del indicador es la distancia desde la brida inferior del portaherramientas hasta la punta de la herramienta. Esta distancia puede calcularse:

1. Establezca el indicador de base magnética en la mesa.
2. Indique la superficie inferior del portaherramientas.
3. Establezca este punto como Z_0 en el control.
4. Inserte cada herramienta y calcule la distancia desde la punta de la herramienta hasta Z_0 ; esta es la distancia del medidor.
5. Es la distancia total desde el centro de rotación del cabezal del husillo hasta la punta del mismo. Puede ser calculado añadiendo la longitud del indicador y la longitud del pivote. Este número se introduce en el programa CAD/CAM, que utilizará el valor de sus cálculos.

Correctores

La pantalla de correctores de trabajo se encuentra en la pantalla de correctores. Los correctores de G54 a G59 o de G110 a G129 pueden establecerse utilizando el botón **[PART ZERO SET]** (ajuste de cero de pieza). Esto solo funcionará con la pantalla seleccionada de correctores de cero de pieza.

1. Pulse **[OFFSET]** (corrector) hasta que se muestre Work Zero Offset (Corrector cero de trabajo) (desde todos los modos excepto MEM (memoria)).
2. Posicione los ejes en el punto cero de trabajo de la pieza.
3. Utilizando el cursor, seleccione el eje apropiado y el número de trabajo.
4. Pulse **[PART ZERO SET]** (ajuste de cero de pieza) y se almacenará automáticamente la posición actual de la máquina en esa dirección.

**NOTA:**

La introducción de un corrector de trabajo de Z distinto de cero interferirá con la operación de un corrector de la longitud de la herramienta introducido automáticamente.

5. Los números de coordenadas de trabajo se introducen normalmente como números positivos. Las coordenadas de trabajo se introducen en la tabla sólo como un número. Para introducir un valor X de $x2.00$ en G54, mueva el cursor hasta la columna X e introduzca 2.0.

Notas de programación de 5 ejes

El uso de un corte de sincronización ajustado a través de la resolución de la geometría en el sistema CAD/CAM permite contornos suaves y una pieza más precisa.

La creación de un vector de aproximación (trayectoria de la herramienta en movimiento) hasta la pieza de trabajo solo debería realizarse a una distancia segura por encima o al lado de la pieza de trabajo. En modo de avance rápido, 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. 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

La programación del 5º eje no se ve afectada por la selección del sistema de pulgadas (G20) o métrico (G21), ya que los ejes A y B siempre están programados en grados.

G93; el tiempo inverso debe aplicarse para el movimiento simultáneo de 4 o 5 ejes; no obstante, si su fresadora admite Control del punto central de la herramienta (G234), puede utilizar G94. Consulte "G93" en la página 303 para obtener más información.

Límite el post procesador (software CAD/CAM) con un valor máximo F de G93 de 45000. Esto generará un movimiento más suave, que podría ser necesario al ventilar alrededor de muros inclinados.

Códigos M

IMPORTANTE: *Es muy recomendable que los frenos A/B estén activados al hacer cualquier movimiento que no involucre 5 ejes. El corte con los frenos desactivados puede provocar un desgaste excesivo en los juegos de engranajes.*

M10/M11 activa/desactiva el freno del eje A

M12/M13 activa/desactiva el freno del eje B

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 A y/o B. Para evitar esta pausa y permitir la ejecución de programas más suaves, programe un M11 y/o M13 justo 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

Puede utilizarse un número de ajustes para programar el 4º y el 5º eje.

Para el 4º eje:

- Ajuste 30 - Habilitar 4º eje
- Ajuste 34 - Habilitar 4º eje
- Ajuste 48 - Imagen especular del eje A

Para el 5º eje:

- Ajuste 78 - Habilitar 5º eje
- Ajuste 79 - Diámetro del 5º eje
- Ajuste 80 - Imagen especular del eje B

El Ajuste 85 - Máximo redondeo de esquina debería fijarse en .0500 para un corte de 5 ejes. Ajustes inferiores a .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.



PRECAUCIÓN: *Al cortar en modo de 5 ejes puede producirse un posicionamiento deficiente y un recorrido excesivo si no se cancelada el corrector de la longitud de la herramienta (código-H). Para evitar este problema, utilice G90, G40, H00 y G49 en sus primeros bloques después de un cambio de herramienta. Este problema puede producirse al mezclar programación de 3 ejes y 5 ejes, al reiniciar un programa o al iniciar un nuevo trabajo y encontrarse que aún se aplica el corrector de la longitud de la herramienta.*

Velocidades de avance

Puede ordenar un avance en un programa con G01 para el eje asignado a la unidad giratoria. Por ejemplo,

G01 A90. F50. ;
;

gira el eje A 90 grados.

Cada línea de código del 4º/5º eje debe especificar una velocidad de avance. Limite la velocidad de avance a menos de 75 IPM al taladrar. Los avances recomendados para mecanizados de acabado en trabajos con tres ejes no deberían superar de 50 a 60 IPM con al menos .0500" a .0750" de material restante para la operación de acabado.

No se permiten los movimientos rápidos, es decir, movimientos rápidos entrando y saliendo de los agujeros (retroceso completo con ciclo de perforación con avances cortos).

Al programar el movimiento simultáneo de 5 ejes, se requiere menos tolerancia de material y pueden permitirse velocidades de avance más altas. Dependiendo de la tolerancia de acabado, de la longitud de la herramienta de corte y del tipo de perfil que se está cortando, podrían aplicarse velocidades de avance más altas. Por ejemplo, al cortar líneas de moldes o largos contornos fluientes, las velocidades de avance podrían superar 100 IPM.

Avance del 4º y 5º Eje

Todos los aspectos del avance por volante para el quinto eje funcionan igual que para los demás ejes. La excepción es el método de selección de desplazamiento entre el eje A y el eje B.

1. Pulse [+A] o [-A] para seleccionar el eje A para el desplazamiento.
2. Pulse [SHIFT] (Mayús) y a continuación [+A] o [-A] para desplazar el eje B.
3. EC-300: El modo Jog (desplazamiento) muestra A1 y A2; pulse [A] para desplazar A1 y pulse [SHIFT] (Mayús) [A] para desplazar A2.

6.2.2 Instalación de un cuarto eje opcional

Los Ajustes 30 y 34 deben cambiarse al añadir una mesa giratoria a una fresadora Haas. El Ajuste 30 especifica el modelo de mesa giratoria y el Ajuste 34 especifica el diámetro de la pieza.

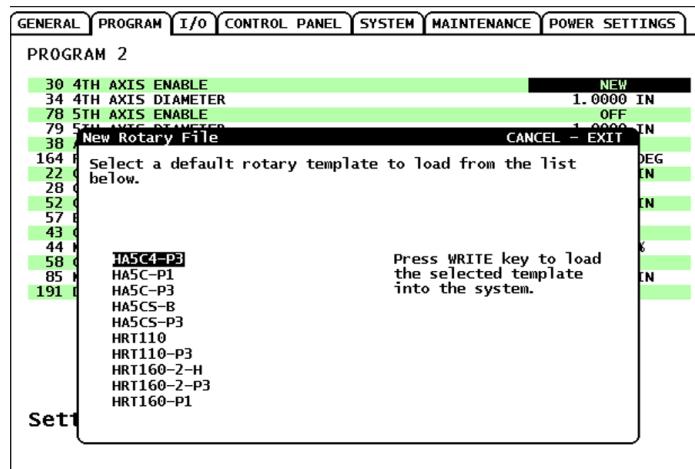
Cambiar el Ajuste 30

El Ajuste 30 (y el Ajuste 78 para el 5º eje) especifica un conjunto de parámetros para una unidad giratoria determinada. Estos Ajustes permiten seleccionar su unidad giratoria de una lista, lo que establece automáticamente los parámetros necesarios para permitir que la fresadora interactúe con la unidad giratoria.



ADVERTENCIA: *Pueden provocarse daños al motor si hay un error de coincidencia en el ajuste giratorio con o sin escobillas en el producto real instalado en la fresadora. Una B en los ajustes denota un producto giratorio sin escobillas. Los divisores sin escobillas tienen dos cables procedentes de la mesa y dos conectores en el control de la fresadora para cada eje giratorio.*

F6.3: Menú de selección de nuevo archivo giratorio



- Resalte el Ajuste 30 y pulse la flecha de cursor de izquierda o derecha.
- Pulse [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).
- Seleccione NUE y pulse [ENTER] (Intro).
Aparecerá la lista de conjuntos de parámetros de giro disponibles.
- Pulse la flecha de cursor de [ARRIBA] o [ABAJO] para seleccionar la unidad giratoria correcta. También puede empezar a introducir el nombre de la unidad giratoria para reducir la lista antes de realizar una selección. El modelo giratorio resaltado en el control debe corresponderse con el modelo grabado en la placa de identificación de la unidad giratoria.
- Pulse [ENTER] (Intro) para confirmar su elección.
A continuación, el conjunto de parámetros se carga en la máquina. El nombre del conjunto de parámetros actuales aparece para el Ajuste 30.
- Restablezca [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).
- No intente utilizar el giro hasta realizar un ciclo de apagado y encendido de la máquina.

Parámetros

En casos excepcionales, es posible que se requiera modificar algunos parámetros para obtener un rendimiento específico de su divisor. No haga esto sin una lista de parámetros a cambiar.

**NOTA:**

NO CAMBIE LOS PARÁMETROS si no recibió ninguna lista de parámetros con el divisor. Si lo hace, anularía la garantía.

Encendido Inicial

Para arrancar el divisor:

1. Encienda la fresadora (y el control por servo si fuera aplicable).
2. Sitúe el divisor en la posición de inicio.
3. Todos los divisores se ponen en el inicio en la dirección de las agujas del reloj, según se mira de frente. Si el divisor se sitúa en el inicio en sentido antihorario, pulse [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) y llame a su distribuidor.

6.2.3 Instalación de un quinto eje opcional

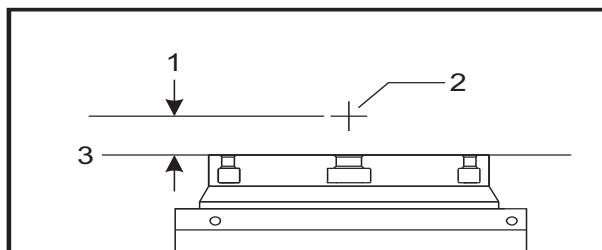
El 5º eje se instala de igual forma que el 4º eje:

1. Utilice el Ajuste 78 para especificar el modelo de mesa giratoria y el Ajuste 79 para definir el diámetro del 5º eje, que determina la velocidad de avance angular.
2. Desplácese y ordene al quinto eje utilizando la dirección B.

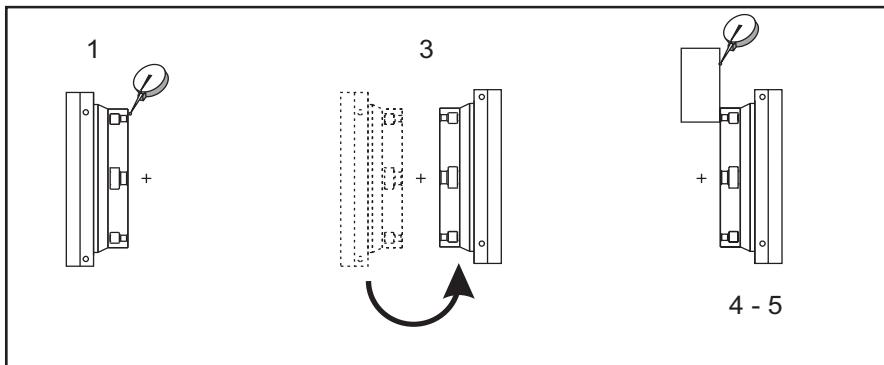
6.2.4 Corrector del centro de giro del eje A (productos giratorios basculantes)

Este procedimiento determina la distancia entre el plano de la plataforma del eje B y la línea central del eje A en productos giratorios basculantes. Algunas aplicaciones del software CAM requieren este valor de corrector.

F6.4: Diagrama del corrector de B sobre A (vista lateral): [1] Corrector del centro de giro del eje A, [2] Eje A, [3] Plano de la plataforma del eje B.



F6.5: Procedimiento ilustrado del centro de giro del eje A

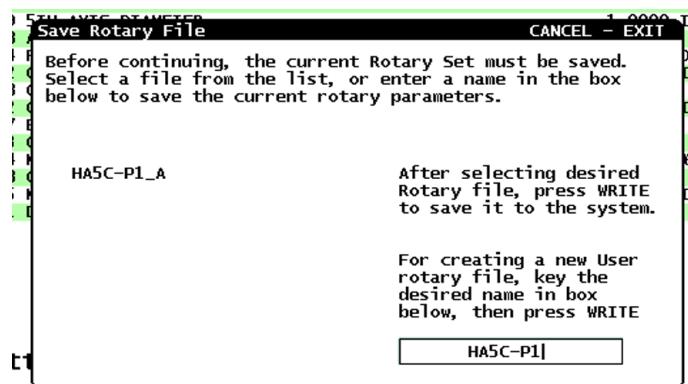


1. Desplace el eje A hasta que la plataforma giratoria se encuentre en posición vertical. Acople un indicador de marcación en el husillo de la máquina (u otra superficie independiente del movimiento de la mesa) e indique la cara de la plataforma. Ponga a cero el indicador de marcación.
2. Establezca a cero la posición del operador del eje Y (seleccione la posición y pulse **[ORIGIN]** (origen)).
3. Desplace el eje A 180°.
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 Y hasta poner a cero el indicador contra el bloque.
5. Lea la nueva posición del operador del eje Y. Divida ese valor por 2 para determinar el valor del corrector del centro de giro del eje A.

6.2.5 Deshabilitación de cuarto y quinto eje

Para deshabilitar el 4º y 5º eje:

F6.6: Guardar conjunto de parámetros de giro



1. Desactive el Ajuste 30 para el 4º eje y/o el 78 para el 5º eje cuando se retire la unidad giratoria de la máquina.

Cuando desactive el Ajuste 30 o 78, aparecerá un aviso para guardar el conjunto de parámetros.



PRECAUCIÓN: Nunca conecte o desconecte ningún cable con el control encendido.

2. Seleccione un archivo utilizando las flechas de cursor hacia arriba o hacia abajo y pulse [ENTER] (Intro) para confirmar.

El nombre del conjunto de parámetros seleccionado actualmente aparece en el cuadro. Puede cambiar este nombre de archivo para guardar un conjunto de parámetros personalizados.

3. La máquina genera una alarma si estos ajustes no se desactivaran cuando se retire la unidad.

6.3 Macros (Opcional)



6.3.1 Introducción a las macros



NOTA: Esta función de control es opcional; llame a su HFO para obtener información.

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 utilajes 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 utilaje necesita una fijación adicional y se supone que programó la subrutina macro 2000 para taladrar el patrón para pernos de la fijación, entonces solo necesita este procedimiento de dos pasos para añadir la fijación al utilaje:
 - 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 Pxx - Llamada a subprograma macro. Permite pasar variables.

M96 Pxx Qxx - Ramificación local condicional cuando la señal de entrada discreta es 0

M97 Pxx - Llamada a subrutina local

M98 Pxx - Llamada a subprograma

M99 - Bucle o retorno a subprograma

G103 - Límite del previsor de bloques. No se permite la compensación de la herramienta de corte.

M109 - Entrada de usuario interactiva (consulte la página **360**)

Ajustes

Existen 3 ajustes que afectan a los programas macro (programas de la serie 9000); estos son **9xxx Progs Edit Lock** (bloqueo de edición de programas 9xxx) (Ajuste 23), **9xxx Progs Trace** (trazado de programas 9xxx) (Ajuste 74) y **9xxx Progs Single BLK** (bloque a bloque de programas 9xxx) (Ajuste 75).

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 #100, puede leerse más tarde como 7.000001, 7.000000 o 6.999999. Si la declaración fue

```
IF [#100 EQ 7]... ;  
;
```

podría proporcionar una lectura falsa. Una forma más segura de programar esto sería

```
IF [ROUND [#100] 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:

```
#1101 = 1 ;
G04 P1. ;
#1101 = 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) ;
;
#1101=1 ;
G04 P1. ;
;
;
;
#1101=0 ;
;
```

Block Look-Ahead (previsor de bloques) y Block Delete (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 Pnn en G103 especifica el nivel de previsión que se permite al control. Para obtener información adicional, consulte G103 en la página 310.

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 (Program End and Rewind (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.

6.3.2 Notas del funcionamiento

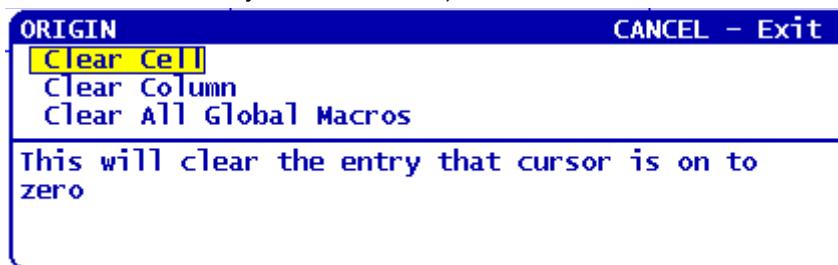
Puede guardar o cargar variables macro a través del puerto USB o RS-232, al igual que los ajustes y correctores.

Página de visualización de variables

Las variables macro #1 - #999 se muestran y modifican a través de la pantalla Current Comands (comandos actuales).

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y use **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (página siguiente/página anterior) 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 **Macro Variables** (variables macro).
2. Introduzca un valor 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).

F6.7: 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 100-199, Macro 500-699 y Macro 800-999) 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 y cuando se retira G103 P1 después de completarse la depuración.

Mostrar macros 1 y 2 definidas por el usuario

Puede mostrar los valores de dos macros cualquiera definidas por el usuario (**Macro Label 1 (etiqueta macro 1)**, **Macro Label 2 (etiqueta macro 2)**).


NOTA:

Los nombres Etiqueta macro 1 y Etiqueta macro 2 son etiquetas intercambiables. Solo tiene que resaltar el nombre, introducir el nuevo nombre y pulsar [ENTER] (Intro).

Para establecer cuál de las variables macro se mostrará en **Macro Label 1 (etiqueta macro 1)** y **Macro Label 2 (etiqueta macro 2)** en la ventana de la pantalla **Operation Timers & Setup** (temporizadores de operación y configuración):

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).
2. Pulse **[PAGE UP]** (página siguiente) o **[PAGE DOWN]** (página anterior) para acceder a la página **Temporizadores y configuración operación**.
3. Utilice las teclas de flecha para seleccionar el campo de entrada **Macro Label 1 (etiqueta macro 1)** o **Macro Label 2 (etiqueta macro 2)** (en la parte derecha de la etiqueta).
4. Introduzca el número de variable (sin #) y pulse **[ENTER]** (Intro).

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

Dirección	Variable	Dirección	Variable
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
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		

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 solo 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 tres dominios: 100-199, 500-699 y 800-999. 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 con una explicación de su uso.

Variables	Uso
#0	No es un número (sólo lectura)
#1-#33	Argumentos de llamada a macro
#100-#155	Variables de propósito general guardadas al apagar
156-199	Utilizado por el palpador (si estuviera instalado)
#500-#549	Variables de propósito general guardadas al apagar
#556-#599	Datos de calibración del palpador (si estuviera instalado)
#600-#699	Variables de propósito general guardadas al apagar
#700-#749	Variables ocultas sólo para uso interno
#800-#999	Variables de propósito general guardadas al apagar
#1000-#1063	64 entradas discretas (sólo lectura)
#1064-#1068	Cargas máximas de los ejes para los ejes X, Y, Z, A y B respectivamente

Variables	Uso
#1080-#1087	Entadas analógicas a digitales (sólo lectura)
#1090-#1098	Entradas filtradas analógicas a digitales (sólo lectura)
#1094	Nivel de refrigerante
#1098	Carga dle husillo con regulador tipo vector Haas (sólo lectura)
#1100-#1139	40 salidas discretas
#1140-#1155	16 sallidas extra de relés 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.
#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

Variables	Uso
#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
#3031	Ensayo
#3032	Borrar bloque
#3033	Parada opción
#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

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.

VARIABLES	USO
#5001-#5005	Posición final del bloque anterior
#5021-#5025	Posición de la coordenada de la máquina actual
#5041-#5045	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-#5205	G52 Work Offsets (correctores de trabajo)
#5221-#5225	G54 Correctores de trabajo
#5241-#5245	G55 Correctores de trabajo
#5261-#5265	G56 Correctores de trabajo
#5281-#5285	G57 Correctores de trabajo
#5301-#5305	G58 Correctores de trabajo
#5321-#5325	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
#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

VARIABLES	USO
#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>
#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>

VARIABLES	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
#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-#14221)	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

VARIABLES	USO
#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)	Correctores de trabajo adicionales de G128 (G154 P19)
#7381-#7386 (#14381-#14386)	Correctores de trabajo adicionales de G129 (G154 P20)
#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.
#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.

VARIABLES	USO
#8514	ATM. Tiempo de avance disponible de la siguiente herramienta (en segundos).
#8515	ATM. Tiempo total disponible de la siguiente herramienta (en segundos).
#8550	Identificador de herramienta individual
#855	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)
#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

VARIABLES	USO
#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
⋮	
#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

VARIABLES	USO
⋮	
#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

6.3.3 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 #580

Estas variables almacenan datos de calibración del palpador. Si se anularan estas variables, tendrá que volver a calibrar el palpador.

Entradas discretas de 1-bit

Puede conectar las entradas designadas como libres a dispositivos externos.

Salidas discretas de 1-bit

El control Haas es capaz de controlar hasta 56 salidas discretas. Sin embargo, se reservan varias de estas salidas para el control de Haas.

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 radio (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, *Alarm* (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. Los primeros 34 caracteres del comentario se utilizan para el mensaje de alarma.

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 Temporizador en milisegundos - El temporizador en milisegundos se actualiza cada 20 milisegundos y por lo tanto las actividades pueden cronometrarse con una precisión de hasta 20 milisegundos. El cronómetro en milisegundos se reajusta en el momento del restablecimiento. El cronómetro tiene un límite de 497 días. 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 Sigele 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 los primeros 15 caracteres del 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.

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.

Variables de posición del eje

#5021 Eje X	#5022 Eje Y	#5023 Eje Z
#5024 Eje A	#5025 Eje B	#5026 Eje C

#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.



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 los ejes de la máquina, 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.

#6996-#6999 Acceso al parámetro con variables macro

Estas variables macro pueden acceder a los parámetros 1 a 1000 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.

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) ;
#100=#6998 (copiar el valor del parámetro 601 en la) ;
(variable #100) ;
% ;
```

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) ;
#100=#6999 (copiar el bit 0 del parámetro 57 en la) ;
(variable #100) ;
% ;
```



NOTA: Los bits de parámetros se numeran de 0 a 31. Los parámetros de 32 bits se formatean, en pantalla, con el bit 0 en la parte superior izquierda y el bit 31 en la parte inferior derecha.

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

Correctores de trabajo

Las expresiones macro pueden leer y establecer todos los correctores de trabajo. Esto permite establecer previamente coordenadas para ubicaciones aproximadas o establecer coordenadas para valores basados en los resultados de los cálculos y posiciones de las señales de salto. Al leer alguno de los correctores, el previsor de bloques se detiene hasta que se ejecute el bloque.

#5201- #5206	VALORES DE CORRECTORES DE G52 X, Y, Z, A, B, C
#5221- #5226	G54 VALORES DE CORRECTORES DE X, Y, Z, A, B, C
#5241- #5246	G55 VALORES DE CORRECTORES DE X, Y, Z, A, B, C
#5261- #5266	G56 VALORES DE CORRECTORES DE X, Y, Z, A, B, C
#5281- #5286	G57 VALORES DE CORRECTORES DE X, Y, Z, A, B, C
#5301- #5306	G58 VALORES DE CORRECTORES DE X, Y, Z, A, B, C
#5321- #5326	VALORES DE CORRECTORES DE G59X, Y, Z, A, B, C
#7001- #7006	G110 VALORES DE CORRECTORES DE X, Y, Z, A, B, C
#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

#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-#14221)	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)	Correctores de trabajo adicionales de G128 (G154 P19)
#7381-#7386 (#14381-#14386)	Correctores de trabajo adicionales de G129 (G154 P20)
#7381- #7386	G129 VALORES DE CORRECTORES DE X, Y, Z, A, B, C

#8550-#8567 Herramientas

Estas variables proporcionan información sobre la herramienta. Establezca la variable #8550 con el número de herramienta o del grupo de herramientas, y acceda a la información para la herramienta/grupo de herramientas seleccionado utilizando las macros de solo lectura #8551-#8567. Si especificara un número de grupo de herramientas, la herramienta seleccionada será la siguiente herramienta en ese grupo.

**NOTA:**

Las variables macro #1801-#2000 proporcionan acceso a los mismos datos que #8550-#8567.

6.3.4 Uso de las variables

Todas las variables se identifican con el signo de número (#) seguidas por un número positivo: #1, #101 y #501.

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.

6.3.5 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 el movimiento lineal, G01, hasta la posición X=1.5, Y=3.7 a la velocidad de avance de 20" por minuto. La sintaxis de las macro permite que el valor de dirección pueda sustituirse por cualquier variable o expresión.

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;
;
```

establece las direcciones G, X, Z y F con 1, 1.5, 3.7 y 0.02 respectivamente y de esta manera indica al control el movimiento lineal, G01, hasta la posición X=1.5 y Z=3.7 a la velocidad de avance de 0.02 pulgadas por revolución. La sintaxis de las macro permite que el valor de dirección puedan 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 >[< 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	Acotangente Igual que FANUC ATAN[]/[1]
SQRT[]	Decimal	Decimal	Raíz cuadrada
ABS[]	Decimal	Decimal	Valor absoluto
ROUND[]	Decimal	Decimal	Redondear un decimal

Función	Argumento	Retornos	Notas
FIX[]	Decimal	Entero	Truncar una fracción
ACOS[]	Decimal	Grados	Arco coseno
ASIN[]	Decimal	Grados	Arco seno
#[]	Entero	Entero	Variable Indirecta
DPRNT []	Texto ASCII	Resultado externo	

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 usa ROUND (redondear) en una expresión de dirección, el resultado se redondea con la precisión pertinente. En el caso de las dimensiones angulares y métricas, la precisión predefinida en el sistema es de tres cifras. En el caso de las pulgadas, la precisión predefinida es de cuatro cifras.

```
% ;
#1= 1.00333 ;
G00 X[ #1 + #1 ] ;
(el eje x de la tabla se mueve hasta 2.0067) ;
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(el eje X de la tabla se mueve hasta 2.0066) ;
G00 A[ #1 + #1 ] ;
(el eje gira hasta 2.007) ;
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(el eje gira hasta 2.006) ;
D[1.67] (el diámetro 2 pasa a ser el actual) ;
% ;
```

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:

Ejemplo	Explicación
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100 ; ;	Salta o se mueve al bloque 100 si la variable #1 es igual a 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1 ; ;	Mientras la variable #101 sea menor que 10 repetir el ciclo DO1 ... END1.
#1=[1.0 LT 5.0] ; ;	La variable #1 se establece a 1.0 (VERDADERO).
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1 ; ;	Si la variable #1 y la variable #2 son iguales que el valor de #3, 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	#1=#1+5

-	- Resta binaria	#1=#1-1
*	- Multiplicación	#1=#2*#3
/	- División	#1=#2/4
MOD	- Residuo	#1=27 MOD 20 (#1 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:

```
% ;
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 OR #2 ;
%
```

Aquí la variable #3 contendrá 3.0 después de la operación OR.

```
% ;
#1=5.0 ;
#2=3.0 ;
IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1 ;
%
```

Aquí el control se transferirá al bloque 1, debido a que #1 GT 3.0 evalúa a 1.0 y #2 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:

```
% ;  
#101=#145*#30 ;  
#1=#1+1 ;  
X[#105+COS[#101]] ;  
#[#2000+#13]=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 en la subrutina actual al colocar un código P en la misma línea. Por ejemplo:

```
N50 M99 P10 ;  
;
```

se bifurca a la línea N10. M99 no le devuelve el control a la subrutina que lo llamó. Con las macros habilitadas, M99 puede usarse con una expresión condicional para obtener una ramificación condicional. Para bifurcar cuando la variable #100 sea menor que 10, podríamos codificar la línea anterior de la manera siguiente:

```
N50 [#100 LT 10] M99 P10 ;  
;
```

En este caso, la ramificación se produce solamente cuando #100 sea menor que 10; de otra manera, el procesamiento continúa con la siguiente línea en la secuencia del programa. En el ejemplo anterior, el M99 condicional puede reemplazarse por

```
N50 IF [#100 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 (GOTOnnn y M99 Pnnnn)

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) ;
;
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>
] GOTOn ;
```

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:

```
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] D01 ;
END1 ;
<
Otras declaraciones>
#3001=0 (ESPERAR 300 MILISEGUNDOS) ;
WH [#3001 LT 300] D01 ;
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] D01 ;  
END1 ;  
% ;
```

En este ejemplo, se origina una alarma indicando que no se encontró un Then; Then se refiere al D01. Cambie D01 (cero) a D01 (letra O).

6.3.6 G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)

G65 es el comando para llamar a una subrutina con la capacidad de pasarle argumentos. El formato es el siguiente:

```
G65 Pnnnn [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 al número del programa presente en la memoria del control. Al usar la dirección L, la llamada a la macro se repite el número de veces especificado.

En el Ejemplo 1, la subrutina 1000 se llama una vez sin pasarle condiciones a la subrutina. 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 subrutina 1000 como una macro) ;  
M30 (parada de programa) ;  
O01000 (subrutina macro) ;  
... M99 (Retorno desde la subrutina macro) ;
```

% ;

En el Ejemplo 2, se designa la subrutina 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 desde la posición de la herramienta actual cuando se llama a la subrutina macro.

Ejemplo 2:

```
% ;
G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (posicionar) ;
(herramienta) ;
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (llamar 9010) ;
G28 ;
M30 ;
O09010 (patrón de agujeros diagonal) ;
F#9 (F = velocidad de avance) ;
WHILE [#20 GT 0] D01 (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.

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 pasar con un código G; las variables no pueden pasar con un código M.

Aquí se ha sustituido un código G no usado, G06 por G65 P9010. Para que el bloque anterior funcione, el parámetro asociado con la subrutina 9010 debe establecerse en 06 (Parámetro 91).

NOTA:

No pueden solaparse G00, G65, G66 ni G67. Todos los demás códigos entre 1 y 255 pueden utilizarse para el solapamiento.

Los números de programa del 9010 al 9019 están reservados para el solapamiento de códigos G. Esta tabla incluye los parámetros Haas reservados para los solapamientos de las subrutinas macro.

F6.8: Solapamiento del código G y M

Haas Parameter	O Code	Haas Parameter	O Code
81	9000	91	9010
82	9001	92	9011
83	9002	93	9012
84	9003	94	9013
85	9004	95	9014
86	9005	96	9015
87	9006	97	9016
88	9007	98	9017
89	9008	99	9018
90	9009	100	9019

Estableciendo un parámetro de solapamiento a 0 desactiva el solapamiento para la subrutina asociada. Si un parámetro de solapamiento estuviera establecido en un código G y la subrutina asociada no estuviera en la memoria, entonces se originará una alarma. Cuando se llama a una macro G65 o al código M solapado o G solapado, el control busca primero el subprograma en **MEM** (memoria). Si no se encontrara en **MEM** (memoria), el control busca el subprograma en la unidad activa (**USB**, **HDD**). Se genera una alarma si no se encuentra el subprograma.

Cuando se llama a una macro G65 o al código M solapado o G solapado, el control busca el subprograma en la memoria y en cualquier otra unidad activa si no fuera posible ubicar el subprograma. La unidad activa puede ser una memoria, unidad USB o disco duro. Se genera una alarma si el control no encuentra el subprograma en la memoria o en una unidad activa.

6.3.7

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. Los comandos proporcionados para esto son **POPN**, **DPRNT[]** y **PCLOS**.

Comandos preparatorios de comunicación

POPN y **PCLOS** no se requieren en la máquina Haas. Se han incluido para que los programas de otros controles puedan enviarse al control Haas.

Salida formateada

La declaración **DPRNT** permite al programador enviar texto formateado al puerto serie. Cualquier texto y cualquier variable puede ser imprimida al terminal serie. La forma de la declaración **DPRNT** es la siguiente:

```
DPRNT [<
texto>
```

```
<
#nnnn[wf]>
... ] ;
;
```

DPRNT debe ser el único comando en el bloque. En el ejemplo anterior, <texto> es cualquier carácter de A hasta Z o las letras (+, -, /, * y el espacio). Cuando se envía un asterisco, éste se convertirá en un espacio en blanco. El <#nnnn[wf]> corresponde a una variable seguida por un formato. El número de la variable puede ser cualquier variable legal de macro. El formato [wf] es obligatorio y consiste en dos dígitos dentro de corchetes cuadrados. Recuerde que las variables macro son números reales con una parte entera y una parte fraccionaria. El primer dígito en el formato designa el número de espacios reservados para la parte entera. El segundo dígito designa el número de espacios reservados para la parte fraccionaria. El número total reservado de espacios del formato para salida de información no puede ser igual a cero o mayor que ocho. Estos formatos no están permitidos: [00] [54] [45] [36] /* no son formatos legales */

El punto decimal se imprime entre la parte entera y la parte fraccionaria. La parte fraccionaria se redondea al menor lugar significativo. Cuando no se reserva ningún espacio para la parte fraccionaria, entonces no se imprime el punto decimal. Si hay una parte fraccionaria, se imprimirán los ceros restantes. Para la parte entera, se reserva por lo menos un espacio aunque haya un cero. Si el valor en la parte entera tiene menos dígitos que los reservados, entonces los espacios iniciales también se imprimen. Si el valor de la parte entera tiene más dígitos que los reservados, entonces el campo se extiende para imprimir esos números.

Se envía un retorno de carro, después de cada bloque DPRNT.

DPRNT[] Ejemplos

Código	Salida
N1 #1= 1.5436 ; ;	
N2 DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ; ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3 DPRNT [***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ; ;	DIÁMETRO INTERIOR MEDIDO
N4 DPRNT[] ; ;	(sin texto, sólo un retorno de carro)

Código	Salida
N5 #1=123.456789 ;	
N6 DPRNT [X-#1[35]] ;	X-123.45679 ;

Ejecución

Las declaraciones DPRNT se ejecutan en el momento de la interpretación de los bloques. Esto significa que el programador 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.

Editar

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 control [**HANDLE JOG**] (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 X y 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.*

6.3.8 No se incluyen las macros de tipo Fanuc

Esta sección establece las características de las macros en FANUC que no están disponibles en el control Haas.

Sustitución de solapamiento de M G65 Pnnnn con Mnn PROGS 9020-9029.

G66	Llamada modal en cada bloque de movimiento
G66.1	Llamada modal en cada bloque de movimiento
G67	Cancelación modal
M98	Solapamiento, T Code Prog 9000, Var #149, habilitar bit
M98	Solapamiento, Prog código B 9028, VAR #146, Habilitar Bit
SKIP/N	N=1..9
#3007	Cada eje con imagen especular en bandera
#4201-#4320	Datos modales vigentes de bloque
#5101-#5106	Desviación vigente en el servo

Nombres de variables para propósitos de visualización:

ATAN []/[]	Arco tangente, versión FANUC
BIN []	Conversión de BCD a BIN
BCD []	Conversión de BIN a BCD
FUP []	Truncar hacia el límite superior de la fracción

LN []	Logaritmo natural
EXP []	Exponente en base E
ADP []	Reescalar variable al número entero
BPRNT []	

GOTO-nnnn

Búsqueda de un bloque para saltar en la dirección negativa, es decir, hacia atrás en el programa; esto no es necesario si se usan códigos de dirección exclusivos N.

La búsqueda del bloque se inicia desde el bloque vigente que se está interpretando. Al llegar al final del programa, la búsqueda continúa desde el principio del programa hasta encontrar el bloque actual.

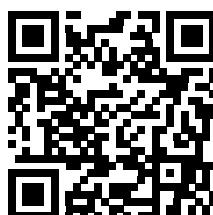
6.4 Más información online

Puede encontrar información sobre programación de otros equipos opcionales en el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) online, incluyendo:

- Guía de refrigerante programable (P-Cool)
- Refrigeración a través del husillo (TSC) de 300 y 1000 psi
- Sistema de programación intuitivo (IPS)
- Sistema de palpado intuitivo inalámbrico (WIPS)

Para acceder al sitio, vaya a www.HaasCNC.com y seleccione el **Haas Resource Center** (Centro de recursos de Haas).

También puede escanear este código QR con su dispositivo móvil para ir directamente a la sección de programación de opciones del 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.



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 utilajes. 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.*

7.1.1 Lista de códigos G

Código	Descripción	Grupo	Pág
G00	Posicionamiento de movimiento rápido	01	246
G01	Movimiento de interpolación lineal	01	247
G02	Movimiento de interpolación circular en sentido horario	01	249
G03	Movimiento de interpolación circular en sentido antihorario	01	249
G04	Pausa (Dwell)	00	257
G09	Parada exacta	00	257
G10	Establecer correctores	00	258

Código	Descripción	Grupo	Pág
G12	Fresado de alojamientos circular en sentido horario	00	259
G13	Fresado de alojamientos circular en sentido antihorario	00	259
G17	Selección de plano XY	02	261
G18	Selección de plano XZ	02	261
G19	Selección de plano YZ	02	261
G20	Seleccionar pulgadas	06	262
G21	Seleccionar sistema métrico	06	262
G28	Retorno al punto cero de la máquina	00	262
G29	Retorno desde el punto de referencia	00	263
G31	Avance hasta salto	00	263
G35	Medida automática del diámetro de la herramienta	00	264
G36	Medida automática del corrector de trabajo	00	266
G37	Medida automática del corrector de la herramienta	00	268
G40	Cancelar compensación de la herramienta de corte	07	269
G41	Compensación de la herramienta de corte izquierda 2D	07	270
G42	Compensación de la herramienta de corte derecha 2D	07	270
G43	Compensación de la longitud de la herramienta + (Añadir)	08	270
G44	Compensación de la longitud de la herramienta - (Restar)	08	270
G47	Grabación de texto	00	270
G49	G43/G44/G143 Cancelar	08	275
G50	Cancelar escalado	11	276
G51	Escalado	11	276
G52	Establecer sistemas de coordenadas de trabajo	00 o 12	281

Código	Descripción	Grupo	Pág
G53	Selección de coordenadas de la máquina no modal	00	281
G54	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #1	12	282
G55	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #2	12	282
G56	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #3	12	282
G57	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #4	12	282
G58	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #5	12	282
G59	Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #6	12	282
G60	Posicionamiento unidireccional	00	282
G61	Modo de parada exacta	15	282
G64	G61 Cancelar	15	282
G65	Opción de llamada a subrutina macro	00	282
G68	Rotación	16	282
G69	Cancelar G68 Giro	16	286
G70	Bolt Hole Circle (Círculo de agujero para tornillos)	00	286
G71	Arco de agujero para pernos	00	287
G72	Agujeros para pernos a lo largo de un ángulo	00	287
G73	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos de alta velocidad	09	288
G74	Ciclo fijo de roscado inverso	09	289
G76	Ciclo fijo de mandrilado fino	09	290
G77	Ciclo fijo de mandrilado posterior	09	291
G80	Cancelar ciclo fijo	09	293
G81	Ciclo fijo de taladrado	09	293
G82	Ciclo fijo de taladrado de puntos	09	294

Código	Descripción	Grupo	Pág
G83	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal	09	295
G84	Ciclo fijo de roscado	09	298
G85	Ciclo fijo de mandrilado	09	299
G86	Ciclo fijo de mandrilado y parada	09	300
G87	Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro y retroceso manual	09	300
G88	Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa y retroceso manual	09	301
G89	Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa y mandrilado hacia fuera	09	302
G90	Comando de posición absoluta	03	302
G91	Comando de posición incremental	03	302
G92	Establecer valor de cambio de sistemas de coordenadas de trabajo	00	302
G93	Modo de avance de tiempo inverso	05	303
G94	Modo de avance por minuto	05	304
G95	Avance por revolución	05	304
G98	Retorno al punto inicial de ciclo fijo	10	299
G99	Retorno al plano R de ciclo fijo	10	306
G100	Cancelar imagen especular	00	307
G101	Habilitar imagen especular	00	307
G102	Salida programable a RS-232	00	310
G103	LIMITAR almacenamiento de bloques	00	310
G107	Correlación cilíndrica	00	311
G110	Sistema de coordenadas #7	12	313
G111	Sistema de coordenadas #8	12	313

Código	Descripción	Grupo	Pág
G112	Sistema de coordenadas #9	12	313
G113	Sistema de coordenadas #10	12	313
G114	Sistema de coordenadas #11	12	313
G115	Sistema de coordenadas #12	12	313
G116	Sistema de coordenadas #13	12	313
G117	Sistema de coordenadas #14	12	313
G118	Sistema de coordenadas #15	12	313
G119	Sistema de coordenadas #16	12	313
G120	Sistema de coordenadas #17	12	313
G121	Sistema de coordenadas #18	12	313
G122	Sistema de coordenadas #19	12	313
G123	Sistema de coordenadas #20	12	313
G124	Sistema de coordenadas #21	12	313
G125	Sistema de coordenadas #22	12	313
G126	Sistema de coordenadas #23	12	313
G127	Sistema de coordenadas #24	12	313
G128	Sistema de coordenadas #25	12	313
G129	Sistema de coordenadas #26	12	313
G136	Medida automática del centro del corrector de trabajo	00	313
G141	3D+ Compensación de la herramienta de corte	07	315
G143	Compensación de la longitud de la herramienta de 5 ejes +	08	319
G150	Fresado de alojamientos de propósito general	00	320
G153	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos de alta velocidad de 5 ejes	09	329

Código	Descripción	Grupo	Pág
G154	Seleccionar coordenadas de trabajo P1-P99	12	330
G155	Ciclo fijo de roscado inverso de 5 ejes	09	331
G161	Ciclo fijo de taladrado de 5 ejes	09	332
G162	Ciclo fijo de taladrado de puntos de 5 ejes	09	333
G163	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal de 5 ejes	09	334
G164	Ciclo fijo de roscado de 5 ejes	09	336
G165	Ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes	09	337
G166	Ciclo fijo de mandrilado y parada de 5 ejes	09	338
G169	Ciclo fijo de mandrilado y pausa de 5 ejes	09	339
G174	Roscado rígido no vertical en sentido antihorario	00	340
G184	Roscado rígido no vertical en sentido horario	00	340
G187	Ajuste del nivel de pulido	00	340
G188	Obtener programa de PST	00	341
G234	Control del punto central de la herramienta (TCPC) (UMC)	08	341
G254	Corrector de trabajo dinámico (DWO) (UMC)	23	341
G255	Cancelar corrector de trabajo dinámico (DWO) (UMC)	23	341

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 mandrillan 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 145.


NOTA:

El Sistema de Programación Intuitivo (IPS) es un modo de programación opcional que permite programar características de piezas sin 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 código de dirección alfabético. 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 utilajes.

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.

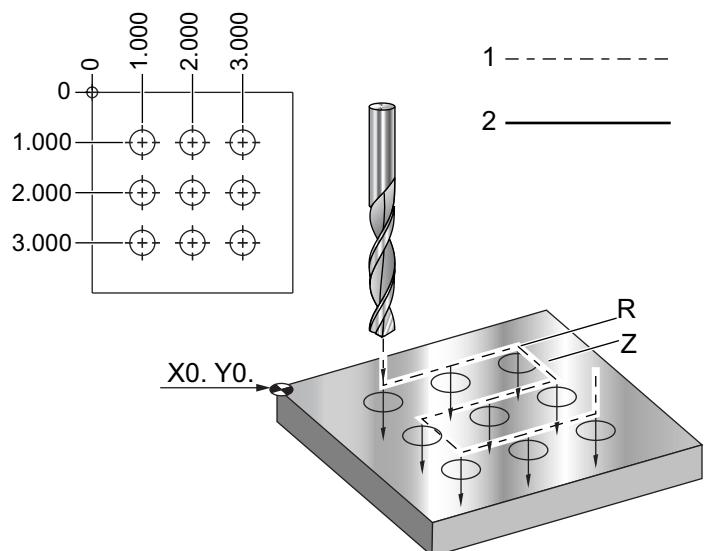
Bucles con ciclos fijos

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.

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) ;
(agueros) ;
(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) ;
```

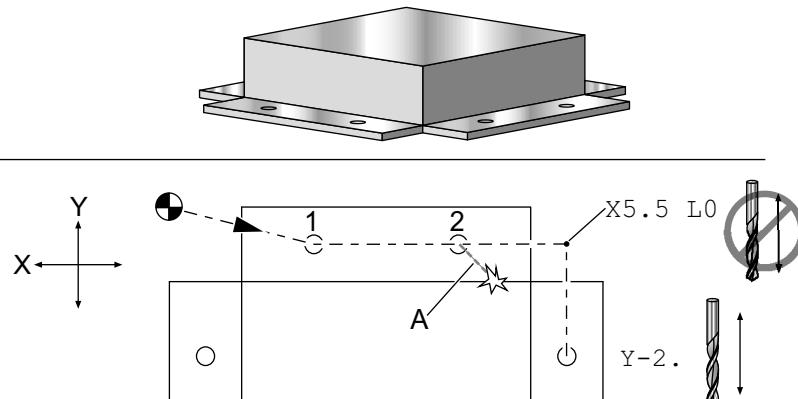
```
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

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) ;
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.

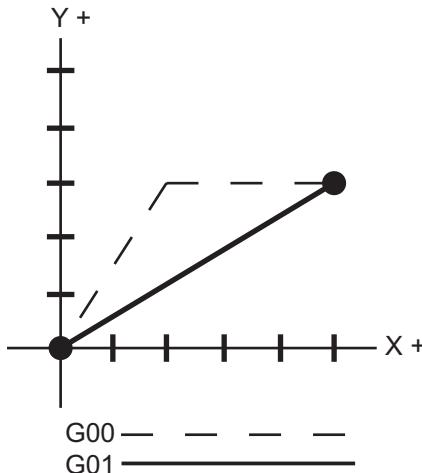
Un movimiento rápido también cancela un ciclo fijo activo, al igual que lo hace G80.



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 chaflán

* indica que es opcional

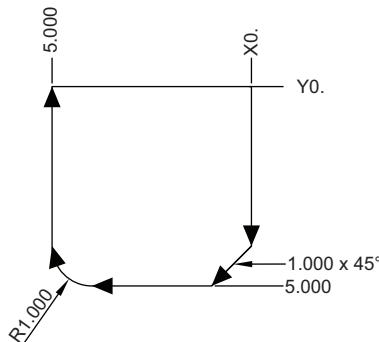
G01 mueve los ejes a la velocidad de avance ordenada. Este se usa principalmente para cortar la pieza de trabajo. Un avance G01 puede ser un movimiento de un solo eje o una combinación de los ejes. La velocidad del movimiento de los ejes está controlada por el valor de la velocidad de avance (F). Este 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).

Ejemplo de redondeado de esquinas y achaflanado

F7.4: Ejemplo #1 de redondeado de esquinas y achaflanado



```
% ;
O60011 (G01 ACHAFLANADO Y REDONDEADO DE ESQUINAS) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior) ;
(derecha de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal) ;
(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) ;
G01 Z-0.5 F20. (avance hasta profundidad de corte) ;
Y-5. ,C1. (Chafán) ;
X-5. ,R1. (Redondeado de esquina) ;
Y0 (avance hasta Y0.) ;
(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) ;
% ;
```

Se puede insertar automáticamente un bloque de achaflanado o redondeado de esquinas entre dos bloques de interpolación lineal especificando $, C$ (el achaflanado) o $, R$ (el redondeado de esquinas). Debe existir un bloque de interpolación lineal de terminación después del bloque de comienzo (podría intervenir una pausa G04).

Estos dos bloques de interpolación lineal especifican una esquina de intersección teórica. Si el bloque de comienzo especifica un valor $, C$, el valor que siga a $, C$ es la distancia desde la intersección hasta donde comienza el achaflanado, y también la distancia desde la intersección hasta donde termina el achaflanado. Si el bloque inicial especifica un valor $, R$, el valor que siga a $, R$ es el radio de un círculo tangente a la esquina en dos puntos: el comienzo del arco de redondeo de esquinas y el punto final de ese arco. Pueden existir bloques consecutivos que especifiquen achaflanado o redondeado de esquinas. Debe existir movimiento en los dos ejes especificados por el plano seleccionado, si el plano activo es XY (G17), XZ (G18) o YZ (G19).

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.

Utilizando direcciones I, J, K

Las direcciones I, J y K se usan para localizar el centro del arco en relación al punto de inicio. En otras palabras, las direcciones I, J, K son las distancias desde el punto inicial al centro del círculo. Solo se permite el I, J o K específico para el plano seleccionado (G17 utiliza IJ, G18 utiliza IK y G19 utiliza JK). Los comandos X, Y y Z especifican el punto final del arco. Si no se especifica la situación de X, Y y Z para el plano seleccionado, el punto final del arco será el mismo que el punto inicial para ese eje.

Para cortar un círculo completo, deben utilizarse las direcciones I, J, K; si se utiliza una dirección R no funcionará. Para cortar un círculo completo, no especifique un punto de finalización (X, Y y Z); programa I, J o K para definir el centro del círculo. Por ejemplo:

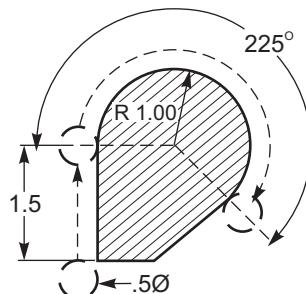
```
G02 I3.0 J4.0 (Asume G17 ;
plano XY) ;
;
```

Utilizando las direcciones R

El valor R define la distancia desde el punto inicial al centro del círculo. Utilice un valor R positivo para radios de 180° o menores, y un valor R negativo para radios mayores de 180°.

Ejemplos de programación

F7.5: Ejemplo de programación de dirección R positiva



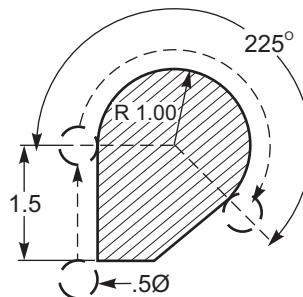
```
% ;
O60021 (G02 DIRECCIÓN R POSITIVA) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;
(izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal de .5 pulg. de diámetro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (avance rápido hasta la) ;
(primeras posiciones) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramienta 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.5 F20. (avance hasta la profundidad de corte) ;
G01 Y1.5 F12. (avance hasta Y1.5) ;
```

```

G02 X1.884 Y2.384 R1.25 (movimiento circular en) ;
(sentido horario) ;
(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) ;
% ;

```

F7.6: Ejemplo de programación de dirección R negativa



```

% ;
O60022 (G02 DIRECCIÓN R NEGATIVA) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior de la pieza) ;
(pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 se encuentra en una fresa frontal de .5 pulg.) ;
(de diámetro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (avance rápido hasta la) ;
(primeras posiciones) ;
S1000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramienta 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.5 F20. (avance hasta la profundidad de corte) ;
G01 Y1.5 F12. (avance hasta Y1.5) ;
G02 X1.884 Y0.616 R-1.25 (movimiento circular en) ;
(sentido horario) ;
(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) ;  
% ;
```

Fresado roscado

El fresado roscado utiliza un movimiento G02 o G03 estándar para crear el movimiento circular en X-Y y luego añade un movimiento Z en el mismo bloque para crear el paso de roscado. Esto generará un giro del roscado; los dientes múltiples del cortador generarán el resto. Bloque de código típico:

```
N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (genera un radio de 1) ;  
(pulgada para un roscado de 20  
pasos) ;  
;
```

Notas del fresado roscado:

Los orificios internos inferiores a 3/8 pulgadas pueden que no sean posibles o prácticos. Corte siempre de forma ascendente.

Use un G03 para cortar roscas de diámetro interior o un G02 para cortar roscas de diámetro exterior. Un roscado a derechas de diámetro interior se moverá hacia arriba en el eje Z un paso de roscado. Un roscado a derechas de diámetro exterior se moverá hacia abajo en el eje Z por la cantidad de un paso de roscado. PASO = 1/Roscados por pulgada (Ejemplo - 1.0 dividido por 8 TPI = .125)

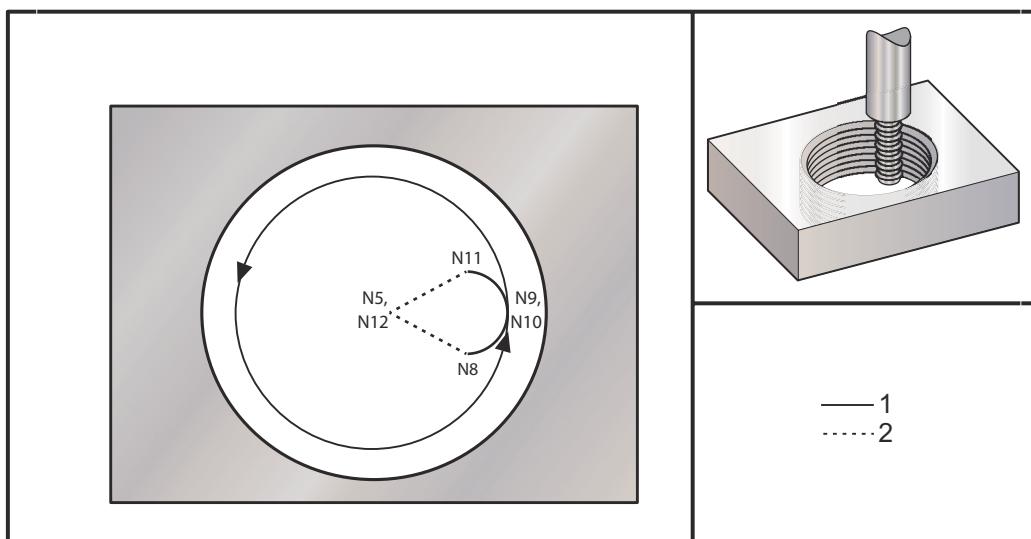
Ejemplo de fresado roscado:

Este programa hará el fresado roscado de diámetro interior de un agujero de 1.5 de diámetro x 8 TPI utilizando un roscado de 0.750" de diámetro x 1.0".

1. Para comenzar, tome el diámetro del agujero (1.500). Reste el diámetro del cortador .750 y luego divida por 2. $(1.500 - .75) / 2 = .375$
El resultado (.375) es la distancia a la que la herramienta de corte inicia desde el I.D. de la pieza.
2. Después de la posición inicial, el siguiente paso del programa es activar la compensación de la herramienta de corte y moverse al I.D. (diámetro interior) del círculo.
3. El siguiente paso consiste en programar un círculo completo (G02 o G03) con un comando del eje Z de la cantidad de un paso completo del roscado (a esto se le llama Interpolación helicoidal).
4. El último paso consiste en moverse fuera del I.D. (diámetro interior) del círculo y desactivar la compensación de la herramienta de corte.

No se puede activar ni desactivar la compensación de la herramienta de corte durante un movimiento en arco. Debe programar un movimiento lineal, bien en el eje X o Y para mover la herramienta hasta y desde el diámetro que se va a cortar. Este movimiento será la máxima cantidad de compensación que puede ajustarse.

- F7.7:** Ejemplo de fresado roscado, 1.5 de diámetro x 8 TPI: [1]Trayectoria de la herramienta, [2] Activar y desactivar la compensación de la herramienta de corte.



NOTA: *Muchos fabricantes de fresadoras roscadas ofrecen software online gratuito para ayudar a crear programas de roscado.*

```
% ;
O60023 (G03 FRESADO ROSCADO 1.5-8 UNC) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro del mandrilado) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es un fresado roscado de .5 pulgadas 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 herramienta 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.5156 F50. (avance hasta profundidad de) ;
(inicio) ;
(Z-0.5 menos 1/8 del paso = Z-0.5156) ;
G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 (compensación de la) ;
(herramienta de corte activada) ;
G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 (arco en roscado) ;
(aumenta un 1/8 del paso) ;
```

```
I-0.5 J0 Z-0.375 F20. (corta todo el roscado) ;
(movimiento hacia arriba de Z el valor del paso) ;
(hasta Z-0.375) ;
X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 (arco fuera de) ;
(roscado) ;
(aumento 1/8 del paso) ;
G40 G01 X0 Y1 (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) ;
% ;
```

N5 = XY en el centro del agujero

N7 = Profundidad de roscado, menos 1/8 de paso

N8 = Habilitar la compensación de la herramienta de corte

N9 = Arcos en roscado, aumenta un 1/8 de paso

N10 = Corta todo el roscado, movimiento hacia arriba de Z el valor del paso

N11 = Arcos fuera de roscado, aumenta un 1/8 de paso

N12 = Cancelar compensación de la herramienta de corte

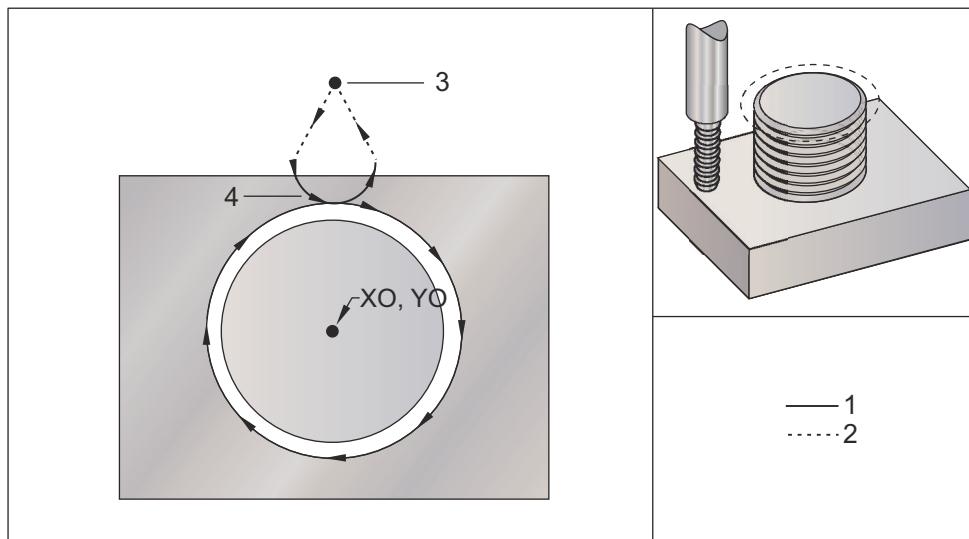


NOTA:

El ajuste máximo de la compensación de la herramienta de corte es .175.

O.D. Fresado roscado

- F7.8:** O.D. Ejemplo de fresado roscado, poste de 2.0 de diámetro x 16 TPI: [1] Trayectoria de herramienta [2] Posicionamiento rápido, activación y desactivación de la compensación de la herramienta de corte, [3] Posición de inicio, [4] Arco con Z.



```
% ;
O60024 (G02 G03 FRESADO ROSCADO 2.0-16 UNC) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro del poste) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior del poste) ;
(T1 es un fresado roscado de .5 pulg. de diámetro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Y2.4 (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) ;
G00 Z-1. (avances rápidos hasta Z-1.) ;
G01 G41 D01 X-0.5 Y1.4 F20. (movimiento lineal) ;
(compensación de la herramienta de corte activada) ;
G03 X0 Y0.962 R0.5 F25. (arco en roscado) ;
G02 J-0.962 Z-1.0625 (cortar roscados mientras baja) ;
(Z) ;
G03 X0.5 Y1.4 R0.5 (arco fuera de roscado) ;
G01 G40 X0 Y2.4 F20. (movimiento lineal) ;
(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) ;  
% ;
```

**NOTA:**

Un movimiento de compensación de la herramienta de corte puede consistir en cualquier movimiento de X o Y desde cualquier posición siempre que el movimiento sea mayor que la cantidad que se está compensando.

Ejemplo de fresado roscado de punto único

Este programa es para un agujero de 1.0" de diámetro con un diámetro de herramienta de corte de .500" y un paso de roscado de .125 (8TPI). Este programa se posiciona en G90 Absolute (absoluto) y posteriormente pasa a G91 Incremental mode (modo incremental) en línea N7.

El uso de un valor L_{xx} en la línea N10 nos permite repetir el arco de fresado de roscado múltiples veces, con una fresadora de roscado de punto único.

```
% ;  
O60025 (G03 FRESADO ROSCADO DE PUNTO ÚNICO 1.5-8 UNC) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro del mandrilado) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es un fresado roscado de .5 pulgadas 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 herramienta 1) ;  
M08 (refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G91 G01 Z-0.5156 F50. (avance hasta profundidad de) ;  
(inicio) ;  
(Z-0.5 menos 1/8 del paso = Z-0.5156) ;  
G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 (compensación de la) ;  
(herramienta de corte activada) ;  
G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 (arco en roscado) ;  
(aumenta un 1/8 del paso) ;  
I-0.5 J0 Z0.125 L5 (corte roscado, repetir 5 veces) ;  
X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 (arco fuera de) ;  
(roscado) ;  
(aumenta 1/8 del paso) ;  
G40 G01 X-0.25 Y-0.25 (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) ;
% ;
```

Descripción de línea específica:

N5 = XY en el centro del agujero

N7 = Profundidad de roscado, menos 1/8 de paso. Cambia a G91

N8 = Habilitar la compensación de la herramienta de corte

N9 = Arcos en roscado, aumenta un 1/8 de paso

N10 = Corta todo el roscado, movimiento hacia arriba de Z el valor del paso

N11 = Arcos fuera de roscado, aumenta un 1/8 de paso

N12 = Cancelar compensación de la herramienta de corte

N13 = Vuelve a cambiar a G90 Absolute positioning (posicionamiento absoluto)

Movimiento helicoidal

El movimiento helicoidal (espiral) es posible con G02 o G03 programando el eje lineal que no está en el plano seleccionado. Este tercer eje se moverá a lo largo del eje especificado de forma lineal, mientras que los otros dos ejes se moverán en movimiento circular. La velocidad de cada eje se controlará para que la velocidad helicoidal coincida con la velocidad de avance programada.

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-P100 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

P1-P99 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 K). El valor I debe ser mayor que Tool Radius (radio de la herramienta), aunque menor que el valor K.

*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 desea 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 K igual al radio del círculo. Para cortar solo un radio del círculo, utilice un valor I establecido en el radio y no el valor K o Q.

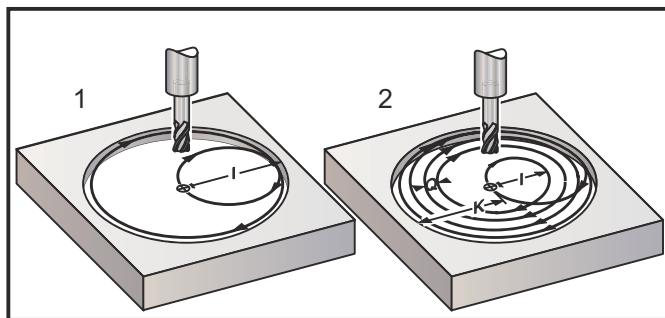
```
% ;
O60121 (EJEMPLO DE G12 Y G13) ;
(G54 X0 Y0 es el centro del primer alojamiento) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal de .25 pulg. de diámetro) ;
(COMENZAR BLOQUE DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
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) ;
% ;

```

- F7.9:** 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 numero de corrector D para el radio o diámetro de la herramienta de corte con el fin de ajustar el diámetro del círculo.

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).

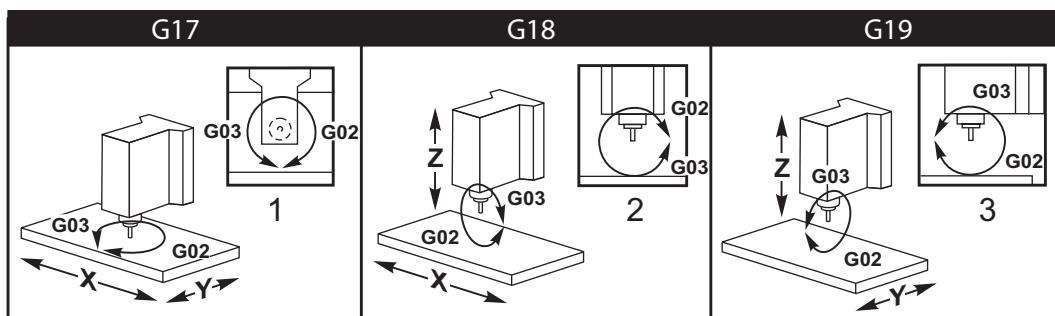
Si se ha seleccionado la compensación del radio de la herramienta de corte (G41 o G42), solamente se podrá utilizar el plano XY (G17) para los movimientos circulares.

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.

F7.10: 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 389 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 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.

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) ;  
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. (alejar 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. (alejar 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.

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 2D Compensación de la herramienta de corte izquierda / G42 2D Comp. de la herramienta de corte 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 fuera necesario encontrarse en la parte derecha de la trayectoria programada cuando se aleja, utilice G42. Para disponer de 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

Engrabar una cadena literal (G47 P0)

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:**

No se permite la engrabación a lo largo de un arco.

Los caracteres disponibles para engrabar con este método son:

A-Z, a-z 0-9, y ` ~ ! @ # \$ % ^ & * - _ = + [] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

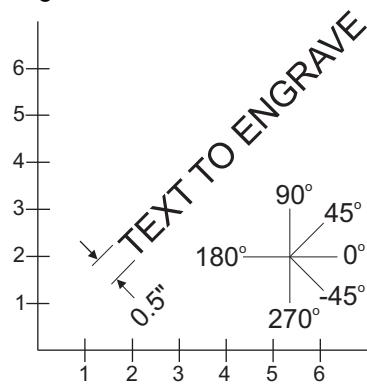
No se puede introducir todos estos caracteres desde el control. Consulte la siguiente sección Grabación de caracteres especiales cuando realice la programación desde el teclado de la fresadora o al grabar paréntesis () .

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) ;
% ;
```

F7.11: Ejemplo de programa de engrabación



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. 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.

Engrabación de caracteres especiales

La engrabación de caracteres especiales implica utilizar G47 con valores P específicos (G47 P32-126).

P- valores para engrabar caracteres específicos

T7.1: G47 P Valores para caracteres especiales

32		espacio	59	;	punto y coma
33	!	símbolo de exclamación	60	<	menor que
34	"	símbolo de comillas	61	=	igual

35	#	signo de número	62	>	mayor que
36	\$	signo de dólar	63	?	signo de interrogación
37	%	signo de porcentaje	64	@	arroba
38	&	ampersand	65-90	A-Z	letras mayúsculas
39	,	comilla de cierre	91	[corchete cuadrado de apertura
40	(paréntesis de apertura	92	\	barra diagonal inversa
41)	paréntesis de cierre	93]	corchete cuadrado de cierre
42	*	asterisco	94	^	sombrero
43	+	signo más	95	—	subrayado
44	,	coma	96	'	comilla de apertura
45	-	signo menos	97-122	a-z	letras minúsculas
46	.	punto	123	{	corchete de apertura
47	/	barra oblicua	124		barra vertical
48-57	0-9	números	125	}	corchete de cierre
58	:	dos puntos	126	~	tilde

Ejemplo:

Para grabar \$2.00, necesita (2) bloques de código. El primer bloque utiliza un P36 para grabar el signo de dólar (\$), y el segundo bloque utiliza P0 (2.00).



NOTA:

Cambie la ubicación de inicio de X/Y entre la primera y segunda línea de código para incluir un espacio entre el signo de dólar y el 2.

Este es el único método para grabar paréntesis ().

Establecimiento del número de serie inicial que se engrabará

Existen dos alternativas para establecer el número de serie inicial que se engrabará. La primera requiere sustituir los símbolos # entre paréntesis con el primer número que se engrabará. Con este método, no se engraba 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 engrabará 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 engrabarse 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 engrabado 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 número serie secuencial (G47 P1)

Este método se utiliza para engrabar 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.



NOTA:

No se permite la engrabación a lo largo de un arco.

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)

El Control Haas permite 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) ;
% ;
```

Vea 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.

***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 decimales desde 0.001 a 8383.000.

* 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 de escalado (G51), el control multiplica todos los valores X, Y, Z, I, J, K o R por un factor de escalado y corrige las posiciones relativas a un centro de escalado.

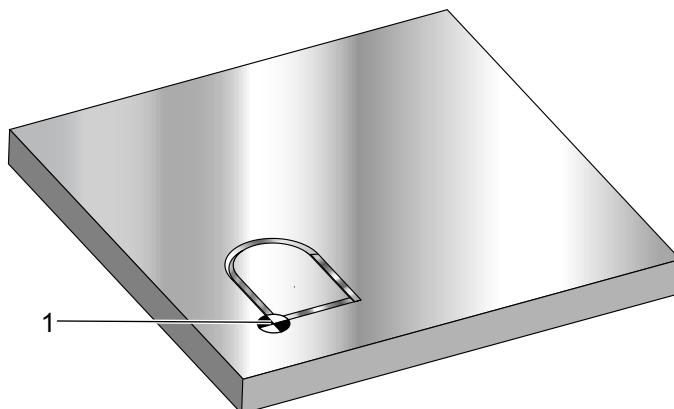
Existen (3) formas de especificar el factor de escalado:

- 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.

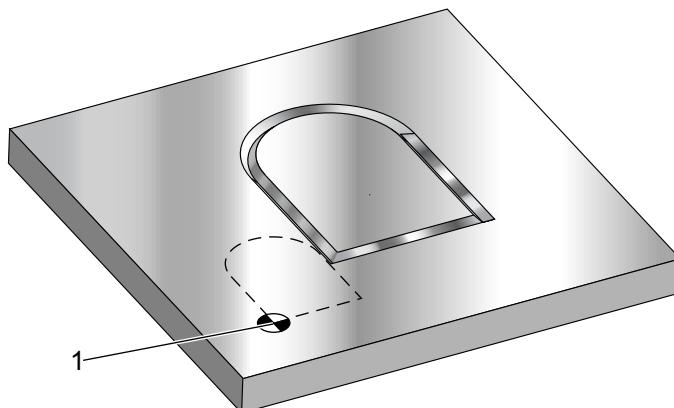
- F7.12:** G51 No Scaling Gothic Window (Sin ventana gótica de escalado): [1] Origen de coordenadas de trabajo.



```
% ;
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 ;
%
```

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.

- F7.13:** G51 Scaling Current Work Coordinates (coordenadas de trabajo actuales de escalado): El Origen [1] es el origen de trabajo y el centro de escalado.



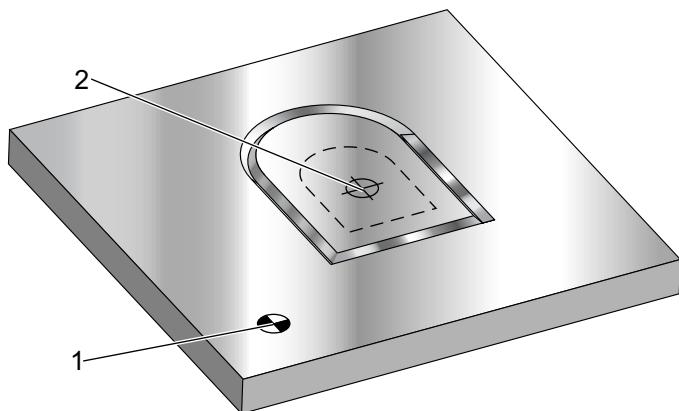
```

% ;
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.

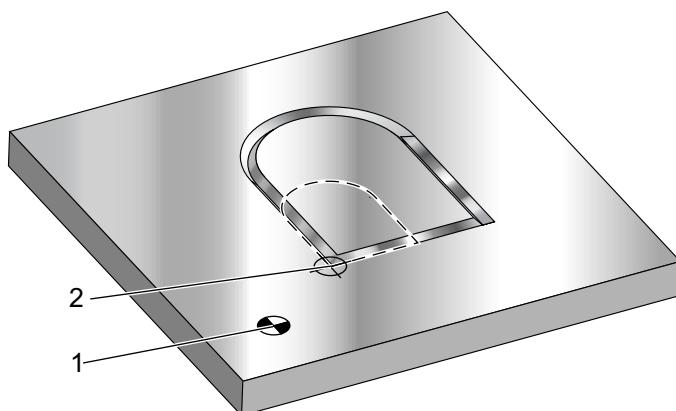
- F7.14:** G51 Scaling Center of Window (centro de escalado de la ventana): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de escalado.



```
% ;  
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) ;  
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.

F7.15: 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) ;
```

% ;

Notas de programación:

Los correctores de herramientas y los valores de compensación de la herramienta de corte no se ven afectados por el escalado.

El escalado no afecta a movimientos del eje Z de ciclos fijos como los planos de holgura y los valores incrementales.

Los resultados finales del escalado se redondean con el 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 en el sistema nuevo de coordenadas (G54 G59). Consulte también G154 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.

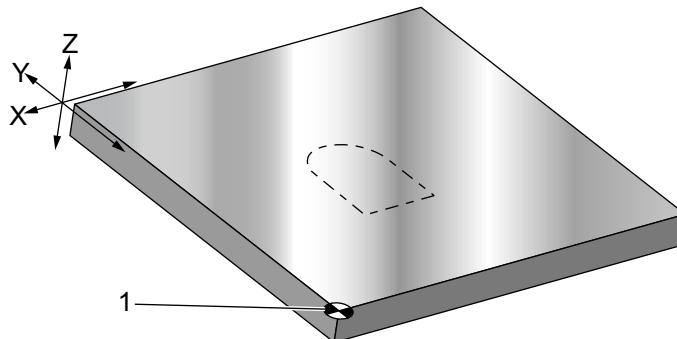
Si no especificara el ángulo de giro (R), entonces el control utiliza el valor del Ajuste 72.

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.

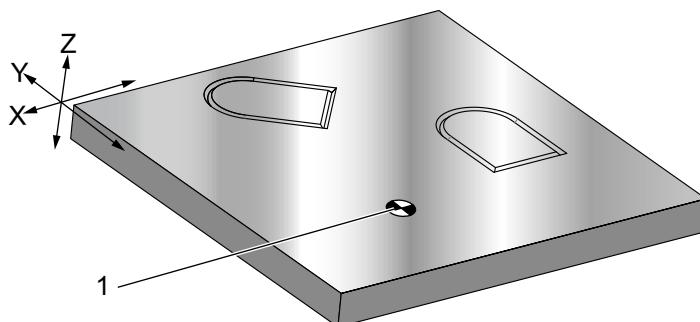
- F7.16:** G68 Start Gothic Window, No rotation (ventana gótica de inicio, sin giro): [1] Origen de coordenadas de trabajo.



```
% ;
O60681 (SUBRUTINA 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 ($X_0 Y_0 Z_0$).

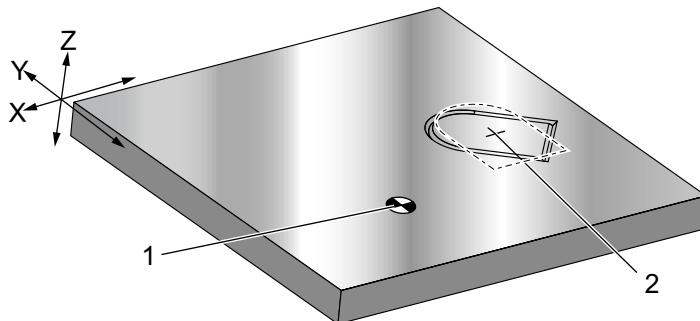
- F7.17:** G68 Rotation Current Work Coordinate (coordenada de trabajo actual de giro): [1] Origen de coordenadas de trabajo y centro de giro.



```
O60682 (GIRAR SOBRE COORDENADA DE TRABAJO) ;  
G59 (CORRECTOR) ;  
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (ORIGEN DE COORDENADAS DE) ;  
(TRABAJO) ;  
M98 P60681 (LLAMAR SUBRUTINA) ;  
G90 G00 X0 Y0 (ÚLTIMA POSICIÓN ORDENADA) ;  
G68 R60. (GIRAR 60 GRADOS) ;  
M98 P60681 (LLAMAR SUBRUTINA) ;  
G69 G90 X0 Y0 (CANCELAR G68) ;  
M30 % ;
```

El siguiente ejemplo especifica el centro de la ventana como centro de giro.

- F7.18:** G68 Rotation Center of Window (centro giro de la ventana): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de giro.

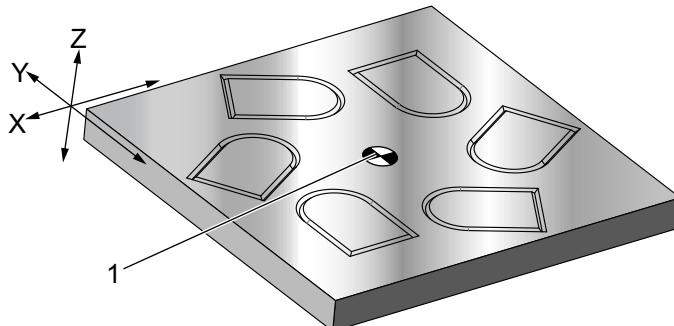


```
% ;  
O60683 (GIRAR SOBRE CENTRO DE LA VENTANA) ;  
G59 (CORRECTOR) ;  
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (ORIGEN DE COORDENADAS DE) ;  
(TRABAJO) ;  
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;  
(GIRAR FORMA 60 GRADOS SOBRE EL CENTRO) ;
```

```
M98 P60681 (LLAMAR SUBRUTINA) ;
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.

- F7.19:** G68 Rotate Patterns About Center (patrones de giro alrededor de un centro): [1] Origen de coordenadas de trabajo y centro de giro.



```
% ;
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 está 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

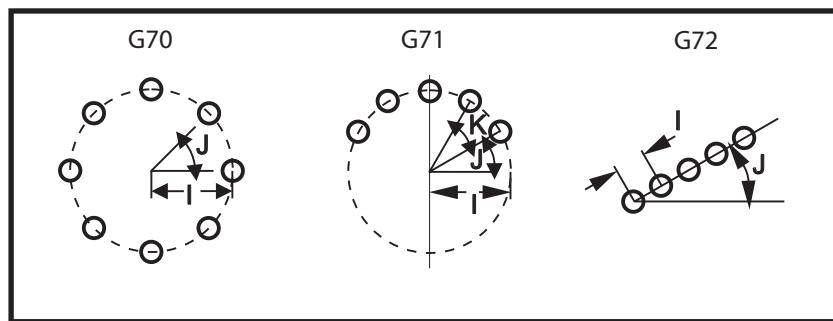
*J - Ángulo de línea (grados en sentido antihorario desde la horizontal)

L - Número de agujeros

* indica que es opcional

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.

F7.20: 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.



Reglas para ciclos fijos de patrones de pernos

1. Coloque la herramienta en el centro del patrón de pernos (para G70 o G71), o en la ubicación del agujero de inicio (para G72), antes de la ejecución del ciclo fijo.
2. El código J es la posición de inicio angular, que es siempre de 0 a 360 grados en sentido antihorario desde la posición de las tres en punto.
3. Coloque un L0 en una línea de ciclo fijo inicial antes que un L0 utilizado con un ciclo de patrón de pernos para saltar la ubicación XY inicial. También puede desactivar el

Ajuste 28 para evitar taladrar un agujero en la posición X/Y inicial. Consulte la página 375 para obtener más información sobre el Ajuste 28.

**NOTA:**

El uso de L0 es el método preferido.

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)

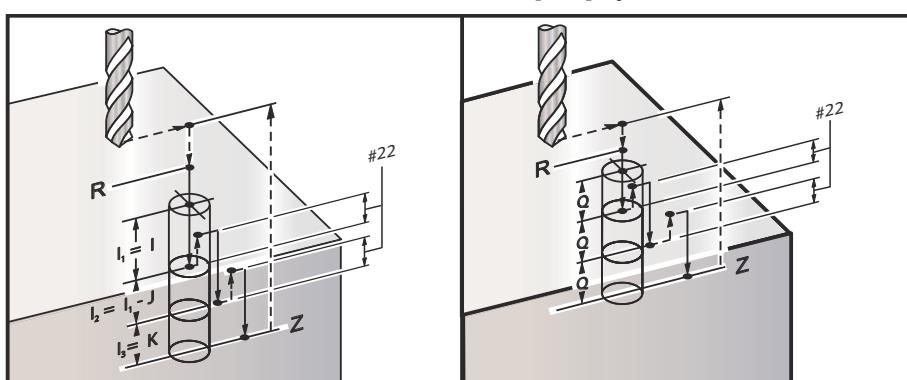
***X** - Posición del eje X del agujero

***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

F7.21: 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.

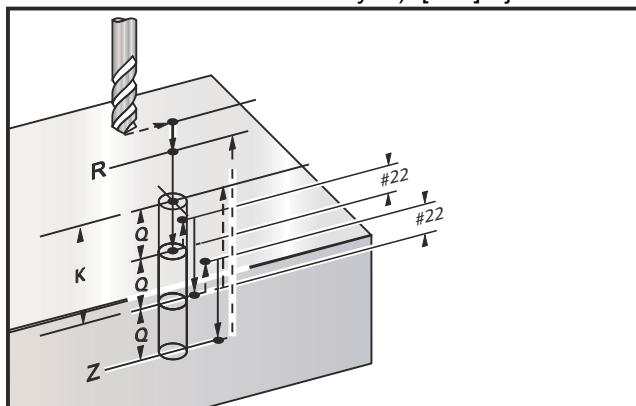
Existen tres métodos para programar un G73: utilizando las direcciones I, J, K, utilizando las direcciones K y Q y utilizando únicamente una dirección Q.

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.

- F7.22:** 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 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

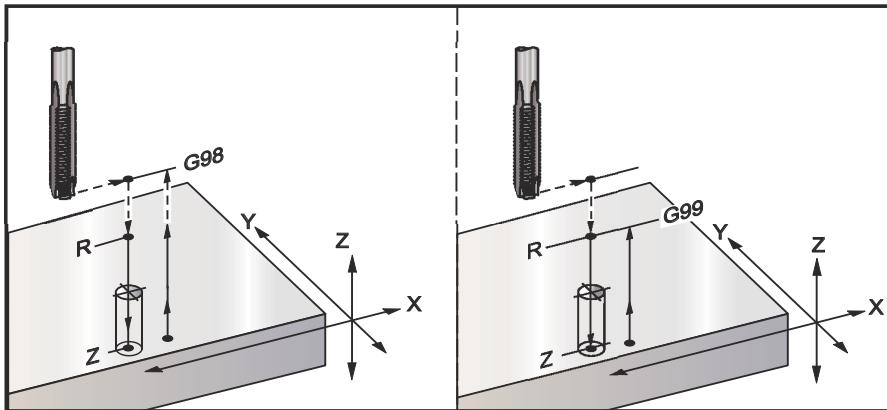
***X** - Posición del eje X del agujero

***Y** - Posición del eje Y del agujero

Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* indica que es opcional

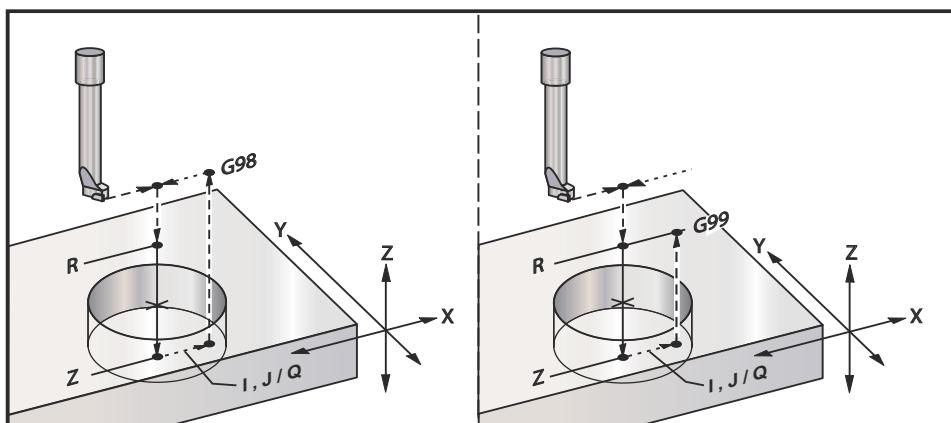
F7.23: G74 Tapping Canned Cycle (ciclo fijo de roscado)

**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

F7.24: 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

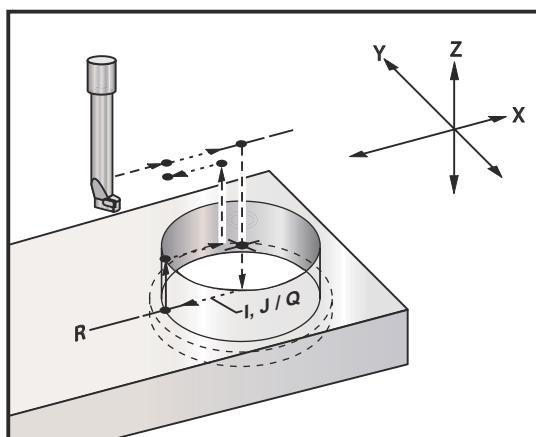
***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del eje Z en la que cortar

* Indica que es opcional

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 utilizaría los valores I y J opcionales para determinar la dirección y distancia de cambio.

F7.25: G77 Ciclo fijo de mandrilado posterior, ejemplo

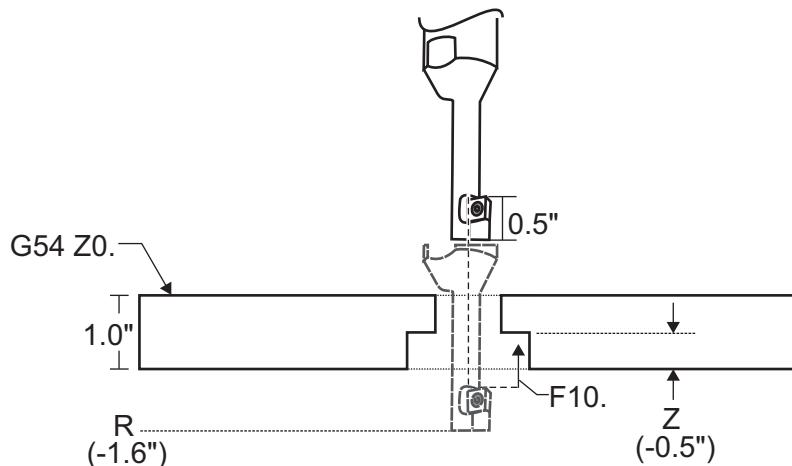


Ejemplo de programa

```
% ;
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 ;  
% ;
```

F7.26: G77 Ejemplo de trayectoria de herramienta aproximada Este ejemplo solo muestra el movimiento de entrada. Las dimensiones no se encuentran a 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)

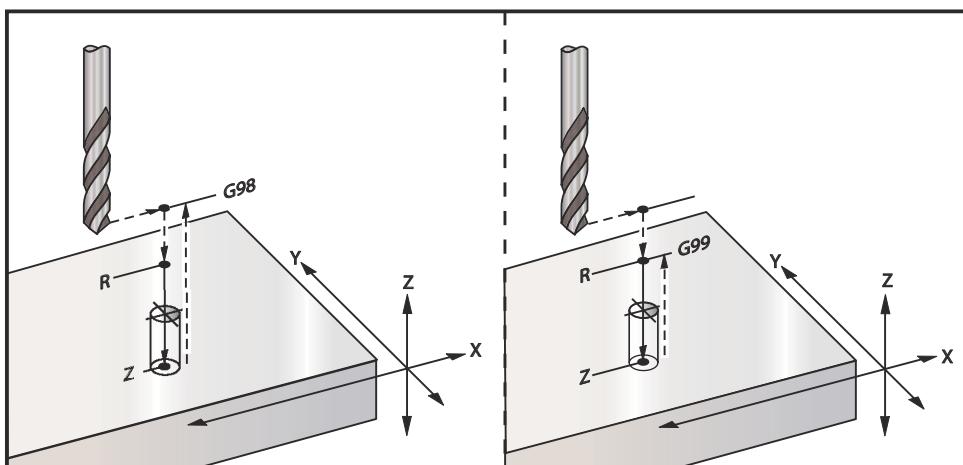
***X** - Comando de movimiento del eje X

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

F7.27: 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) ;
(italadrar 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



NOTA:

G82 es similar a G81 excepto que existe la opción de programar una pausa (P).

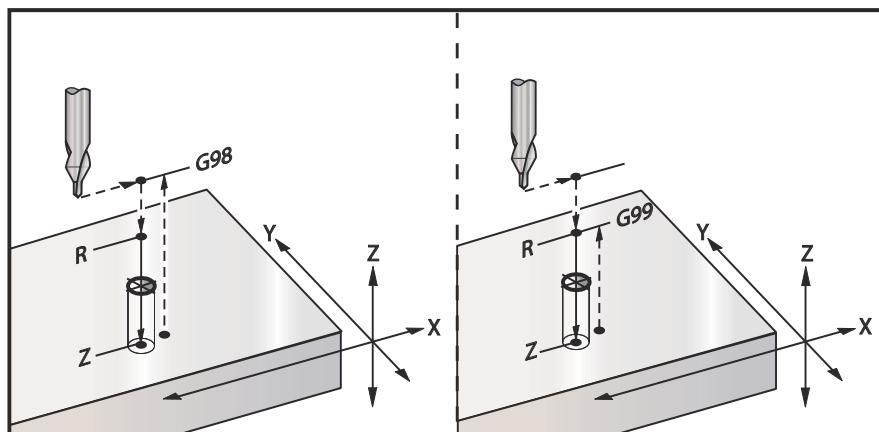
```
% ;
O60821 (G82 CICLO FIJO DE TALADRADO DE PUNTOS) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte superior) ;
(izquierda de la pieza) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es un taladro de puntos de 0.5 en 90 grados) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 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) ;
% ;

```

F7.28: 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.

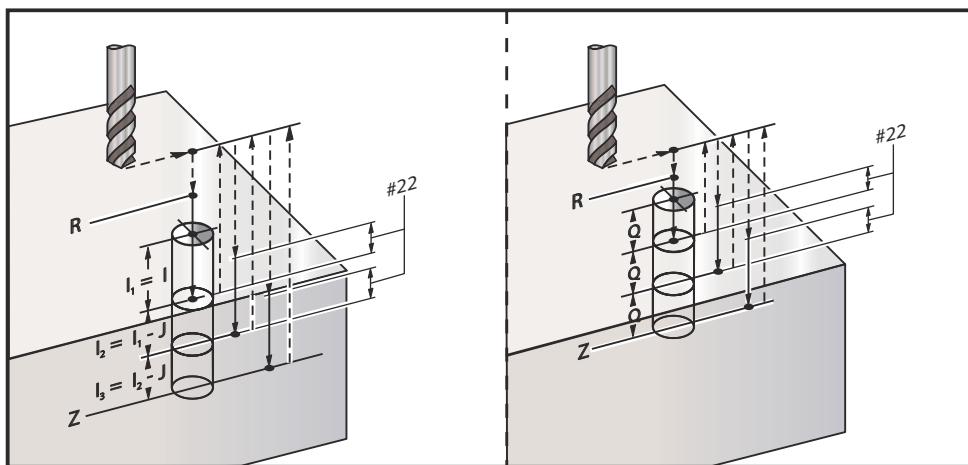
Si se especifica P, la herramienta entrará en pausa en el fondo del orificio durante ese tiempo. El siguiente ejemplo avanzará muchas veces y pausará durante 1.5 segundos:

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;

;

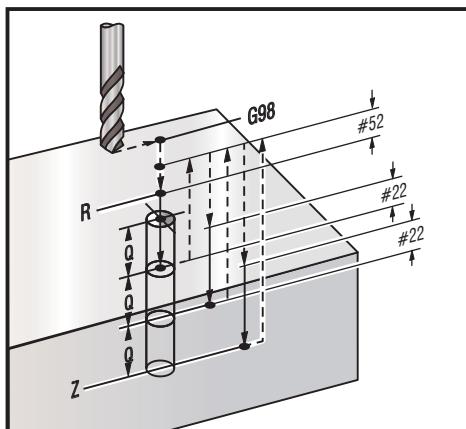
El mismo tiempo de pausa aplicará a todos los bloques siguientes que no especifiquen un tiempo de pausa.

- F7.29:** 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.

F7.30: 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

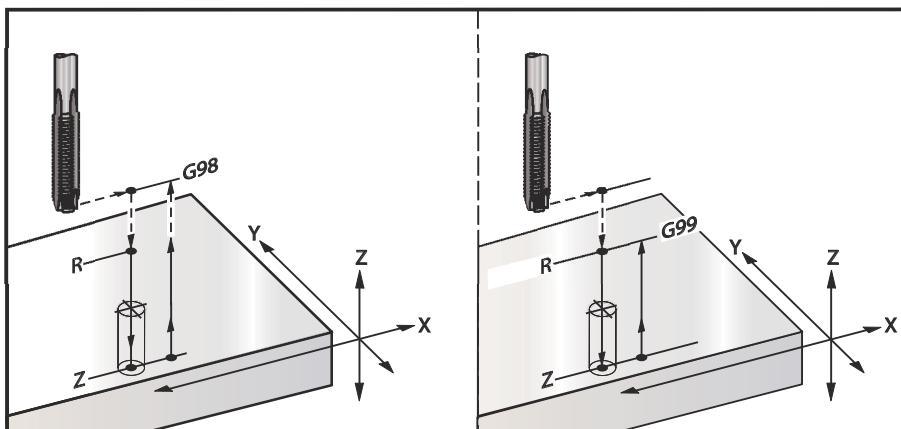
* Indica que es opcional



NOTA:

No necesita ordenar un arranque del husillo (M03 / M04) antes que G84. El ciclo fijo arranca y detiene el husillo como sea necesario.

F7.31: 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)

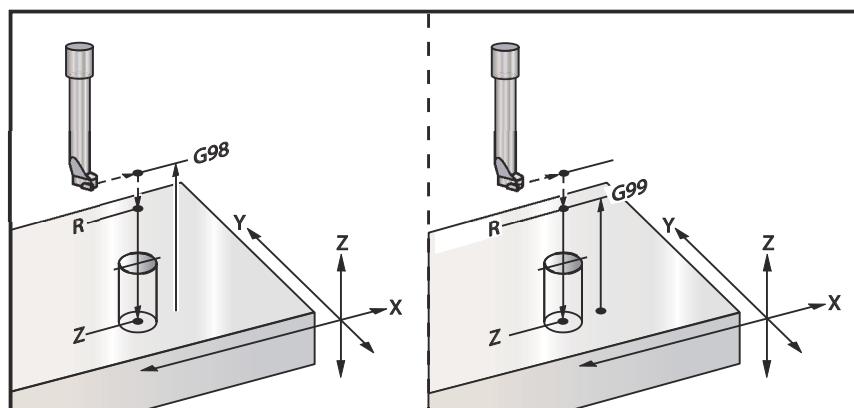
***X** - Posición del eje X de los agujeros

***Y** - Posición del eje Y de los agujeros

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

F7.32: 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

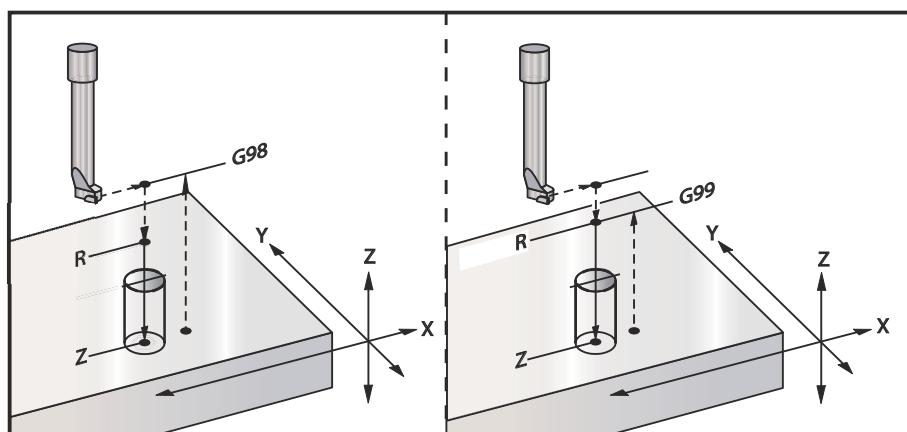
***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

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.

F7.33: G86 Bore and Stop Canned Cycles (ciclos fijos de parada y mandrilado)



G87 Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro y retroceso manual (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

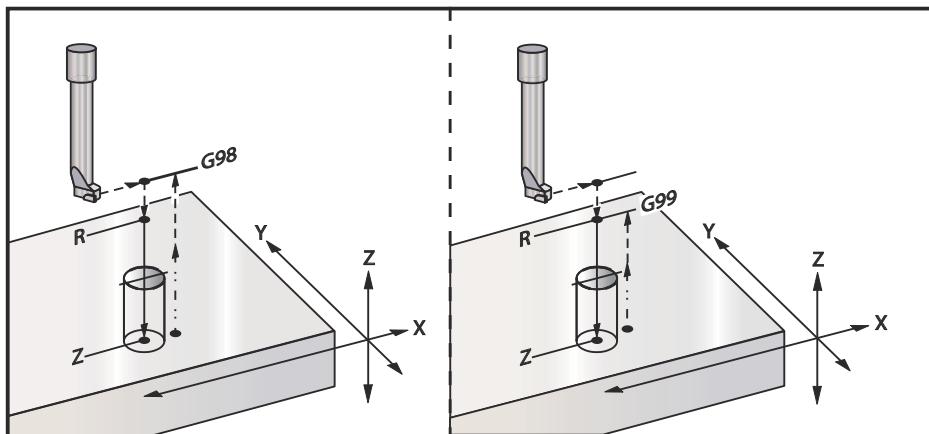
***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo en el fondo del orificio. Desplaza manualmente la herramienta hacia fuera. El programa continúa hasta que pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo).

F7.34: G87 Bore and Stop and Manual Retract (mandrilado y parada y repliegue manual)



G88 Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa y retroceso manual (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

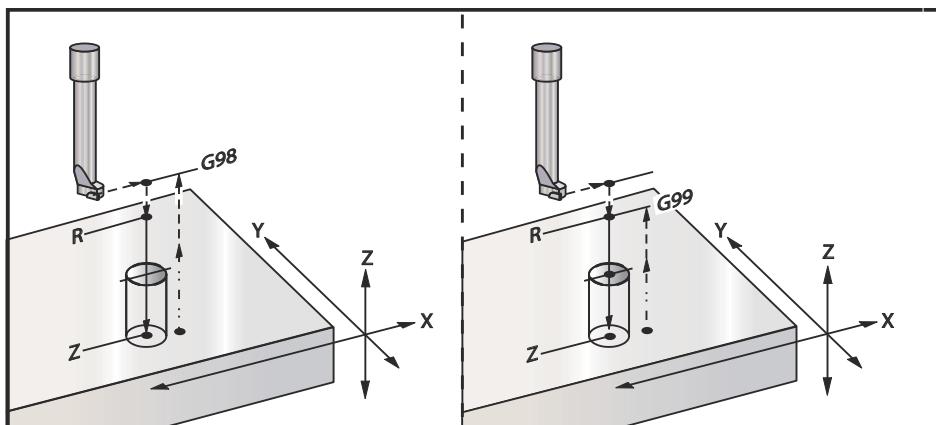
***Y** - Posición del eje Y del agujero

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

Este código G detendrá la herramienta en el fondo del agujero y la situará en pausa con el torneado de la herramienta durante el tiempo designado por el valor **P**. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará una vez que se pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

F7.35: G88 Bore and Dwell and Manual Retract (mandrilado y pausa y repliegue manual)



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)

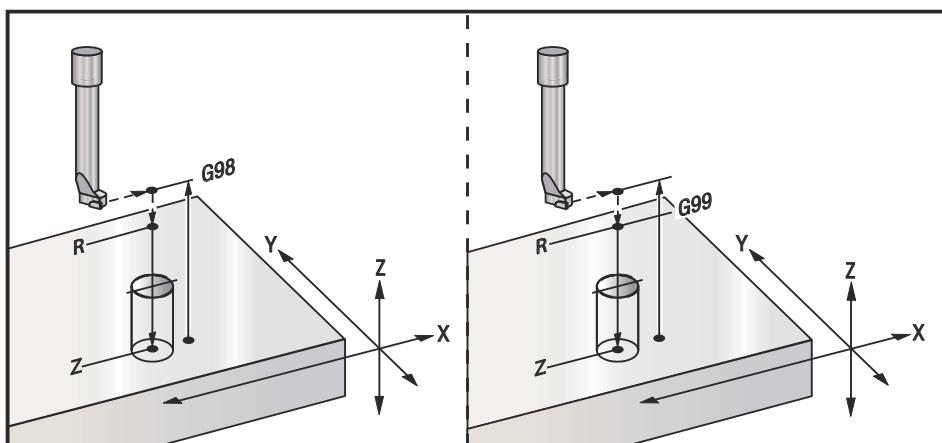
X - Posición del eje X de los agujeros

Y - Posición del eje Y de los agujeros

***Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

F7.36: 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 149, 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 4º y 5º 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).

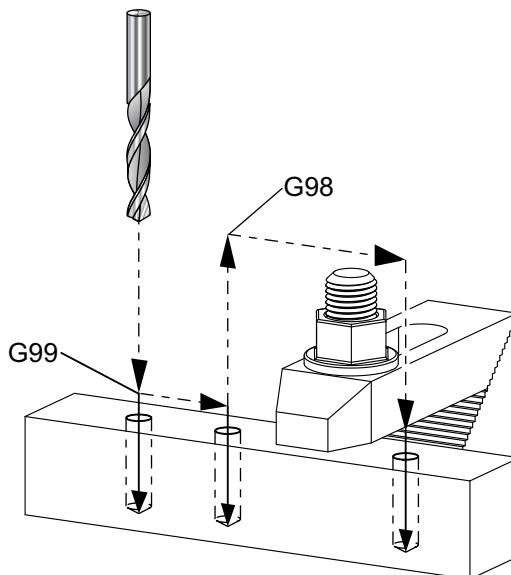
G95 Avance por revolución (Grupo 05)

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 utilaje.

- F7.37:** 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.



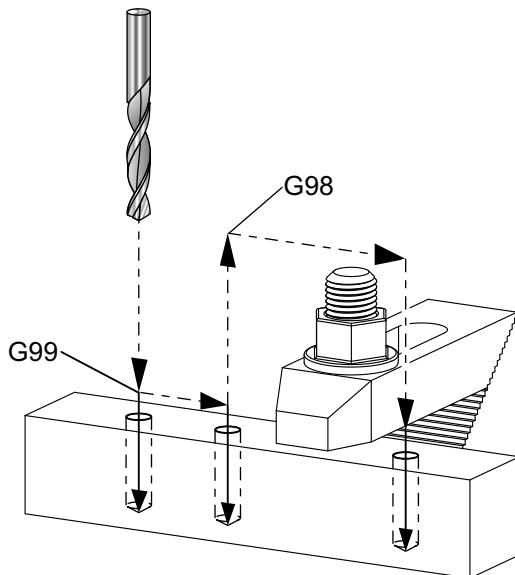
% ;
 O69899 (G98/G99 RETORNO AL PLANO R Y PUNTO INICIAL) ;
 (G54 X0 Y0 se encuentra en la esquina derecha de la) ;
 (pieza) ;
 (Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
 (T1 es un taladro) ;
 (COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
 T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
 G00 G90 G17 G40 G49 G54 (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.

- F7.38:** 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.



% ;

```
069899 (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

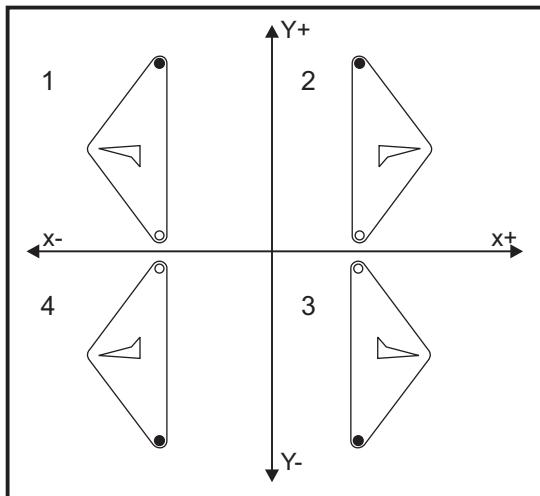
* Indica que es opcional

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) ;
;
```

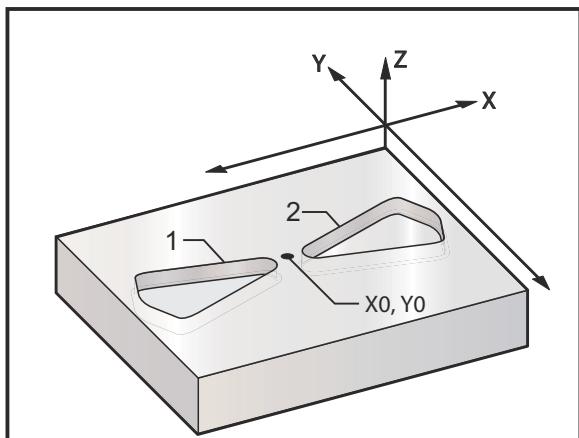
F7.39: Imagen especular de X-Y

**Imagen especular y compensación de la herramienta de corte**

La activación de la imagen especular de solo uno de los ejes X o Y hará que la herramienta de corte se mueva a lo largo del lado opuesto de un corte. El control cambiará automáticamente la dirección de compensación de la herramienta de corte (G41, G42) e invertirá los comandos de movimiento circular (G02, G03) según sea necesario.

Al fresar una forma con movimientos XY, si se activa Mirror Image (imagen especular) solo en uno de los ejes X o Y, se cambiará el fresado en ascenso (G41) a fresado convencional (G42) y/o el fresado convencional a fresado en ascenso. Como resultado, es posible que no se obtenga el tipo de corte o acabado deseado. Utilizando imagen especular de los dos, X e Y, eliminará este problema.

F7.40: Imagen especular y fresado de cavidades

**Código de programa para imagen especular en el eje-X:**

% ;

```
O61011 (G101 IMAGEN ESPECULAR SOBRE EJE X) ;
(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 0.250 pulgadas de) ;
(diámetro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G00 G54 X-.4653 Y.052 (avance rápido hasta la) ;
(primerá posición) ;
S5000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G43 H01 Z.1 (activar corrector de herramientas 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-.25 F5. (avance hasta la profundidad de corte) ;
M98 P61012 F20. (llamar subrutina de contorneado) ;
G00 Z.1 (retroceso rápido por encima de la pieza) ;
G101 X0. (imágenes especulares activadas para el) ;
(eje X) ;
X-.4653 Y.052 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
G01 Z-.25 F5. (avance hasta la profundidad de corte) ;
M98 P61012 F20. (llamar subrutina de contorneado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G100 X0. (imágenes especulares desactivadas para el) ;
(eje X) ;
G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% % O61012 (G101 SUBRUTINA DE CONTORNEADO) ;
(subrutina para alojamiento en O61011) ;
(debe tener una velocidad de avance en M98) ;
G01 X-1.2153 Y.552 (movimiento lineal) ;
G03 X-1.3059 Y.528 R.0625 (arco en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 X-1.5559 Y.028 (movimiento lineal) ;
G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625 (arco en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 X-1.3059 Y-.528 (movimiento lineal) ;
G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625 (arco en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 X-.4653 Y-.052 (movimiento lineal) ;
G03 X-.4653 Y.052 R.0625 (arco en sentido) ;
(antihorario) ;
M99 (salir al programa principal) ;
```

% ;

G102 Salida programable al RS-232 (Grupo 00)

***X** - Comando del eje X

***Y** - Comando del eje Y

***Z** - Comando del eje Z

***A** - Comando del eje A

* Indica que es opcional

Una orden de G102 enviará las coordenadas de trabajo actuales de los ejes al primer puerto RS-232, y desde allí se utiliza un ordenador para registrar los valores enviados. Cada eje indicado en el bloque de comando G102 se envía al puerto RS-232 en el mismo formato que los valores mostrados en el programa. Debería utilizarse un G102 en un bloque de comando sin ningún otro código G. No causará ningún movimiento de ejes; el valor para los ejes no tiene efecto.

Consulte también Ajuste 41 y Ajuste 25. Los valores enviados son siempre las posiciones actuales de los ejes que tienen por referencia el sistema de coordenadas de trabajo actual.

Este código G resulta útil para palpar una pieza (ver también G31). Cuando el palpador toca la pieza, la línea de código siguiente podría ser un G102 para enviar la posición de los ejes a un ordenador para almacenar las coordenadas. A se denomina digitalizar una pieza, que es realizar una copia electrónica de una pieza tangible. Para completar esta función, se requiere software adicional para ordenadores personales.

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.

G107 Descripción

Tres códigos de dirección pueden seguir a un **G107: X, Y o Z; A B o C; y Q o R**.

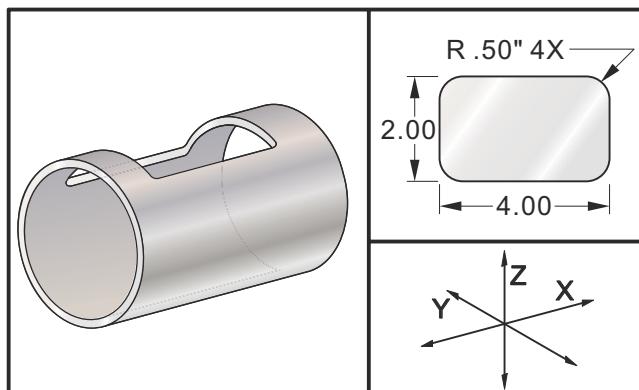
X, Y o Z: Una dirección **X, Y o Z** especifica el eje lineal que será correlado con el eje giratorio especificado (A o B). Cuando se especifica uno de estos ejes lineales, también debe especificarse un eje giratorio.

A o B: Una dirección A o B identifica qué eje giratorio soporta la superficie cilíndrica.

Q o R: **Q** define el diámetro de la superficie cilíndrica, mientras que **R** define el radio. Cuando se utiliza **Q** o **R** también debe especificarse un eje giratorio. Si no se utiliza ni **Q** ni **R**, entonces se utiliza el último diámetro **G107**. Si no se emite ningún comando **G107** desde el encendido, si el último valor especificado fue cero, entonces el diámetro será el valor del Ajuste 34 y/o 79 para este eje giratorio. Cuando se especifica **Q** o **R**, ese valor se convertirá en el nuevo valor **G107** para el eje giratorio especificado.

También puede desactivarse la correlación cilíndrica automáticamente siempre que finalice un programa de código G, pero solo si el Ajuste 56 está en **ON**. Si se pulsa **[RESET]** (restablecer), se desactivará cualquier correlación cilíndrica que se esté aplicando actualmente, independientemente del estado del Ajuste 56.

F7.41: Ejemplo de correlación cilíndrica



Aunque R es adecuado para definir el radio, se recomienda que se utilicen I, J y K para una programación más compleja con G02 y G03.

```
% ;
O61071 (G107 CORRELACIÓN CILÍNDRICA) ;
(G54 X0 Y0 es el centro de la ranura rectangular) ;
(Z0 se encuentra en el punto más alto de la) ;
(superficie cilíndrica) ;
(T1 es una fresa frontal de .625 pulg. de diámetro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;
G28 G91 A0 (situar en el origen el eje A) ;
G00 G90 G54 X1.5 Y0 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
S5000 M03 (husillo activado en sentido horario) ;
G107 A0 Y0 R2. (Correlación cilíndrica activada) ;
(mover a A0 Y0, la pieza tiene un radio de 2) ;
(pulgadas) ;
G43 H01 Z0.1 (activar corrector de herramientas 1) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.25 F25. (Avance hasta profundidad de corte) ;
G41 D01 X2. Y0.5 (compensación de la herramienta de) ;
(corte activada) ;
G03 X1.5 Y1. R0.5 (movimiento de corte en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 X-1.5 (movimiento de corte lineal) ;
G03 X-2. Y0.5 R0.5 (movimiento de corte en sentido) ;
(antihorario) ;
```

```

G01 Y-0.5 (movimiento de corte lineal) ;
G03 X-1.5 Y-1. R0.5 (movimiento de corte en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 X1.5 (movimiento de corte lineal) ;
G03 X2. Y-0.5 R0.5 (movimiento de corte en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 Y0. (Movimiento de corte lineal) ;
G40 X1.5 (compensación de la herramienta de corte) ;
(desactivada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G91 G28 A0. (Situar en el origen el eje A) ;
G107 (correlación cilíndrica desactivada) ;
G90 G53 G49 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
G53 Y0 (origen de Y) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

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 para 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).

Active 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. (alejar 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 (alejar 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 Knny ;  
;
```

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.

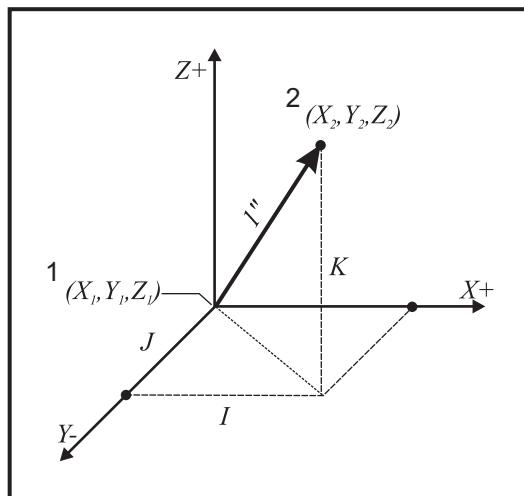
```
% ;  
061411 (G141 COMPENSACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE) ;  
(CORTE 3D) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;  
(izquierda) ;  
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;  
(T1 es una fresa frontal de nariz esférica) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque seguro) ;  
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (avance rápido hasta la) ;  
(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+) ;
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) ;
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 .

F7.42: 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.



$$\% AB = [(.15)^2 + (.25)^2 + (.9566)^2] \quad AB = [.0225 + .0625 + .9150] \\ AB = 1 \%$$

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.

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) ;
(primerá 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.

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.

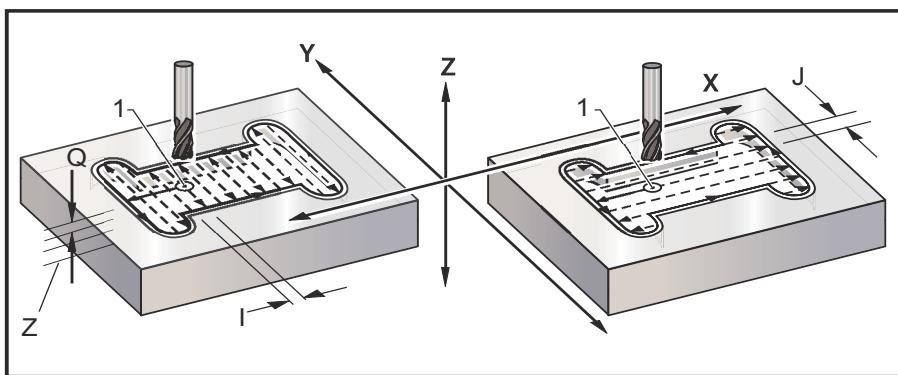
Se hacen múltiples pasadas en el área del alojamiento, empezando desde el plano R, con cada pasada de Q (profundidad del eje Z) hasta la profundidad final. El comando G150 hará primeramente una pasada alrededor de la geometría del alojamiento, dejará el material con K y realizará pasadas de I o J desbastando 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.

F7.43: G150 General Pocket Milling (fresado de alojamientos general): [1] Punto de inicio, [Z] Profundidad final.



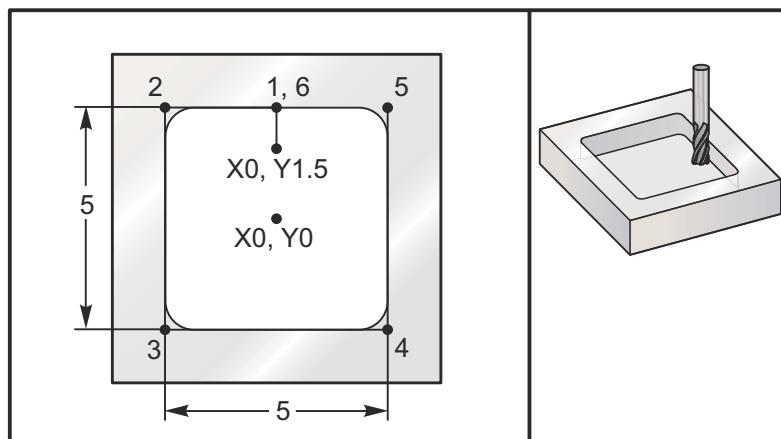
```
% ;
O61501 (G150 FRESADO DE ALOJAMIENTO GENERAL) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en la parte inferior) ;
(izquierda) ;
(Z0 se encuentra en la parte superior de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal de .5")
) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T1 M06 (seleccionar herramienta 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (arranque 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) ;
(subrutina 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

F7.44: 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 del alojamiento, llamar) ;
(subrutina 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 SUBRUTINA DE FRESADO DE ALOJAMIENTO) ;
(CUADRADO INCREMENTAL) ;
(subrutina 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 SUBRUTINA DE FRESADO DE ALOJAMIENTO) ;
(CUADRADO ABSOLUTO) ;
(subrutina 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

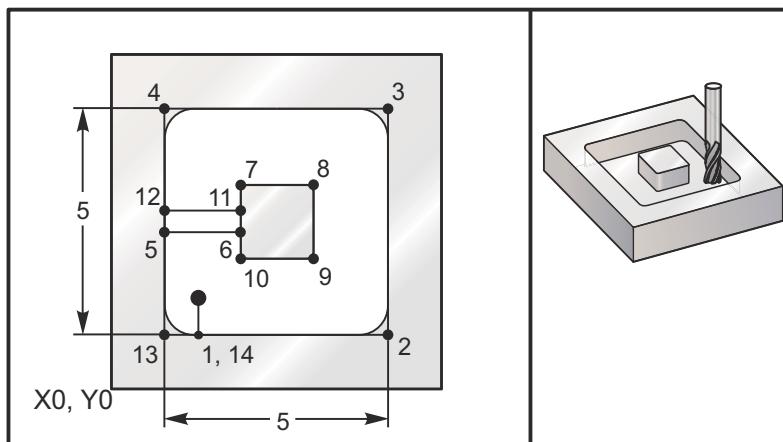
```

% ;
O61505 (G150 SUBRUTINA DE FRESADO DE ALOJAMIENTO) ;
(CUADRADO INCREMENTAL) ;
(subrutina 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

F7.45: 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) ;
(subrutina 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 SUBRUTINA DE FRESADO DE ALOJAMIENTO DE) ;
(ISLA CUADRADA) ;
(subrutina 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) ;
```

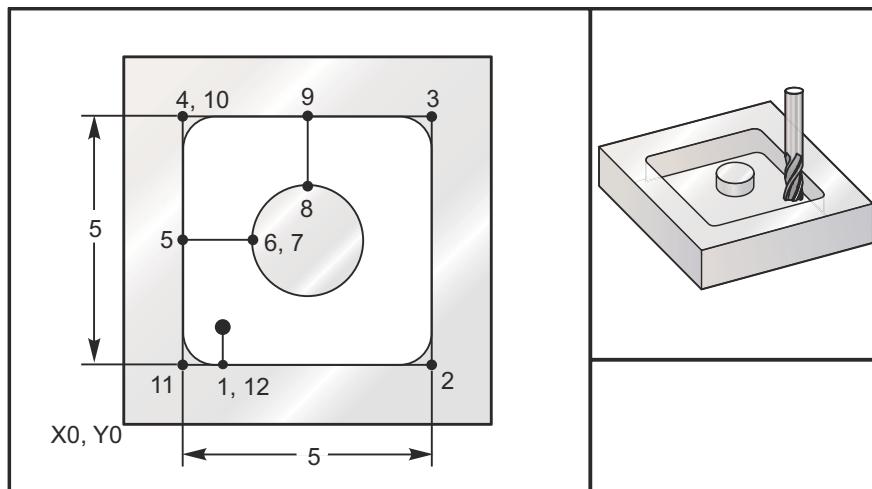
```

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

F7.46: 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. Cavidad 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) ;
(subrutina 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) ;
% ;
```

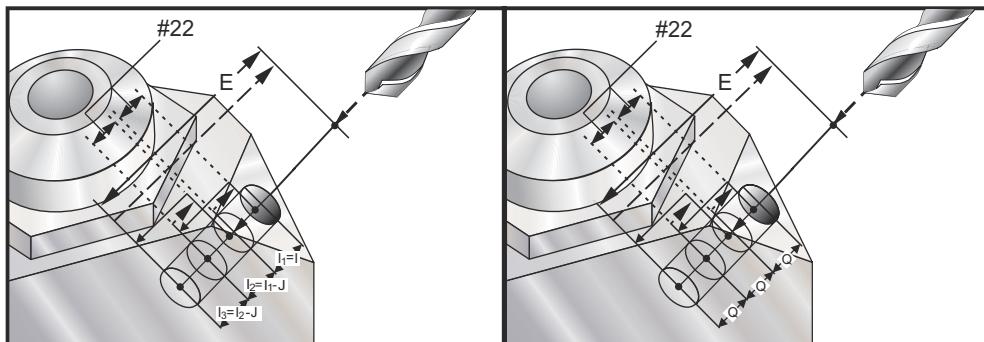
Subprograma

```
% ;
061509 (G150 SUBRUTINA DE FRESCOADO DE ALOJAMIENTO) ;
(CUADRADO CON ISLA REDONDA) ;
(subrutina para alojamiento en 061503) ;
(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 (debe ser un valor positivo)
- 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

F7.47: G153 5-Axis High Speed Peck Drilling (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
#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 (debe ser un valor positivo)

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

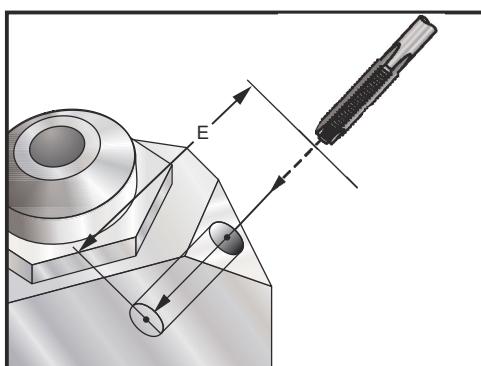
Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

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. Esta 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.

F7.48: G155 5-Axis Reverse Tap Canned Cycle (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 (debe ser un valor positivo)

F - Velocidad de avance

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

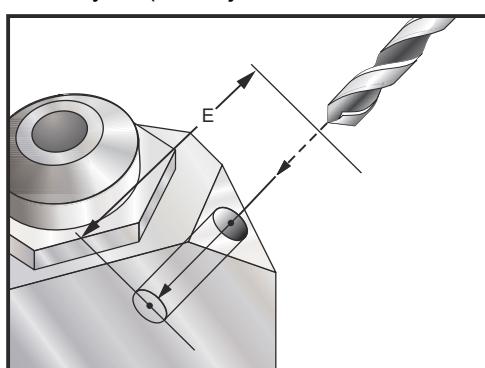
B - Posición inicial de la herramienta del eje B

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

F7.49: G161 5-Axis Drill Canned Cycle (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) ;
(1, refrigerante activado) ;
;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
(TALADRO A DERECHA, FRONTAL) ;
G01 G54 G90 X8. Y-8. B23. A22. F360. (posición de) ;
(holgura) ;
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 (debe ser un valor positivo)

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

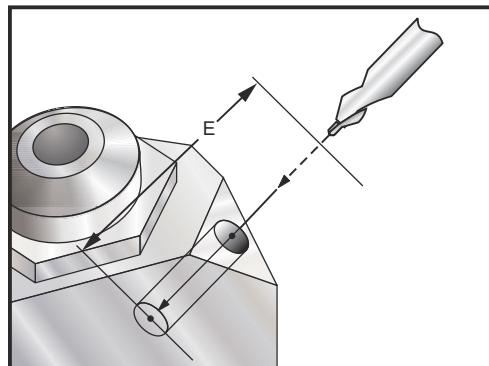
Debe programarse una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar un ciclo fijo.

```

% ;
(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. (posición de) ;
(comienzo inicial) ;
G162 E.52 P2.0 F7. (ciclo fijo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (posición de) ;
(holgura) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;

```

F7.50: 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 (debe ser un valor positivo)

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:

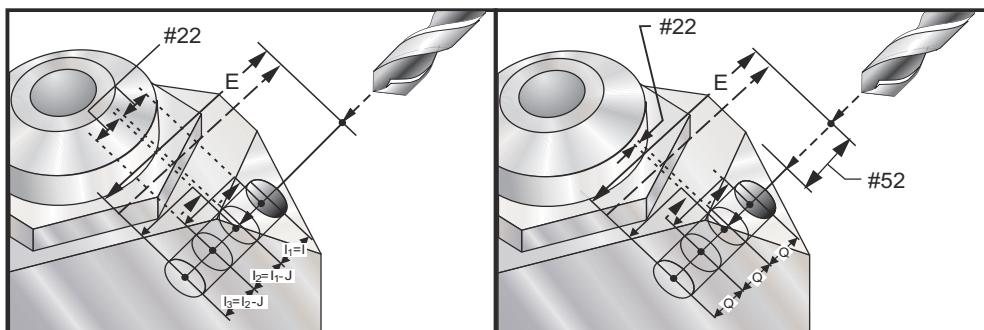
G163 E0.62 F15. Q0.175 P1.5.



NOTA:

El mismo tiempo de pausa se aplicará a todos los bloques siguientes que no especifiquen un tiempo de pausa.

F7.51: G163 5-Axis Normal Peck Drilling Canned Cycle (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. (posición de) ;
(comienzo inicial) ;
G163 E1.0 Q.15 F12. (ciclo fijo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (posición de) ;
(holgura) ;
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 (debe ser un valor positivo)

F - Velocidad de avance

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

B - Posición inicial de la herramienta del eje B

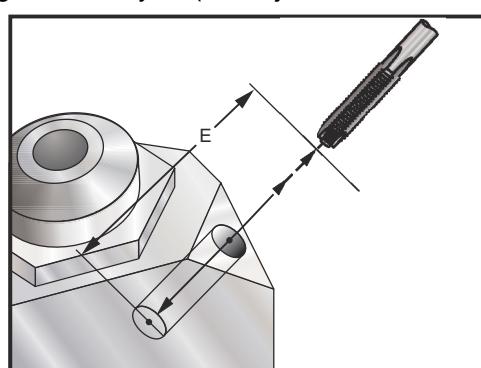
X - Posición inicial de la herramienta del eje X

Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z

S - Velocidad del husillo

F7.52: G164 5-Axis Tapping Canned Cycle (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. (posición de) ;
(comienzo inicial) ;
G164 E1.0 F38.46 (ciclo fijo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (posición de) ;
(holgura) ;
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 (debe ser un valor positivo)

F - Velocidad de avance

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

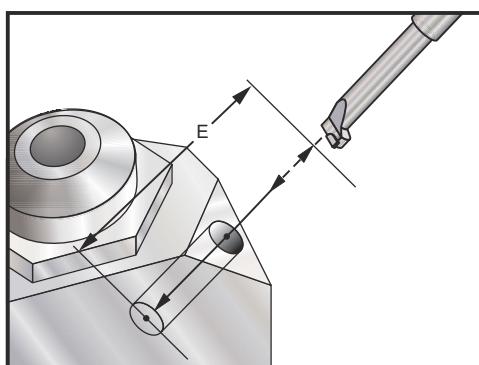
B - Posición inicial de la herramienta del eje B

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

F7.53: G165 5-Axis Boring Canned Cycle (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. (posición de) ;
(comienzo inicial) ;
G165 E1.0 F12. (ciclo fijo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (posición de) ;
(holgura) ;
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 (debe ser un valor positivo)

F - Velocidad de avance

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

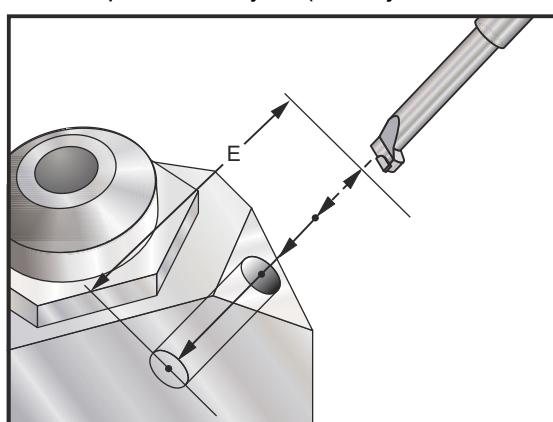
B - Posición inicial de la herramienta del eje B

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

F7.54: G166 5-Axis Bore and Stop Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes y parada)



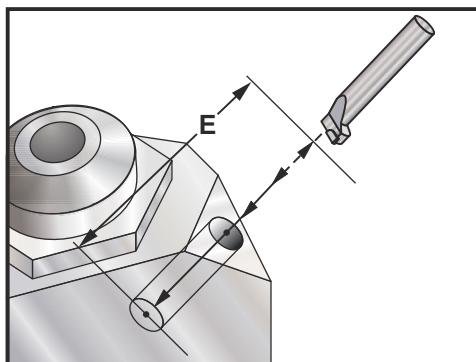
Debe programarse una posición específica X, Y, Z, A, B antes de ordenar el ciclo fijo.

```
% ;
(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. (posición de) ;
(comienzo inicial) ;
G166 E1.0 F12. (ciclo fijo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 z14.6228 (posición de) ;
(holgura) ;
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 (debe ser un valor positivo)
- 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

F7.55: G169 5-Axis Bore and dwell Canned Cycle (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. (posición de) ;
(comienzo inicial) ;
G169 E1.0 P0.5 F12. (ciclo fijo) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (posición de) ;
(holgura) ;
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(áspido), 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 encontrara 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) permite a una máquina ejecutar correctamente un programa de contorneado de 4 o 5 ejes cuando la pieza de trabajo no está ubicada en la ubicación exacta especificada por el programa generado CAM. 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.

Para obtener más información, consulte el complemento del Manual del operador UMC-750.

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 usara los ejes B y C, no será necesario utilizar DWO.

Para obtener más información, consulte el complemento del Manual del operador UMC-750.

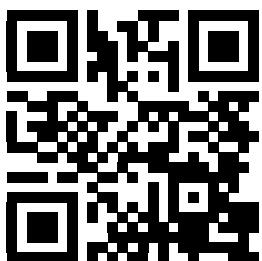
G255 Cancelar corrector de trabajo dinámico (DWO) (Grupo 23)

G255 cancela G254 Corrector de trabajo dinámico (DWO)

Para obtener más información, consulte el complemento del Manual del operador UMC-750.

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.



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 utilajes. 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.*

8.1.1 Lista de códigos M

Código	Descripción	Pág
M00	Detener programa	347
M01	Parada opcional del programa	347
M02	Fin de programa	347
M03	Comandos del husillo	347
M04	Comandos del husillo	347
M05	Comandos del husillo	347
M06	Cambio de herramienta	348

Código	Descripción	Pág
M07	Refrigerante de rociado activado	348
M08	Refrigerante activado	349
M09	Refrigerante apagado	349
M10	Aplicar freno del 4º eje	349
M11	Liberar freno del 4º eje	349
M12	Aplicar freno del 5º eje	349
M13	Liberar freno del 5º eje	349
M16	Cambio de herramienta	349
M17	Liberar paleta del APC y abrir puerta del APC	350
M18	Fijar paleta del APC y cerrar puerta	350
M19	Orientar el husillo	350
M21	Función M de usuario opcional con M-Fin	350
M22	Función M de usuario opcional con M-Fin	350
M23	Función M de usuario opcional con M-Fin	350
M24	Función M de usuario opcional con M-Fin	350
M25	Función M de usuario opcional con M-Fin	350
M26	Función M de usuario opcional con M-Fin	350
M27	Función M de usuario opcional con M-Fin	350
M28	Función M de usuario opcional con M-Fin	350
M30	Fin del programa y reinicio	351
M31	Avance del extractor de virutas	352
M33	Parada del extractor de virutas	352
M34	Incrementar refrigerante	352

Código	Descripción	Pág
M35	Decrementar refrigerante	352
M36	Pieza de paleta lista	352
M39	Girar torreta de herramientas	353
M41	Anular engranaje bajo	353
M42	Anular engranaje alto	353
M46	Saltar si se carga paleta	353
M48	Comprobar la validez del programa actual	354
M49	Establecer estado de la paleta	354
M50	Ejecutar cambio de paleta	354
M51	Establecer códigos M de usuario opcionales	354
M52	Establecer códigos M de usuario opcionales	354
M53	Establecer códigos M de usuario opcionales	354
M54	Establecer códigos M de usuario opcionales	354
M55	Establecer códigos M de usuario opcionales	354
M56	Establecer códigos M de usuario opcionales	354
M57	Establecer códigos M de usuario opcionales	354
M58	Establecer códigos M de usuario opcionales	354
M59	Establecer relé de salida	354
M61	Eliminar códigos M de usuario opcionales	355
M62	Eliminar códigos M de usuario opcionales	355
M63	Eliminar códigos M de usuario opcionales	355
M64	Eliminar códigos M de usuario opcionales	355
M65	Eliminar códigos M de usuario opcionales	355

Código	Descripción	Pág
M66	Eliminar códigos M de usuario opcionales	355
M67	Eliminar códigos M de usuario opcionales	355
M68	Eliminar códigos M de usuario opcionales	355
M69	Eliminar relé de salida	355
M75	Establecer punto de referencia de G35 o G136	355
M76	Pantalla de control inactiva	355
M77	Pantalla de control activa	355
M78	Alarma si se encuentra la señal de salto	355
M79	Alarma si no se encuentra la señal de salto	355
M80	Abrir puerta automática	356
M81	Cerrar la puerta automática	356
M82	Liberación de herramienta	356
M83	Pistola de aire automática activada	356
M84	Pistola de aire automática desactivada	356
M86	Fijación de herramienta	356
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
M99	Bucle o vuelta al subprograma	359
M109	Entrada de usuario interactiva	360

Acerca de los códigos M

Los códigos M son varios comandos de la máquina que no ordenan el movimiento de los ejes. El formato de 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.

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 carrousel 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 104 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 5ºeje / 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.

M17 Liberar paleta del APC y abrir puerta del APC / M18 Fijar paleta del APC y cerrar puerta del APC

M17 libera la paleta del APC y abre la puerta del APC en centros de mecanizado vertical con cambiador de paletas. M18 fija la herramienta del APC y cierra la puerta del APC. M17 / M18 se utilizan solo para mantenimiento y prueba. Use M50 para cambios de paleta.

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 R123.45 (orienta el husillo a 123,45) ; (grados) ; ;

M21-M28 Función M de usuario opcional con M-Fin

M21 a M28 son opcionales para relés definidos por el usuario. Cada código M cierra uno de los relésopcionales. El botón de [RESET] (restablecer) detendrá cualquier operación que esté esperando un accesorio activado con relé para finalizar. Consulte también M51 a M58 y M61 a M68.

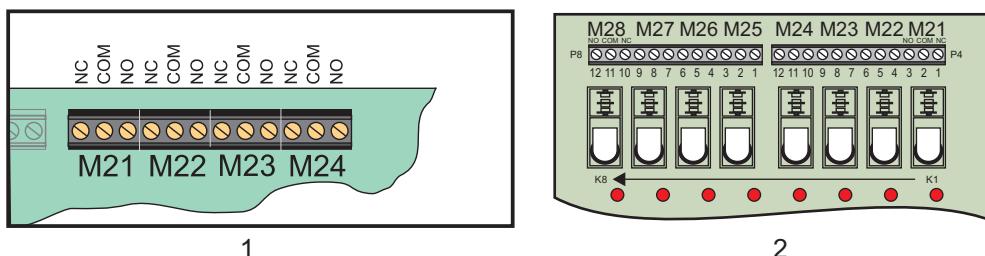
Algunos o todos los M21 a M25 (M21 a M22 en las fresadoras Toolroom, Office y Minimill) en la I/O PCB pueden utilizarse para opciones de instalación en fábrica. Inspeccione los relés de los cables existentes para determinar qué conexiones se han utilizado. Póngase en contacto con su distribuidor para disponer de más información.

Solo se activa un relé simultáneamente. Una operación típica es dirigir un alimentador producto giratorio. La secuencia es: Ejecute la parte de mecanizado de un programa de pieza CNC. Detenga el movimiento CNC y controle el movimiento giratorio a través del relé. Espere una señal de finalización (parada) del producto giratorio. Continúe con el programa de pieza CNC.

Relés de códigos M

Estas salidas se utilizan para activar palpadores, bombas auxiliares o dispositivos de fijación, etc. Los dispositivos auxiliares se conectan eléctricamente a 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).

- F8.1:** Relés de código M de I/O PCB principal: [1] Relés de código M de I/O PCB principal, [2] Placa de relé de código M opcional (montada encima de la I/O PCB principal).



Relés de códigos 8M opcionales

Pueden comprarse relés de código M adicionales en bancos de 8. El sistema Haas puede aceptar un total de 4 bancos de 8 relés que se numerarán de 0 a 3. Los bancos 0 y 1 son internos para la I/O PCB principal. Banco 1 incluye los relés M21-25 en la parte superior de la tarjeta IOPCB. Banco 2 se dirige a la primera tarjeta de opción 8M. Banco 3 se dirige a la segunda PCB opcional 8M.



NOTA:

El Banco 3 puede usarse para algunas opciones instaladas de Haas y puede no estar disponible. Póngase en contacto con su distribuidor para disponer de más información.

Sólo un banco de salidas puede ser dirigido con códigos-M a la vez. Esto se controla con el parámetro 352 Selección del banco de relés. A los relés de los bancos no activados solo se accede con variables macro o con M59/M69. El Parámetro 352 se envía establecido en 1 de forma estándar.

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

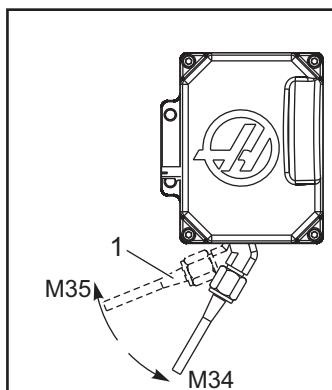
M31 arranca el sistema extractor de virutas opcional en la dirección de avance (extractor sin fin, sin fin múltiple o tipo cinta); en la dirección que mueve las virutas fuera de la máquina. Debe hacer funcionar intermitentemente el extractor de virutas ya que de esta forma se permite que cúmulos de virutas 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

F8.2: 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 realizar un cambio de herramienta. El número de alojamiento de herramienta deseado (T_n) debe programarse antes del M39.

Los cambios de herramienta se ordenan utilizando M06. Normalmente, no se requiere M39 aunque resulta útil por motivos de diagnóstico o para recuperarse de un choque en un cambio de herramienta.

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_{nnn}) 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 ;
% ;

```

M46 Saltar si se carta paleta

P - Número de línea de programa a la que ir si se encuentra una prueba condicional.

Q - Número de paleta.

M46 provoca que el programa salte al número de línea especificado por el código P si la paleta especificada por el código Q está cargada actualmente.

Ejemplo:

```

M46 Qm Pnn (saltar hasta la línea nn en el programa) ;
(actual si la paleta m está cargada, de lo contrario, ir al
bloque siguiente) ;
;

```

M48 Comprobar la validez del programa actual

M48 es una protección para las máquinas de cambio de paletas. La alarma 909 (910) indica si el programa de paleta actual no aparece en la lista de la tabla Pallet Schedule (planificación de paletas).

M49 Establecer estado de la paleta

M49 establece el estado de la paleta especificada por el código P en el valor especificado por el código Q. Los códigos Q posibles son: 1-Programada 2-Cargada 3-Completada del 4 al 29 son definibles por el usuario. El estado de la paleta sólo es para propósitos de visualización. El control no depende de un valor en particular, pero si es 0, 1, 2 o 3, el control lo actualizará de forma correspondiente.

Ejemplo:

```
M49Pnn Qmm ;  
 (un valor de mm) ;  
 ;
```

Sin un código P, este comando establece el estado de la paleta cargada actualmente.

M50 Ejecutar cambio de paleta

Utilizado con un valor P, [PALLET READY] (paleta preparada) o la Tabla de planificación de paletas para llevar a cabo el cambio de paleta.

M51-M58 Establecer códigos M de usuario opcionales

M51 a M58 son opcionales para las interfaces de usuario. Activan uno de los relés de código M opcionales en la tarjeta de relés 1. M61 a M68 desactivan el relé. [RESET] (restablecer) desactivará todos estos relés.

Consulte M21 a M28 en la página 350 para conocer los detalles sobre los relés de código M.

M59 Fijar el relé de salida

P - Relé de salida discreta de 1100 a 1155.

M59 activa un relé. Un ejemplo de su uso es M59 P11nn, donde nn especifica el número del relé que se trata de activar. M59 puede activar cualquiera de los relés de salida discretos en el rango de 1100 a 1155 en el mismo orden del movimiento de los ejes. Cuando se utilizan Macros, M59 P1103 hace lo mismo que al utilizar el comando de macro opcional #1103=1, excepto que se procesa al final de la línea de código.



NOTA:

Las 8 funciones M disponibles en la tarjeta de relés 1 utilizan las direcciones 1140 - 1147

M61-M68 Eliminar códigos M de usuario opcionales

M61 a M68 son opcionales y desactivan uno de los relés. El número M se corresponde con M51 a M58 que desactivaron el relé. [RESET] (restablecer) desactivará todos estos relés. Consulte M21 - M28 en la página 350 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 P11nn, donde nn 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 1100 a 1155. Cuando se utilizan Macros, M69 P1103 hace lo mismo que al utilizar el comando de macro opcional #1103=0, excepto que se procesa en el mismo orden que el movimiento de los ejes.

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.

M76 Pantalla de control inactiva / M77 Pantalla de control activa

Estos códigos se usan para deshabilitar y habilitar la pantalla. Este código M resulta útil durante la ejecución de un programa grande y complicado ya que el refresco de pantalla ocupa recursos de procesamiento que de otra forma pueden ser necesarios para ordenar movimientos de la máquina.

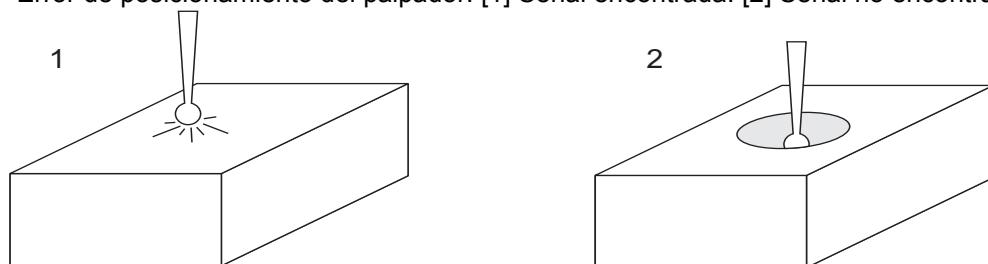
M78 Alarma si se encuentra la señal de salto

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.

F8.3: 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 Pnnn (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.



PRECAUCIÓN: Las herramientas apropiadas, con orificio de paso a través, deben estar situadas antes de utilizar el sistema TSC. Un error al usar las herramientas adecuadas inundará el cabezal del husillo con refrigerante y anularán la garantía.

Ejemplo de programa



NOTA: *El comando M88 debe estar antes que el comando de velocidad del husillo.*

```
% ;
T1 M6 (refrigerante a través del taladro de TSC) ;
G90 G54 G00 X0 Y0 ;
G43 H06 Z.5 ;
M88 (activar TSC) ;
S4400 M3 ;
G81 Z-2.25 F44. R.03 ;
M89 G80 (desactivar TSC) ;
G91 G28 Z0 ;
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 63)

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 63, que se corresponde con las entradas encontradas en la pantalla de diagnóstico (la entrada superior izquierda es 0 y la inferior derecha es la entrada 63). 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).

M96 Ejemplo:

```
% ;
N05 M96 P10 Q8 (Entrada de prueba #8, Interruptor) ;
(de puerta, hasta que esté cerrada) ;
N10 (inicio de bucle de programa) ;
... ;
```

```
... (programa que mecaniza la pieza) ;
...
N85 M21 (ejecutar una función de usuario externa) ;
N90 M96 P10 Q27 (bucle a N10 si la entrada libre) ;
([#27] fuera 0) ;
N95 M30 (si la entrada libre fuera 1, entonces fin) ;
(de programa) ;
% ;
```

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:

```
% ;
000001 ;
M97 P100 L4 (LLAMA SUBPROGRAMA N100) ;
M30 ;
N100 (SUBPROGRAMA) ;
;
M00 ;
M99 (VUELVE AL PROGRAMA PRINCIPAL) ;
% ;
```

M98 Llamada a subprograma

P - Número de subprograma al que ir si se encuentra una prueba condicional.

L - Repite llamada de subprograma (1-99) veces.

M98 se usa para llamar a un subprograma, el formato es M98 Pnnnn (Pnnnn es el número del programa llamado). El subprograma tiene que estar en la lista de programas y debe contener un M99 para volver al programa principal. Una cuenta Lnn puede situarse en la línea que contiene el M98, lo que provocará la llamada del subprograma nn veces antes de continuar con el siguiente bloque.

Cuando se llama a un subprograma M98, el control busca el subprograma en la unidad activa y posteriormente en la memoria si no pudiera ubicarse el subprograma. La unidad activa puede ser una memoria, unidad USB o disco duro. Se genera una alarma si el control no encuentra el subprograma en la unidad activa o en la memoria.

M98 Ejemplo:

El subprograma es un programa independiente (000100) del programa principal (000002).

```
% ;
O00002 ;
M98 P100 L4 (LLAMA A SUB O00100 4 VECES) ;
M30 ;
% % O00100 (SUBPROGRAMA) ;
M00 ;
M99 (VOLVER AL 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 provocará que el programa vuelva de nuevo al principio y se ejecute hasta que se pulse [RESET] (restablecer).



NOTA:

El comportamiento Fanuc se simula utilizando el código siguiente:

	Haas	Fanuc
programa llamante:	O0001 ; ;	O0001 ; ;

	N50 M98 P2 ; ;	N50 M98 P2 ; ;
	N51 M99 P100 ; ;	...

	Haas	Fanuc
	...	N100 (continúe aquí) ; ;
	N100 (continúe aquí) ; ;	...
	...	M30 ; ;
	M30 ; ;	
subrutina:	00002 ; ;	00002 ; ;
	M99 ; ;	M99 P100 ; ;

M99 con macros - Si la máquina está equipada con las macros opcionales, puede usar una variable global y especificar un bloque al que saltar añadiendo #nnn=dddd en el subprograma y, a continuación, usando M99 P#nnn después de la llamada al subprograma.

M109 Entrada de usuario interactiva

P - Un número en el rango (500-599) 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 a 599 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 del eje) ;
N1 #501= 0. (borrar la variable) ;
M109 P501 (reposo 1 min?) ;
N5 IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (espere una tecla) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 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.

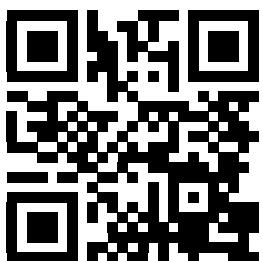
```

% 000065 (M109 ENTRADA DE USUARIO INTERACTIVA 2) ; (este
programa no tiene ningún movimiento de eje) ; N1 #501= 0
(borrar variable #501) ; (se comprobará la variable #501) ;
(el operador introduce una de las siguientes opciones) N5 M109
P501 (1,2,3,4,5) ; IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ; (esperar bucle de
entrada del teclado hasta entrada) ; (equivalente decimal de
49-53 representa 1-5) ; IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (se introdujo
1, ir a N10) ; IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (se introdujo 2, ir a
N20) ; IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (se introdujo 3, ir a N30) ;
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (se introdujo 4, ir a N40) ; IF [
#501 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 del 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 desactivarán la
alimentación) ; #1106= 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

Ajuste	Descripción
1	Temporizador de apagado automático
2	Apagado en M30
4	Trayectoria rápida de gráficos
5	Punto de taladro de gráficos
6	Bloqueo del panel delantero
7	Bloqueo de parámetro
8	Bloqueo de memoria de programa
9	Dimensionamiento
10	Límite de avance rápido a 50%
11	Selección de tasa de bits
12	Selección de paridad
13	Bit de parada
14	Sincronización
15	Acuerdo de código H y T
16	Bloqueo de ensayo
17	Bloqueo de parada opcional
18	Bloqueo de eliminación de bloque

Ajuste	Descripción
19	Bloqueo de anulación de velocidad de avance
20	Bloqueo de anulación del husillo
21	Bloqueo de anulación de avance rápido
22	Delta de ciclo fijo Z
23	Bloqueo de edición de programas 9xxx
24	Códigos iniciales a perforar
25	Patrón de fin de bloque
26	Numero de serie
27	G76/G77 Dir. de cambio
28	Activar ciclo fijo sin X/Y
29	G91 No modal
30	Habilitar 4º eje
31	Restablecer puntero del programa
32	Anulación de refrigerante
33	Sistema de coordenadas
34	Diámetro del 4º eje
35	G60 Offset (corrector)
36	Reinicio de programa
37	Bits de datos de RS-232
39	Pitido con M00, M01, M02, M30
40	Medida de los correctores de herramientas
41	Agregar espacios salida RS-232
42	M00 después de cambio de herramienta

Ajuste	Descripción
43	Tipo de comp. de la herramienta de corte
44	Min F in Radius CC % (mínima velocidad de avance en porcentaje del radio de compensación de la herramienta de corte)
45	Imagen especular del eje X
46	Imagen especular eje Y
47	Imagen especular eje Z
48	Imagen especular eje A
49	Saltar el mismo cambio de herramienta
52	G83 repliegue por encima de R
53	Avance sin retorno a cero
55	Habilitar DNC desde MDI
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
65	Escala de gráfico (altura)
66	Corrector X de gráficos
67	Corrector Y de gráficos
68	Corrector Z de gráficos

Ajuste	Descripción
69	Espacios iniciales DPRNT
70	Código D cierre/apertura DPRNT
71	G51 Escalado predeterminado
72	G68 giro predeterminado
73	G68 Ángulo incremental
74	Trazado de programas 9xxx
75	Bloque a bloque de programas 9xxxx
76	Bloqueo de liberación de herramienta
77	Entero de escala F
78	Habilitar 5º eje
79	Diámetro de 5º eje
80	Imagen especular del eje B
81	Herramienta en encendido
82	Idioma
83	M30/restablece anulaciones
84	Acción de sobrecarga de la herramienta
85	Redondeo máximo de esquinas
86	M39 Bloqueo
87	M06 Restablece anulación
88	Restablecer anulaciones de restablecimientos
90	Nº máx. de herramientas a visualizar
100	Retardo del salvapantallas
101	Anulación de avance -> avance rápido

Ajuste	Descripción
103	Tecla de mismo inicio de ciclo/FH
104	Volante de avance parar 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 activación del extractor (minutos)
116	Longitud del pivote
117	G143 Corrector global
118	M99 Bumps M30 CNTRS
119	Bloqueo de corrector
120	Bloqueo de variables macro
130	Velocidad de repliegue de roscado
131	Puerta automática
133	REPT roscado rígido
142	Tolerancia de cambio de correctores
143	Compilación de datos de la máquina
144	Anulación de avance -> husillos
155	Tablas de alojamientos de carga
156	Guardar corrector con PROG
157	Tipo de formato de corrector

Ajuste	Descripción
158	%comp. térmica de tornillo X
159	%comp. térmica de tornillo Y
160	%comp. térmica de tornillo Z
162	Predeterminado para flotar
163	Deshabilitar velocidad de avance de .1
164	Incremento de giro
167-186	Mantenimiento periódico
187	Eco de datos de la máquina
188	G51 ESCALA X
189	G51 ESCALA Y
190	G51 ESCALA Z
191	Grado de pulido predeterminado
196	Apagado del extractor
197	Apagado de la refrigeración
198	Color de fondo
199	Temporizador de apagado de pantalla (minutos)
201	Mostrar solo los correctores de herramientas y de trabajo en uso
216	Apagado del servo y del sistema hidráulico
238	Temporizador de la iluminación de alta intensidad (minutos)
239	Temporizador de apagado de la luz de trabajo (minutos)
240	Pantalla 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)

Ajuste	Descripción
244	Longitud de la herramienta del calibrador maestro (pulgadas)
245	Sensibilidad a vibraciones peligrosas
247	Cambio de herramienta de movimiento XYZ simultáneo
249	Habilitar pantalla de arranque de Haas
900	Nombre de red CNC
901	Obtener dirección automáticamente
902	Dirección IP
903	Máscara de subred
904	Pasarela predeterminada
905	Servidor DNS
906	Nombre de dominio/grupo de trabajo
907	Nombre de servidor remoto
908	Ruta compartida remota
909	Nombre de usuario
910	Contraseña
911	Desactivado, lectura, completo
912	Pestaña de disquetera habilitada
913	Pestaña de disco duro habilitada
914	Pestaña de unidad USB habilitada
915	Net Share
916	Segunda pestaña de unidad USB habilitada

Introducción a los Ajustes

Las páginas de ajustes contienen valores que controlan el funcionamiento de la máquina y que podría necesitar cambiar.

Los ajustes se presentan en menús tabulados. Para disponer de información sobre la navegación en menús con pestañas en el control de Haas, consulte la página 56. Los ajustes en pantalla se organizan en grupos.

Use las teclas de flecha de cursor [**ARRIBA**] y [**ABAJO**] para resaltar un ajuste. Para acceder rápidamente a un ajuste, con la pantalla Settings (ajustes) activa en la pantalla, introduzca el número de ajuste y pulse la flecha de cursor hacia [**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 las teclas de flecha de cursor hacia la [**IZQUIERDA**] y [**DERECHA**] para mostrar las opciones. Pulse [**ENTER**] (intro) para cambiar el valor. El mensaje cerca de la parte superior de la pantalla indicará cómo cambiar el ajuste seleccionado.

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.

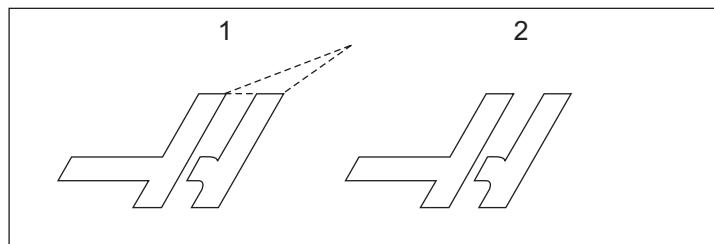
2 - Apagado en M30

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.

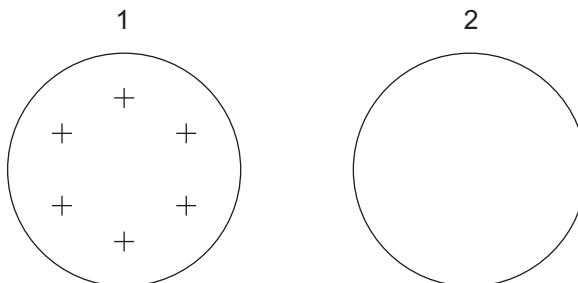
- F9.1:** Ajuste 4 - Trayectoria rápida de gráficos: [1] Todos los movimientos rápidos de herramientas se muestran con una línea punteada cuando se encuentra en **ON**. [2] Solo se muestran líneas de corte cuando se encuentra en **OFF**.



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.

- F9.2:** Ajuste 5, Punto de taladro de gráficos: [1] La marca X se muestra en ON. [2] No se muestran marcas X en OFF.



6 - Bloqueo del panel frontal

Cuando se establece en **ON**, este ajuste deshabilita las teclas Spindle [**CW**] / [**CCW**] (husillo en sentido horario/antihorario) y las teclas [**ATC FWD**] / [**ATC REV**] (avance/retroceso del ACT).

7 - Bloqueo de parámetro

Este ajuste en **ON** evitará que se cambien los parámetros, excepto los parámetros 81-100.



NOTA: *Cada vez que se encienda el control, este ajuste se establece en ON.*

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.

	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%.

11 - Selección de tasa de bits

Este ajuste permite que el operador cambie la velocidad a la que se transfieren los datos a/desde el puerto serie (RS-232). Esto aplica a la carga/descarga de programas, etc. y también a las funciones DNC. Este ajuste debe coincidir con la tasa de transferencia desde el ordenador personal.

12 - Selección de paridad

Este ajuste define la paridad para el puerto serie RS-232. Cuando se encuentra en **NONE** (ninguno), no se añadirá ningún bit de paridad a los datos en serie. Si se establece en **ZERO** (cero), se agrega un bit 0. **EVEN** (par) y **ODD** (impar) funcionan como las funciones de paridad normales. Asegúrese de que conoce las necesidades de su sistema, por ejemplo, **XMODEM** debe utilizar datos de 8 bits y ninguna paridad (establecido en **NONE** (ninguno)). Este ajuste debe coincidir con la paridad desde el ordenador personal.

13 - Bit de parada

Este ajuste designa el número de bits de parada para el puerto serie RS-232. Puede ser **1** ó **2**. Este ajuste debe coincidir con el número de bits de parada procedentes el ordenador personal.

14 - Sincronización

Este ajuste cambia el protocolo de sincronización entre el transmisor y el receptor para el puerto serie RS-232. Este ajuste debe coincidir con el protocolo de sincronización del ordenador personal.

Cuando está establecido en **RTS/CTS**, los cables de señal en el cable de datos serie se usan para indicar al transmisor que deje temporalmente de transmitir datos mientras el receptor llega al mismo nivel.

Si se fija en **XON/XOFF**, el ajuste más habitual, el receptor utilizará códigos de caracteres ASCII para decirle al transmisor que se detenga temporalmente.

Los **DC CODGO** de selección funcionan como **XON/XOFF**, excepto en que se transmiten códigos de inicio/parada de la perforadora o lectora de tarjetas.

XMODEM es un protocolo de comunicaciones dirigido por el receptor que envía datos en bloques de 128 bytes. **XMODEM** ha añadido robustez ya que se comprueba la integridad de cada bloque. **XMODEM** debe usar 8 bits de datos y ninguno de paridad.

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.*

16 - Bloqueo de ensayo

La función Dry Run (ensayo) no estará disponible cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

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

Con este ajuste en ON se impedirá que los programas de la serie 9000 sean visualizados en memoria, editados o eliminados. Los programas de la serie 9000 no pueden cargarse ni descargarse con este ajuste en ON.



NOTA:

Los programas de la serie 9000 suelen ser programas macro.

24 - Códigos iniciales a perforar

Este ajuste se usa para controlar los códigos iniciales (la cinta blanca al comienzo de un programa) transmitidos a un dispositivo perforador de cinta de papel conectado al puerto serie RS-232.

25 - Patrón de fin de bloque

Este ajuste controla el patrón EOB (fin de bloque) cuando se envían y reciben datos a/desde el puerto serie (RS-232). Este ajuste debe coincidir con el patrón EOB desde el ordenador personal. Las opciones son CR LF, LF ONLY, LF CR CR y CR ONLY.

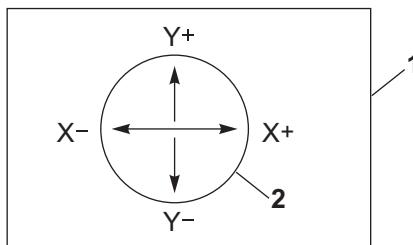
26 - Número de serie

Es el número de serie de la máquina. No puede cambiarse.

27 - G76 / G77 Dir. de cambio

Este ajuste controla la dirección en la que se cambia (muestra) 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 en la sección de códigos G de la página 290 si desea obtener más información sobre cómo funciona este ajuste.

- F9.3:** Ajuste 27, Direction the Tool is Shifted to Clear Boring Tool (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.

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.

30 - Habilitar 4º eje

Este ajuste inicializa el control para un cuarto eje específico. Vea la sección "Programación del cuarto y quinto eje" de este manual para disponer de los detalles sobre el cambio de este Ajuste. Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, el cuarto eje estará deshabilitado; no pueden enviarse comandos a ese eje. Vea el Ajuste 78 para el 5 eje.

**NOTA:**

Opciones: USUAR1 y USUAR2 pueden utilizarse para establecer una mesa giratoria exclusiva.

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. El valor **NORMAL** permite que el operador encienda y apague la bomba manualmente o con códigos M. La opción **OFF** emite el mensaje **FUNCTION BLOQUEADA** si se realiza un intento para activar el refrigerante manualmente o desde un programa. La opción **IGNORAR** ignora todos los comandos programados del refrigerante, aunque la bomba puede encenderse manualmente.

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 385 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 a la posición y cambiará a la herramienta especificada en el bloque antes de la primera 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.

37 - Bits de datos de RS-232

Este ajuste se utiliza para cambiar el número de bits de datos para el puerto serie (RS-232). Este ajuste debe coincidir con los bits de datos procedentes del ordenador personal. Normalmente deben utilizarse 7 bits de datos aunque algunos ordenadores requieren 8. **XMODEM** debe usar 8 bits de datos y ninguno de paridad.

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**.

41 - Agregar espacios salida RS-232

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, se añaden espacios entre códigos de dirección cuando se envía un programa a través del puerto serie RS-232. Esto puede hacer que un programa resulte mucho más fácil de leer/editar en un ordenador personal (PC). Si se fija en **OFF**, los programas que se transmiten por el puerto serie no tienen espacios y resultan más difíciles de leer.

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 160.

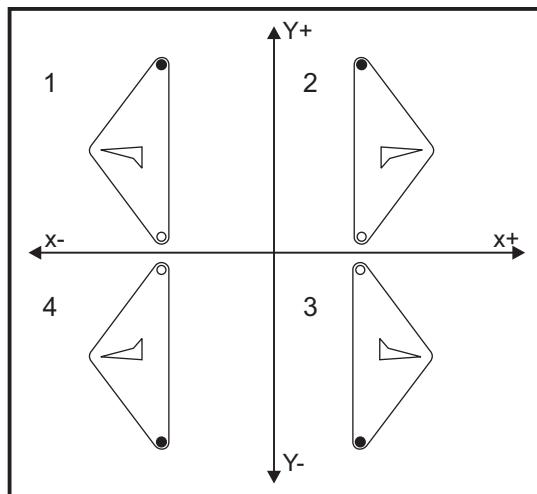
44 - Min F in Radius CC % (mínima velocidad de avance en porcentaje del radio de compensación de la herramienta de corte)

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.

- F9.4:** 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.

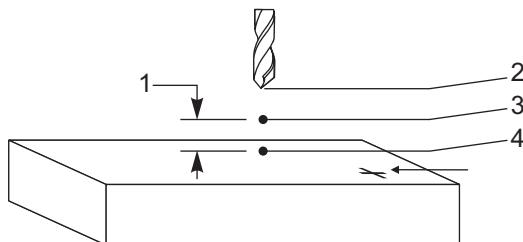

NOTA:

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.

- F9.5:** 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**.

55 - Habilitar DNC desde MDI

Este ajuste en **ON** activará la función DNC disponible. Se selecciona DNC en el control pulsando dos veces **[MDI/DNC]**.

La función DNC, Control Numérico Directo, no está disponible cuando el Ajuste 55 se encuentra en **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 utilajes, 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 **160**.

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 **191**).



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.

65 - Escala de gráficos (altura)

Este ajuste especifica la altura del área de trabajo que se muestra en la pantalla en el modo Gráficos. El valor por defecto para este ajuste es la altura máxima, que es el área de trabajo completa de la máquina. Utilice esta fórmula para establecer una escala específica:

Recorrido Y total = Parámetro 20 / Parámetro 19

Escala = Recorrido Total en Y / Ajuste 65

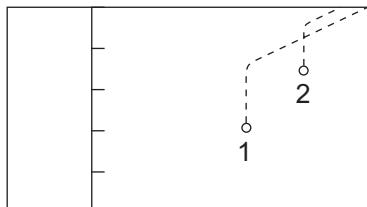
66 - Corrector X de gráficos

Este ajuste ubica el lado derecho de la ventana de escala relativa a la posición cero de la máquina en X (véase la sección Gráficos). Su valor predeterminado es cero.

67 - Gráficos y corrector

Este ajuste localiza el lado derecho de la ventana de escala relativa a la posición cero de la máquina en Y (véase la sección Gráficos). Su valor predeterminado es cero.

- F9.6:** Ajuste 67, Corrector Y de gráficos: [1] Ajuste 66 y 67 establecidos en 0, [2] Ajuste 66 y 67 establecidos en 2.0



68 - Corrector Z de gráficos

Reservado para uso futuro.

69 - DPRNT Leading Spaces

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Cuando se encuentra en **OFF**, el control no usará los espacios iniciales generados por una declaración de formato DPRNT macro. Por el contrario, cuando se establece en **ON**, el control utiliza espacios iniciales. Este ejemplo ilustra el comportamiento del control cuando este ajuste se encuentra en **OFF** o en **ON**.

```
% ;
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
%
```

RESULTADO

APAGADA	ENCENDIDA
X3.0000	X3.0000

Tenga en cuenta el espacio entre X y el 3 cuando el ajuste está en **ON**. Resulta más fácil leer la información cuando este ajuste se encuentra en **ON**.

70 - DPRNT Open/CLOS DCode

Este es un ajuste que controla si las declaraciones **POPEN** y **PCLOS** en las macros envían códigos de control DC al puerto serie. Si el ajuste estuviera en **ON**, estas declaraciones transmitirán los códigos de control DC. Si estuviera en **OFF**, se suprimirán los códigos de control. El valor predeterminado es **ON**.

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 grabación (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

78 - Habilitar 5º eje

Cuando este ajuste está en **OFF**, el quinto eje está deshabilitado y no pueden enviarse comandos a ese eje. Vea el Ajuste 30 para el 4º eje.



NOTA: Existen dos opciones **USER1** y **USER2** que pueden utilizarse para configurar una mesa giratoria exclusiva.

79 - Diámetro del 5º eje

Este ajuste se utiliza para establecer el diámetro del 5º 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 5º eje para calcular la velocidad de avance angular. Consulte el Ajuste 34 de la página 377 para obtener más información sobre el ajuste del diámetro del 4º 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/RESTART]** (encendido/reinicio) 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/RESTART]** (encendido/reinicio):

- 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 específicas (consulte la Configuración de herramientas adicionales en la página 110):

- **ALARMA** provoca la parada de la máquina.
- **DET AVAN** muestra el mensaje *Sobrec herra* 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

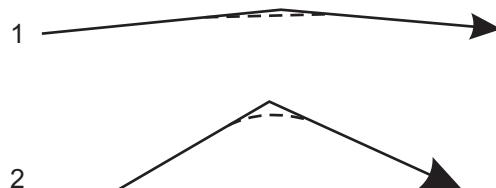
Este ajuste define la tolerancia de precisión del mecanizado alrededor de las esquinas. El valor inicial predeterminado es de 0.0250". Eso significa que el control mantiene los radios de esquinas no superiores a 0.0250".

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.

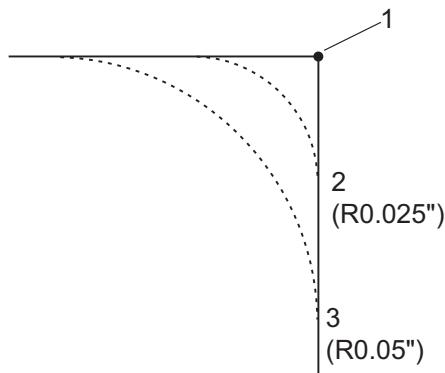
- F9.7:** El control puede cortar esquinas [1] dentro de la tolerancia a una velocidad de avance mayor que en el caso del corte de esquinas [2].



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 395 y G187 en la página 340.

- F9.8:** 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 (girar 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 - Nº de herramientas a visualizar

Este ajuste limita el número de herramientas mostradas en la pantalla Tool Geometry (Geometría de la herramienta). El rango para este ajuste es de 1 a 200.

100 - Retardo del salvapantallas

Si este ajuste tiene un valor de cero, se deshabilita el salvapantallas. Un valor diferente de cero especifica el número de minutos antes de que se inicie el salvapantallas. Pulse **[CANCEL]** (cancelar) para salir del salvapantallas. El salvapantallas no se inicia si el control está en los modos Sleep (reposo), Jog (avance), Edit (editar) o Graphics (gráficos).

101 - Anulación de avance -> avance rápido

Con este ajuste en **ON** y pulsando **[HANDLE CONTROL FEED]** (control de la 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.

Para utilizar el Ajuste 108, el Parámetro 43:10 (para el eje A) y el Parámetro 151:10 (para el eje B) deben establecerse en 1. Si estos bits de parámetros no estuvieran establecidos en 1, el control ignorará el Ajuste 108.

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 383.

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 390.

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.

116 - Longitud del pivote (solo modelos VR)

El Ajuste 116 se establece al construirse la máquina y nunca cambia. Solo un técnico de mantenimiento cualificado debería modificar este ajuste.

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.

120 - Bloqueo de variables macro

Con este ajuste en ON no se permitirá que se alteren las variables macro. Sin embargo, aquellos programas que alteren variables macro sí podrán hacerlo.

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 *J* de 2 para G84 (ciclo fijo de roscado). Sin embargo, si se especifica un código *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 **356**.

**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 genera un mensaje de advertencia en caso de que se haya cambiado algún corrector más de la cantidad especificada para este ajuste. Si se intenta cambiar un corrector por un valor superior a la cantidad introducida (positiva o negativa), el control emite este mensaje: *XX changes the offset by more than Setting 142! (;XX cambia el corrector más de lo especificado en el Ajuste 142!) Accept (Y/N) ? (;Acepta (S/N) ?)*

Si se introduce **Y** (Sí), el control actualiza el corrector de la manera habitual; de lo contrario, el cambio será rechazado.

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 87.

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 corrector con PROG

Si este ajuste se encuentra en **ON**, el control incluye los correctores en el archivo de programa cuando lo guarda en una memoria USB, HD o NetShare. 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 corrs (S/N)*? Pulse **Y** (Sí) si desea cargar los correctores guardados. Pulse **N** (No) si no desea cargarlos.

157 - Tipo de formato de corrector

Este ajuste controla el formato en el que se guardan los correctores con los programas.

Cuando se establece en **A**, el formato se parece a lo mostrado en el control, y contiene puntos decimales y encabezados de columna. Los correctores guardados en este formato pueden editarse en un PC y posteriormente volverse a cargar.

Cuando se ajusta en **B**, cada corrector se guarda en una línea separada con un valor **n** y un valor **v**.

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.

187 - Machine Data Echo

Cuando este ajuste se encuentre en **ON**, los comandos Q de recopilación de datos emitidos desde el PC del usuario se mostrarán en la pantalla del PC. Cuando este ajuste se encuentre en **OFF**, la pantalla del PC no mostrará estos comandos.

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

Este ajuste puede establecerse en **RUGOSO**, **MEDIO** o **ACABADO** y utiliza los parámetros 302, 303, 314, 749 y del 750 al 754 y G187 para establecer el grado de pulido y un factor de redondeo máximo de las esquinas. Los valores predeterminados se utilizan cuando no se anulan con un comando G187.

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.

198 - Color de fondo

Especifica el color de fondo de los paneles de la pantalla inactivos. El rango es de 0 a 254. El valor predeterminado es 235.

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)).

201 - Mostrar sólo los correctores de pieza y de la herramienta en uso

Con este ajuste en **ON**, solo se muestran los correctores de herramientas y de trabajo utilizados por la pantalla del programa en ejecución. El programa debe ejecutarse en el modo gráficos en primer lugar antes de activar esta función.

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 minutos sin actividad especificado, como ejecutar 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.

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.

244 - Longitud de la herramienta del calibrador maestro (pulgadas)

Este ajuste especifica la longitud del calibrador maestro utilizado para ubicar la superficie de contacto de la herramienta durante la configuración. Es la longitud desde la base hasta la punta del calibrador maestro. Normalmente puede medirse en un calibre del pre-establecedor de la herramienta.

245 - Sensibilidad a vibraciones peligrosas

Este ajuste se selecciona a partir de tres niveles de sensibilidad (**BAJO**, **MEDIO** o **ALTO**) para el sensor de vibraciones peligrosas (si estuviera instalado). Ese ajuste se encuentra de forma predeterminada en **HIGH** (**alto**) cada vez que se enciende la máquina.

247 - Movimiento XYZ simultáneo en cambio de herramienta

El Ajuste 247 es una función de control que requiere primero el movimiento del eje Z hasta la posición de cambio de herramienta, seguido por los ejes X e Y. 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 utilajes. 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.

249 - Habilitar pantalla de arranque de Haas

Si este ajuste se encontrara en **ON**, la pantalla muestra instrucciones de arranque cada vez que se encienda la máquina. Puede situar el Ajuste 249 en **ON** o en **OFF** a través de la página de ajustes, o puede pulsar **[F1]** en la pantalla de arranque para situarlo en **OFF**.

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.

900 - Nombre de red CNC

El ajuste contiene el nombre de control que desea que aparezca en la red.

901 - Obtener dirección automáticamente

Extrae una dirección TCP/IP y una máscara de subred desde un servidor DHCP en una red (requiere un servidor DHCP). Cuando DHCP está activado, las entradas TCP/IP, SUBNET MASK (máscara de subred) y GATEWAY (pasarela) ya no son necesarias y tendrán introducido ***.



NOTA: La sección ADMIN al final proporciona la dirección IP de DHCP. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.



NOTA: Para obtener los ajustes IP de DHCP:

1. En el control, pulse [LIST PROGRAM] (listar programa).
2. Pulse [CANCEL] (cancelar).
3. Pulse la flecha hacia la derecha para acceder al directorio Hard Drive (disco duro) y pulse [ENTER] (Intro).
4. Introduzca ADMIN y pulse [INSERT] (insertar).
5. Seleccione la carpeta ADMIN y pulse [ENTER] (Intro).
6. Copie el archivo ipconfig.txt en un disco o dispositivo USB y léalo en un ordenador con sistema Windows.

902 - Dirección IP

Este ajuste es necesario en una red con direcciones TCP/IP estáticas (DHCP desactivado). El administrador de red asignará una dirección (por ejemplo, 192.168.1.1). Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.



NOTA: El formato de dirección para Subnet Mask (máscara de subred), Gateway (pasarela) y DNS es XXX.XXX.XXX.XXX (por ejemplo, 255.255.255.255). No finalice la dirección con un punto. La dirección máxima es 255.255.255.255; no se permiten números negativos.

903 - Máscara de subred

Este ajuste es necesario en una red con direcciones TCP/IP estáticas. El administrador de red asignará un valor de máscara. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.

904 - Pasarela predeterminada

Este ajuste es necesario para obtener acceso a través de routers. El administrador de red asignará una dirección. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.

905 - Servidor DNS

Este ajuste contiene Servidor de nombre de dominio (Domain Name Server - DNS) o dirección IP DHCP (Domain Host Control Protocol) en la red. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.

906 - Nombre de dominio/grupo de trabajo

Este ajuste es el dominio o grupo de trabajo de control del CNC. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.

907 - Nombre de servidor remoto

Para las máquinas Haas con WINCE FV 12.001 o superior, este ajuste contiene el nombre NETBIOS del ordenador en el que reside la carpeta compartida. No es compatible con la dirección IP.

908 - Ruta compartida remota

Este ajuste contiene el nombre de la carpeta de red compartida. Para renombrar la carpeta compartida tras seleccionar un nombre de host, introduzca el nuevo nombre de la carpeta compartida y pulse [ENTER] (Intro).

**NOTA:**

No utilice espacios en el nombre de la carpeta compartida.

909 - Nombre de usuario

Este ajuste es el nombre que se utiliza para iniciar sesión en el servidor o dominio (mediante el uso de una cuenta de dominio de usuario). Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que los cambios de este ajuste entren en vigor. Los campos de los nombres de usuario distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

910 - Contraseña

Este ajuste es la contraseña que se utiliza para iniciar sesión en el servidor. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que los cambios de este ajuste entren en vigor. Los campos de las contraseñas distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

911 - Acceso a compartir CNC

Este ajuste se utiliza para definir los privilegios de lectura/escritura de la unidad de disco duro del CNC. **OFF** impide sitiar en red el disco duro. **FULL** (completo) permite acceso de lectura/escritura a la unidad desde la red. Al desactivar este ajuste y el Ajuste 913, se deshabilita la comunicación de la tarjeta de red.

912 - Ficha de disquetera habilitada

Consulte el Ajuste 914 USB Tab Enabled (pestaña unidad USB habilitada) para esta funcionalidad. (El software anterior utilizó este ajuste para activar/desactivar el acceso a la disquetera USB. Cuando se sitúa en OFF, no se permitiría el acceso a la disquetera USB.)

913 - Ficha de disco duro habilitada

Este ajuste activa/desactiva el acceso al disco duro. Cuando se sitúa en OFF, no se permite el acceso al disco duro. Al desactivar este ajuste y CNC Share (ajuste 911), se deshabilita la comunicación de la tarjeta de red.

914 - Ficha de unidad USB habilitada

Este ajuste activa/desactiva el acceso al puerto USB. Cuando se sitúa en OFF, no se permite el acceso al puerto USB.

915 - Net Share

Este ajuste activa/desactiva el acceso a la unidad del servidor. Cuando se establece en OFF, no se permite acceder al servidor desde el control del CNC.

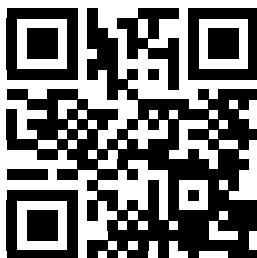
916 - Ficha unidad USB secundaria habilitada

Este ajuste activa/desactiva el acceso al puerto USB secundario. Cuando se sitúa en OFF, no se permite el acceso al puerto USB.

9.2

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: Mantenimiento

10.1 Introducción

El mantenimiento regular es importante para garantizar que su máquina tenga una vida útil larga y productiva con las mínimas interrupciones. Las tareas de mantenimiento más habituales son sencillas y puede realizarlas usted mismo. También puede pedir a su HFO su programa de mantenimiento preventivo integral para las tareas de mantenimiento complejas.

10.2 Monitor de mantenimiento

El control Haas se caracteriza por un monitor de mantenimiento para indicarle cuándo necesita realizar ciertas tareas de mantenimiento. Existen (14) elementos de mantenimiento incluidos y (6) elementos libres que puede designar usted mismo.

10.2.1 Ajustes de mantenimiento

Los Ajustes 167-186 controlan el intervalo de mantenimiento predeterminado para cada elemento de mantenimiento. La página Maintenance Monitor (Monitor de mantenimiento) muestra solo elementos de mantenimiento que tienen un intervalo predeterminado (que no es cero).

Los intervalos de mantenimiento tienen (3) posibles valores de unidades:

- Tiempo de encendido (horas): El control realiza la cuenta atrás de este intervalo mientras la máquina se encuentra encendida.
- Tiempo de movimiento (horas): El control realiza la cuenta atrás de este intervalo únicamente mientras el componente especificado se encuentra en movimiento.
- Cambios de herramienta (cada uno): El control realiza la cuenta atrás de este intervalo por 1 después de cada cambio de herramienta.

Puede cambiar cada ajuste para aumentar o reducir el intervalo predeterminado. Al final de cada intervalo de mantenimiento, el control mostrará un mensaje *MANT PENDIENTE* y el ícono. Vaya a la página del monitor de mantenimiento para ver el mantenimiento requerido.

F10.1: Pestaña Maintenance Settings (ajustes de mantenimiento)

GENERAL	PROGRAM	I/O	CONTROL PANEL	SYSTEM	Maintenance	POWER SETTINGS
MAINT DEFALTS						
167	Coolant Replacement default in power-on hours				1000	
168	Control Air Filter Replacement default in power-on hours				0	
169	Oil Filter Replacement default in power-on hours				2500	
170	Gearbox Oil Replacement default in power-on hours				5000	
171	Coolant Tank Level Check default in power-on hours				20	
172	Way Lube Level Check default in motion-time hours				250	
173	Gearbox Oil Level Check default in power-on hours				250	
174	Seals/Wipers Inspection default in motion-time hours				250	
175	Air Supply Filter Check default in power-on hours				40	
176	Hydraulic Oil Level Check default in power-on hours				100	
177	Hydraulic Filter Replacement default in motion_time hours				150	
178	Grease Fittings default in motion_time hours				250	
179	Grease Chuck default in motion_time hours				0	
180	Grease Tool Changer Cams default in tool-changes				1000	
181	Spare Maintenance Setting #1 default in power-on hours				0	
182	Spare Maintenance Setting #2 default in power-on hours				0	
183	Spare Maintenance Setting #3 default in motion-time hours				0	
184	Spare Maintenance Setting #4 default in motion-time hours				0	
185	Spare Maintenance Setting #5 default in tool-changes				0	
186	Spare Maintenance Setting #6 default in tool-changes				0	

10.2.2 La página Maintenance Monitor (monitor de mantenimiento)

Para encontrar la página Maintenance Monitor (monitor de mantenimiento):

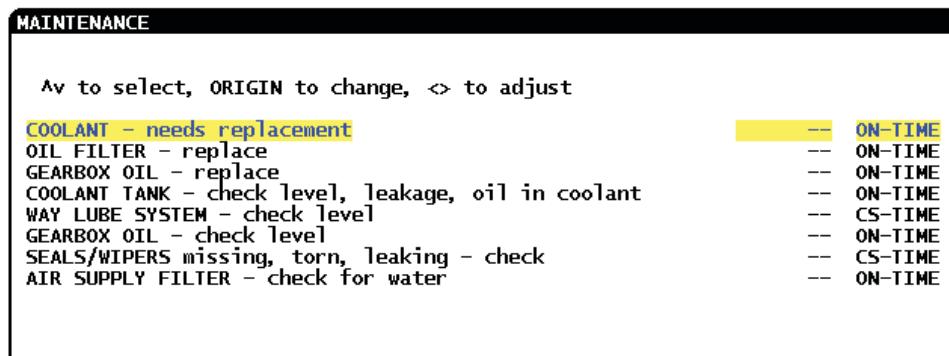
- Pulse [CURRENT COMMANDS] (comandos actuales).
- Pulse [PAGE UP] (página siguiente) o [PAGE DOWN] (página anterior) hasta que vea la página Maintenance (mantenimiento).

F10.2: La página Maintenance (mantenimiento)

MAINTENANCE	
<i>Av to select, ORIGIN to change, < > to adjust</i>	
COOLANT – needs replacement	-- ON-TIME
OIL FILTER – replace	-- ON-TIME
GEARBOX OIL – replace	-- ON-TIME
COOLANT TANK – check level, leakage, oil in coolant	-- ON-TIME
WAY LUBE SYSTEM – check level	-- CS-TIME
GEARBOX OIL – check level	-- ON-TIME
SEALS/WIPERS missing, torn, leaking – check	-- CS-TIME
AIR SUPPLY FILTER – check for water	-- ON-TIME

10.2.3 Iniciar, parar o ajustar la monitorización de mantenimiento

Para iniciar o detener la monitorización en la página de mantenimiento:



1. Use las teclas de flecha de cursor [ARRIBA] o [ABAJO] para resaltar un elemento de mantenimiento.

Los elementos de mantenimiento que muestran -- en lugar de un número no se monitorizan actualmente.

2. Pulse [ORIGIN] (origen) para iniciar la monitorización del elemento. -- pasa a ser el intervalo de mantenimiento predeterminado.
3. Para ajustar la cuenta del intervalo actual, use la tecla de flecha de cursor hacia la [DERECHA] o [IZQUIERDA].

Los intervalos de tiempo de activación y de tiempo de movimiento aumentan o se reducen por (1) cuando se pulsa la tecla de flecha de cursor hacia la [DERECHA] o [IZQUIERDA]. Los intervalos de cambio de herramienta se aumentan o reducen por (25).

4. Vuelva a pulsar [ORIGIN] (origen) para detener la monitorización del elemento. El intervalo de mantenimiento cambia a --.

10.3 Más información online

Para disponer de procedimientos detallados de mantenimiento, esquemas de componentes de la máquina y otra información útil, visite Haas Automation Resource Center en diy.HaasCNC.com. También puede escanear este código con su dispositivo móvil para ir directamente a la información de mantenimiento en el Resource Center (Centro de recursos).



Capítulo 11: Otros equipos

11.1 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.

11.2 Mini Mills

Las Mini Mills son fresadoras verticales versátiles y compactas.

11.3 Serie VF-Trunnion

Estas fresadoras verticales incluyen de serie una unidad giratoria serie TR preinstalada para aplicaciones de cinco ejes.

11.4 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.

11.5 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.

11.6 EC-400 Pallet Pool

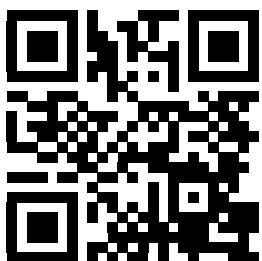
El Pallet pool de EC-400 mejora la productividad con un Pallet pool multiestación y con un software programador innovador.

11.7 UMC-750

UMC-750 es una fresadora versátil de 5 ejes que se caracteriza por una mesa basculante de doble eje integrada.

11.8 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	78
selección de programa.....	80
ajuste 247.....	397
Ajuste 28.....	241
Ajustes.....	363
ajustes	
lista.....	363
ajustes del avance	
en la compensación de la herramienta de corte	165
amarre de pieza.....	107
anulaciones	40
deshabilitar	40
archivos	
copiar	81
armario de control	
pestillos de seguridad	2
ayuda	
búsqueda de palabra clave	58
calculadora.....	59
menú con pestañas	58
tabla de taladro	59

B

barra de entrada	53
barra de iconos.....	68
bloqueo de memoria	27
borrar programas	81

C

calculadora	
círculo	61
círculo-círculo tangente	63
círculo-línea tangente	62
triángulo.....	60

calentamiento del husillo	78
cambiador de herramientas.....	98
seguridad.....	106
cambiador de herramientas de montaje lateral (SMTC)	
designación de alojamiento cero	102
herramientas extra grandes	103
movimiento de herramientas	102
panal de la puerta	106
recuperación	105
cambiador de herramientas paraguas	
cargar	104
recuperación	104
carga de herramienta	
herramientas grandes / pesadas	99
carpeta, See estructura de directorios	
celda de robot	
integración	7
ciclos fijos	
información general.....	241
mandrilado y escariado	170
plano r y	171
roscado	170
taladrado	170
ciclos fijos de mandrilado y escariado.....	170
ciclos fijos de roscado	170
ciclos fijos de taladrado	170
códigos activos.....	46
Códigos G	235
ciclos fijos	170, 241
corte	157
códigos G especiales	
engravación	172
fresado de alojamientos	172
giro y escalado.....	172
imagen especular	173

Códigos M	343
comandos de refrigerante.....	157
comandos del husillo.....	156
parada de programa.....	156
comandos actuales	43
configuración adicional	110
compensación de la herramienta de corte	
Ajuste 58 y	161
ajustes del avance	165
descripción general.....	160
ejemplo de aplicación inapropiada	164
entrar y salir	163
interpolación circular y	166
Compensación de la herramienta de corte 3D (G141).....	315
ejemplo de vector unitario	316
compilación de datos	87
códigos M libres	88
con RS-232	87
comunicaciones	
RS-232.....	86
Contadores de M30.....	47
control colgante	25 – 26
controles del panel delantero	26
Puerto USB	27
control del punto central de la herramienta (G234) 341	
control numérico de archivos (FNC)	89
abrir múltiples programas	132
cargar un programa	130
Editor de FNC	129
menús.....	130
modos de visualización	131
mostrar números de línea.....	132
pie de pantalla	131
control numérico directo (DNC)	90
notas de funcionamiento	91
copiar archivos	81
corrector	
herramienta.....	154
trabajo.....	154
corrector de b sobre el eje a	189
corrector de herramienta	154
corrector de trabajo	108, 154
corrector de trabajo dinámico (G254)	341

correctores	
pantallas	43
correctores de herramientas	109
correctores de trabajo.....	214

D

datos de la máquina	
copia de seguridad	84
copia de seguridad y recuperación.....	83
restaurar	85
detener avance	
como anulación	40
dispositivo USB	78
distancia hasta la posición.....	51
DNC	90
DPRNT	
DNC y.....	91
duplicar un programa	82

E

edición	
resaltar código.....	118
edición de fondo.....	119
editor avanzado	
menú buscar	126
menú editar.....	124
menú emergente.....	122
menú modificar	127
menú programa	122
selección de texto	124
editor del control numérico de archivos (FNC)	
selección de texto	135
ejecutar programas	113
ejecutar-detener-avanzar-continuar	114
ejemplo de programa básico	
bloque de corte.....	148
bloque de finalización.....	148
bloque de preparación.....	146
el modo Drip (paso a paso).....	91
encendido de la máquina	77
ensayo	113
entrada manual de datos (MDI)	120

etiquetas de seguridad	
disposición estándar	8
general	9
otros	9
F	
Fanuc	161
función ayuda	57
Funciones:	
edición de fondo	111
ensayo	111
Gráficos	111
temporizador de sobrecarga del eje	111
G	
Gestión avanzada de herramientas	44
Gestión avanzada de herramientas (ATM) ...	93
configuración de grupo de herramientas ..	95
macros y	97
uso del grupo de herramientas	96
H	
herramientas	
Código Tnn	155
cuidado del portaherramientas	92
lesiones	3
portaherramientas	92
tiradores	92
herramientas BT	92
herramientas CT	92
I	
importador dxf	143
cadena y grupo	144
origen de pieza	144
selección de la trayectoria de la herramienta	
145	
interpolación circular	158
interpolación lineal	157
L	
límites de la carga de herramientas	110
línea de arranque seguro	147
luz de baliza	
estado	27
M	
macros	
ajustes	193
códigos g y m	193
contadores de M30 y	47
previsión	194
redondeo	193
Salidas discretas de 1-bit	208
variables	198
mantenimiento	401
comandos actuales	44
máquina	
límites ambientales	3
material	
riesgo de incendio	4
medición del nivel de refrigerante	46
medidor de la carga del husillo	55
mensaje DIR FULL (directorio lleno)	82
menú con pestañas	
navegación básica	56
modo avance	
puesta a punto de pieza y	108
modo gráficos	111
modo setup (configuración)	
interruptor de llave	27
modos de funcionamiento	42
modos de seguridad	
configuración	5
movimiento de eje	
absoluto comparado con incremental ...	149
circular	158
lineal	157
movimiento de interpolación	
circular	158
lineal	157
N	
número de programa	
cambiar	83
números de programa	
cambio en memoria	83
Formato Onnnnn	81
O09xxx	117
números de programa O09xxx	117

O

operación	
administrador de dispositivos	78
ensayo	113
sin presencia	4
operación sin precedencia	
riesgo de incendio y	4
optimizador de programa	142
pantalla	143

P	
pantalla	
ajustes	45
gráficos	45
pantalla de códigos activos	
comandos actuales	44
pantalla de control	
códigos activos	46
correctores	43
distribución básica	40
herramienta activa	46
panel activo	41
pantalla de herramienta activa	46
pantalla de la vida útil de la herramienta	
comandos actuales	44
pantalla de medidores	
refrigerante	46
pantalla de modo	42
pantalla de posición	51
comandos actuales	44
selección de eje	51
pantalla de temporizadores y contadores	46
pantalla del husillo principal	55
parada opcional	347
peligros	
ambiental	4
plano r	171
portapapeles	
copiar a	126
cortar al	125
pegar desde	126
posición de la máquina	51
posición de operador	51
posición de trabajo (G54)	51

posicionamiento

absoluto comparado con incremental ...	149
posicionamiento absoluto (G90)	
comparado con incremental	149
posicionamiento incremental (G91)	
comparado con el absoluto	149

posiciones

distancia a recorrer	51
máquina	51
operador	51
trabajo (G54)	51

program

activo	80
números de línea	
retirada	128

programa activo

80

programación

ejemplo básico	145
línea de arranque seguro	147
subrutinas	173

programas

borrar	81
búsqueda básica	85
duplicación	82
edición básica	117
ejecutar	113
extensión de archivo .nc	81
nomenclatura de archivos	81
número máximo de	82
transferencia	80

puerta automática (opcional)

anulación	27
-----------------	----

puertas

enclavamientos	3
puesta punto de pieza	107
corrector de trabajo	108
correctores	107
correctores de herramientas	109

R

Refrigeración a través del husillo

TSC	39, 75, 170, 356
-----------	------------------

refrigerante

ajuste 32 y	376
anulación de operador	40

roles del taller	
limpiador de la máquina	3
RS-232	86
Ajustes del DNC	90
compilación de datos	87
DNC y	90
longitud del cable	86
S	
segundo inicio	27
seguridad	
carga/descarga de pieza	3
celdas de robot	6
durante el funcionamiento	2
eléctrica	2
etiquetas	8
introducción	1
material peligroso	2
operación del interruptor de llave	5
panel eléctrico	2
protección ocular y auditiva	2
selección de programa	80
selección de texto	
editor avanzado y	124
Editor de FNC y	135
sistema de directorio de archivos	79
creación de directorio	80
navegación	80
Sistema de programación intuitivo (IPS)	
importador dxf y	144
SMTC de alta velocidad	
herramientas pesadas y	101
subprogramas, See subrutinas	
subrutinas	173
externa	173
local	176
subrutinas locales (M97)	176
T	
tablas de gestión de herramientas	
guardar y restaurar	98
teclado	
grupos de teclas	28
teclas alfabéticas	37
teclas de anulación	39
teclas de avance	38
teclas de función	29
teclas de modo	32
teclas de pantalla	31
teclas del cursor	30
teclas numéricas	35, 36
teclas de edición	
ALTER	118
DELETE	119
INSERT	118
UNDO	119
temporizador de sobrecarga del eje	113
V	
variables macro	
#3006 parada programable	211
#4001-#4021 códigos de grupo del último bloque	211
#5001-#5006 Posición del último objetivo	211
#5021-#5026 posición de coordenadas actuales de la máquina	212
#5041-#5046 Posición de coordenadas actuales de trabajo	212
#5061-#5069 posición de la señal de salto actual	212
#5081-#5086 compensación de la longitud de la herramienta	212
#6996-#6999 acceso a parámetro	212
#8550-#8567 herramientas	216
pantalla de comandos actuales	43
posición del eje	211
Y	
Yasnac	161

