



Haas Automation, Inc.

# Manual del operador del torno

Control de nueva generación  
96-ES8910  
Revisión M  
Febrero de 2020  
Español  
Traducción de instrucciones originales

---

Haas Automation Inc.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard, CA 93030-8933  
Estados Unidos |



---

© 2020 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 a cambios sin notificación previa. Hemos tomado precauciones en la preparación de este manual; no obstante, Haas Automation no asumirá ninguna responsabilidad por errores u omisiones, y no asumimos ninguna responsabilidad por daños resultantes del uso de la información contenida en esta publicación.



Este producto utiliza la tecnología Java de Oracle Corporation y solicitamos que confirme que Oracle posee la marca comercial Java y todas las marcas comerciales relacionadas con Java y que acepta cumplir las directrices sobre marcas comerciales de

[www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html](http://www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html).

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

---

# CERTIFICADO DE GARANTÍA LIMITADA

Haas Automation, Inc.

Cobertura para el equipo CNC de Haas Automation, Inc.

En vigor desde el 1 de septiembre de 2010

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

## **Cobertura de la garantía limitada**

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

## **Únicamente reparación o sustitución**

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

## **Limitación de responsabilidad de la garantía**

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

---

## **Límites y exclusiones de garantía**

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

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

---

## **Limitación de responsabilidad y daños**

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

El Cliente ha aceptado las limitaciones y restricciones que se estipulan en este Certificado, incluyendo, pero sin limitación, la restricción sobre su derecho a la recuperación de daños, como parte de su acuerdo con el Fabricante o su Representante autorizado. El Cliente entiende y reconoce que el precio de los Productos Haas sería mucho más 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](http://www.HaasCNC.com). Use el vínculo “Contact Us” (contacto) y envíe sus comentarios al Defensor del cliente.

Únase a los propietarios de Haas en línea y forme parte de la mayor comunidad de CNC en estos sitios:



[haasparts.com](http://haasparts.com)  
Your Source for Genuine Haas Parts



[www.facebook.com/HaasAutomationInc](http://www.facebook.com/HaasAutomationInc)  
Haas Automation on Facebook



[www.twitter.com/Haas\\_Automation](http://www.twitter.com/Haas_Automation)  
Follow us on Twitter



[www.linkedin.com/company/haas-automation](http://www.linkedin.com/company/haas-automation)  
Haas Automation on LinkedIn



[www.youtube.com/user/haasautomation](http://www.youtube.com/user/haasautomation)  
Product videos and information



[www.flickr.com/photos/haasautomation](http://www.flickr.com/photos/haasautomation)  
Product photos and information

---

# Política de satisfacción al cliente

Estimado Cliente de Haas,

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

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

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

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

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

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

A la atención de: Customer Satisfaction Manager  
correo electrónico: [customerservice@HaasCNC.com](mailto: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](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation, Asia  
No. 96 Yi Wei Road 67,  
Waigaoqiao FTZ  
Shanghái 200131 P.R.C.  
correo electrónico: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

---

# Declaración de conformidad

Producto: Tornos CNC (centros de torneado)\*

\*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 2014 / 30 / CE sobre compatibilidad electromagnética
- Normas adicionales:
  - EN 60204-1:2006 / A1:2009
  - EN 614-1:2006+A1:2009
  - EN 894-1:1997+A1:2008
  - EN ISO 13849-1:2015

RoHS2: CUMPLE (2011/65/CE), al estar exento según la documentación del fabricante.

Salvedades:

- a) Herramienta industrial estacionaria de gran escala.
- b) Plomo como elemento de aleación en acero, aluminio y cobre.
- c) Cadmio y sus compuestos en contactos eléctricos.

Persona autorizada para compilar el archivo técnico:

Jens Thing

Dirección:

Haas Automation Europe  
Mercuriusstraat 28  
B-1930 Zaventem  
Bélgica

---

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

- *OSHA 1910.212 - Requisitos generales para todas las máquinas*
- *ANSI B11.5-1984 (R1994) Tornos*
- *ANSI B11.19-2010 Criterios de rendimiento de la protección*
- *ANSI B11.22-2002 Requisitos de seguridad para centros de torneado y máquinas de torneado 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 cumple con la disposición de aviso por escrito para la exención de la inspección previa a la puesta en marcha de la maquinaria enumerada según se describe en las Directrices de salud y seguridad de Ontario, Directrices PSR de noviembre de 2016. Las Directrices PSR permiten que el aviso por escrito del fabricante original del equipo declarando la conformidad con las normas aplicables sea aceptable para la exención de la Revisión de salud y seguridad previa a la puesta en marcha.



All Haas CNC machine tools carry the ETL Listed mark, certifying that they conform to the NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery and the Canadian equivalent, CAN/CSA C22.2 No. 73. The ETL Listed and cETL Listed marks are awarded to products that have successfully undergone testing by Intertek Testing Services (ITS), an alternative to Underwriters' Laboratories.



Haas Automation has been assessed for conformance with the provisions set forth by ISO 9001:2008. Scope of Registration: Design and Manufacture of CNC Machines Tools and Accessories, Sheet Metal Fabrication. The conditions for maintaining this certificate of registration are set forth in ISA's Registration Policies 5.1. This registration is granted subject to the organization maintaining compliance to the noted standard. The validity of this certificate is dependent upon ongoing surveillance audits.

## Instrucciones originales

---

# Manual del operador del usuario y otros recursos en línea

Este manual es el manual de operación y programación que se aplica a todos los tornos Haas.

Se proporciona una versión en inglés de este manual a todos los clientes y está marcada "**Instrucciones originales**".

Para muchas otras áreas del mundo, hay una traducción de este manual marcada "**Traducción de instrucciones originales**".

Este manual contiene una versión sin firmar de la UE requerida "**Declaración de conformidad**". A los clientes europeos se les proporciona una versión en inglés firmada de la Declaración de conformidad con el nombre del modelo y el número de serie.

Además de este manual, hay una enorme cantidad de información adicional en línea en: [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com), en la sección Servicio.

Tanto este manual como las traducciones de este manual están disponibles en línea para máquinas de hasta aproximadamente 15 años.

El control CNC de su máquina también contiene todo este manual en varios idiomas y se puede encontrar pulsando el botón **[AYUDA]**.

Muchos modelos de máquinas vienen con un suplemento manual que también está disponible en línea.

Todas las opciones de máquina también tienen información adicional en línea.

La información de mantenimiento y servicio está disponible en línea.

La "**Guía de instalación**" en línea contiene información y lista de verificación para los Requisitos eléctricos y de aire, Extractor de neblina opcional, Dimensiones de envío, peso, Instrucciones de elevación, cimentación y colocación, etc.

Las instrucciones sobre el refrigerante adecuado y el mantenimiento del refrigerante se encuentran en el Manual del operador y en línea.

Los diagramas de aire y neumáticos se encuentran en el interior de la puerta del panel de lubricación y la puerta de control CNC.

Los tipos de lubricante, grasa, aceite y fluido hidráulico están detallados en una etiqueta en el panel de lubricación de la máquina.

# 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).

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

---

## Convenciones de texto utilizadas en este manual

Descripción	Ejemplo de texto
<b>Bloque de código</b> ofrece ejemplos de programas.	G00 G90 G54 X0. Y0.;
Una <b>Referencia de botón de control</b> proporciona el nombre de una tecla o botón de control que va a pulsar.	Pulse <b>[CYCLE START]</b> (inicio de ciclo).
Una <b>Ruta de archivo</b> describe una secuencia de directorios del sistema de archivos.	<i>Servicio &gt; Documentos y Software &gt;...</i>
Una <b>Referencia de modo</b> describe un modo de la máquina.	MDI
Un <b>Elemento de pantalla</b> describe un objeto en la pantalla de la máquina con el que interactuará.	Seleccione la pestaña <b>SISTEMA</b> .
<b>Salida del sistema</b> describe texto que el control de la máquina muestra como respuesta a sus acciones.	FIN DEL PROGRAMA
<b>Entrada de usuario</b> describe texto que debe introducir en el control de la máquina.	G04 P1.;
<b>Variable</b> n indica un rango de enteros no negativos de 0 a 9. Dnn representa D00 a D99.	



---

# Contenidos

<b>Chapter 1</b>	<b>Seguridad</b>	<b>1</b>
1.1	Notas generales de seguridad	1
1.1.1	Resumen de los tipos de operación para la máquina en T de Haas Automation	2
1.1.2	Leer antes de utilizar la máquina	4
1.1.3	Límites ambientales de la máquina	8
1.1.4	Límites de ruido de la máquina	8
1.2	Operación sin precedencia	9
1.3	Reglas de la puerta - modo Ejecución/Configuración	9
1.3.1	Celdas de robot	12
1.3.2	Extracción de neblina / Evacuación del cerramiento	12
1.4	Límite de seguridad del husillo	13
1.5	Modificaciones en la máquina	14
1.6	Refrigerantes inadecuados	14
1.7	Etiquetas de seguridad	15
1.7.1	Referencia de símbolos de etiquetas	16
1.7.2	Otra información de seguridad.	20
1.7.3	Más información online	20
<b>Chapter 2</b>	<b>Introducción</b>	<b>21</b>
2.1	Descripción general del torno	21
2.2	Control colgante	27
2.2.1	Panel frontal colgante	28
2.2.2	Paneles del lado derecho y superior del colgante	29
2.2.3	Teclado	30
2.2.4	Pantalla de control	43
2.2.5	Captura de pantalla	69
2.2.6	Informe de errores	69
2.3	Navegación básica por el menú con pestañas	70
2.4	Descripción general de la pantalla táctil LCD	71
2.4.1	Pantalla táctil LCD - Mosaicos de navegación.	73
2.4.2	Pantalla táctil LCD - Cuadros seleccionables	75
2.4.3	Pantalla táctil LCD - Teclado virtual	77
2.4.4	Pantalla táctil LCD - Edición de programas	78
2.4.5	Pantalla táctil LCD - Mantenimiento	79
2.5	Ayuda	79
2.5.1	Ayuda de iconos activos	80

---

<b>2.5.2</b>	Ayuda de ventana activa . . . . .	80
<b>2.5.3</b>	Comandos de la ventana activa . . . . .	80
<b>2.5.4</b>	Índice de ayuda . . . . .	80
<b>2.6</b>	Más información online . . . . .	80
<b>Chapter 3</b>	<b>Iconos de control . . . . .</b>	<b>81</b>
<b>3.1</b>	Guía de iconos de control de próxima generación . . . . .	81
<b>3.2</b>	Más información online . . . . .	95
<b>Chapter 4</b>	<b>Operación . . . . .</b>	<b>97</b>
<b>4.1</b>	Encendido de la máquina . . . . .	97
<b>4.2</b>	Calentamiento del husillo . . . . .	99
<b>4.3</b>	Administrador de dispositivos ([LIST PROGRAM]) . . . . .	99
<b>4.3.1</b>	Operación del Administrador de dispositivos . . . . .	100
<b>4.3.2</b>	Columnas de visualización de archivos . . . . .	101
<b>4.3.3</b>	Crear un nuevo programa . . . . .	102
<b>4.3.4</b>	Creación de un contenedor . . . . .	103
<b>4.3.5</b>	Seleccionar un programa activo . . . . .	104
<b>4.3.6</b>	Selección con marca de selección . . . . .	104
<b>4.3.7</b>	Copiar programas . . . . .	105
<b>4.3.8</b>	Editar un programa . . . . .	106
<b>4.3.9</b>	Comandos de archivo . . . . .	107
<b>4.4</b>	Copia de seguridad completa de la máquina . . . . .	108
<b>4.4.1</b>	Copia de seguridad de datos seleccionados de la máquina	110
<b>4.4.2</b>	Restablecimiento de una copia de seguridad completa de la máquina . . . . .	111
<b>4.5</b>	Ejecutar programas . . . . .	112
<b>4.6</b>	Localización del último error del programa . . . . .	113
<b>4.7</b>	Modo de ejecución segura . . . . .	113
<b>4.8</b>	Descripción general del RJH-Touch. . . . .	116
<b>4.8.1</b>	Menú de modo de funcionamiento del RJH-Touch . . . . .	117
<b>4.8.2</b>	Avance manual del RJH-Touch . . . . .	118
<b>4.8.3</b>	Correctores de herramientas con el RJH-Touch . . . . .	119
<b>4.8.4</b>	Corrector de piezas con el RJH-Touch . . . . .	120
<b>4.9</b>	Puesta a punto de pieza. . . . .	121
<b>4.9.1</b>	Modo desplazamiento o avance . . . . .	121
<b>4.9.2</b>	Correctores de herramientas . . . . .	122
<b>4.9.3</b>	Ajustar el corrector de herramientas. . . . .	127
<b>4.9.4</b>	Correctores de trabajo. . . . .	129
<b>4.9.5</b>	Configuración del corrector de piezas . . . . .	130
<b>4.10</b>	Sustitución del mandril y de la pinza . . . . .	130
<b>4.10.1</b>	Instalación del plato de garras. . . . .	130

---

<b>4.10.2</b>	Retirada del plato de garras . . . . .	131
<b>4.10.3</b>	Advertencias del plato de garras/tubo de tracción. . . . .	132
<b>4.10.4</b>	Instalación de la pinza . . . . .	133
<b>4.10.5</b>	Retirada de la pinza . . . . .	133
<b>4.10.6</b>	Pedal del plato de garras . . . . .	134
<b>4.10.7</b>	Pedal de soporte para luneta . . . . .	135
<b>4.11</b>	Operación del tubo de tracción . . . . .	135
<b>4.11.1</b>	Procedimiento de ajuste de la fuerza de sujeción . . . . .	136
<b>4.11.2</b>	Placa de la cubierta del tubo de tracción . . . . .	136
<b>4.12</b>	Herramientas . . . . .	137
<b>4.12.1</b>	Introducción a Gestión avanzada de herramientas . . . . .	137
<b>4.13</b>	Operaciones de la torreta de herramientas . . . . .	141
<b>4.13.1</b>	Presión de aire. . . . .	141
<b>4.13.2</b>	Botones de la leva de posición excéntrica. . . . .	141
<b>4.13.3</b>	Tapón protector . . . . .	142
<b>4.13.4</b>	Carga de herramientas o cambio de herramientas . . . . .	143
<b>4.13.5</b>	Corrector de la línea central de la torreta híbrida, VDI y BOT	
	143	
<b>4.14</b>	Configuración y operación del contrapunto . . . . .	143
<b>4.14.1</b>	Tipos de contrapuntos. . . . .	144
<b>4.14.2</b>	Operación del contrapunto del ST-10 . . . . .	144
<b>4.14.3</b>	Contrapunto hidráulico (ST-20/30). . . . .	144
<b>4.14.4</b>	Operación del servo contrapunto del ST-40 . . . . .	145
<b>4.14.5</b>	Operación del contrapunto del ST-20/30/40. . . . .	146
<b>4.14.6</b>	Ajustes del contrapunto . . . . .	146
<b>4.14.7</b>	Operación del pedal del contrapunto . . . . .	147
<b>4.14.8</b>	Zona restringida del contrapunto . . . . .	147
<b>4.14.9</b>	Avance del contrapunto . . . . .	149
<b>4.15</b>	Acción dual - Recogedor de piezas - Configuración . . . . .	149
<b>4.16</b>	Funciones . . . . .	151
<b>4.16.1</b>	Modo Gráficos . . . . .	151
<b>4.16.2</b>	Temporizador de sobrecarga del eje . . . . .	152
<b>4.17</b>	Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar . . . . .	152
<b>4.18</b>	Más información online . . . . .	154
<b>Chapter 5</b>	<b>Programación . . . . .</b>	<b>155</b>
<b>5.1</b>	Crear / seleccionar programas para su edición . . . . .	155
<b>5.2</b>	Modos de edición de programas . . . . .	155
<b>5.2.1</b>	Edición básica de programas . . . . .	156
<b>5.2.2</b>	Entrada manual de datos (MDI) . . . . .	158
<b>5.2.3</b>	Editor de programas . . . . .	159
<b>5.3</b>	Trucos y consejos . . . . .	164
<b>5.3.1</b>	Trucos y consejos - Programación . . . . .	165

---

5.3.2	Correctores . . . . .	166
5.3.3	Ajustes. . . . .	167
5.3.4	Operación . . . . .	168
5.3.5	Calculadora . . . . .	169
5.4	Programación básica . . . . .	169
5.4.1	Preparación . . . . .	170
5.4.2	Corte. . . . .	172
5.4.3	Finalización . . . . .	172
5.4.4	Absoluto comparado con incremental (XYZ comparado con UVW) . . . . .	173
5.5	Otros códigos . . . . .	173
5.5.1	Funciones de herramienta. . . . .	174
5.5.2	Comandos del husillo . . . . .	175
5.5.3	Comandos de parada de programa . . . . .	175
5.5.4	Comandos de refrigerante. . . . .	176
5.6	Códigos G de corte . . . . .	176
5.6.1	Movimiento de interpolación lineal. . . . .	176
5.6.2	Movimiento de interpolación circular . . . . .	177
5.7	Compensación del radio de la punta de la herramienta. . . . .	178
5.7.1	Compensación del radio de la punta de la herramienta - Programación . . . . .	179
5.7.2	Concepto de compensación de la punta de la herramienta .	180
5.7.3	Uso de la Compensación del radio de la punta de la herramienta . . . . .	182
5.7.4	Movimientos de aproximación y partida para TNC . . . . .	183
5.7.5	Corrector del desgaste y radio de la punta de la herramienta	184
5.7.6	Geometría de longitud y Comp del radio de la punta de la herr.	186
5.7.7	Compensación del radio de la punta de la herramienta en Ciclos fijos . . . . .	187
5.7.8	Ejemplos de programas usando la Compensación del radio de la punta de la herramienta . . . . .	187
5.7.9	Dirección y punta imaginaria de la herramienta . . . . .	196
5.7.10	Programación sin Compensación del radio de la punta de la herramienta . . . . .	197
5.7.11	Cálculo manual de la compensación . . . . .	198
5.7.12	Geometría de la Compensación del radio de la punta de la herramienta . . . . .	198
5.8	Sistemas de coordenadas . . . . .	213
5.8.1	Sistema de coordenadas efectivo . . . . .	213
5.8.2	Ajuste automático de los correctores de herramientas .	214
5.8.3	Sistema de coordenadas global (G50) . . . . .	214

---

<b>5.9</b>	Configuración y operación del contrapunto . . . . .	214
<b>5.10</b>	Subprogramas . . . . .	214
<b>5.11</b>	Configuración de ubicaciones de búsqueda. . . . .	215
<b>5.12</b>	Más información online . . . . .	216
<b>Chapter 6</b>	<b>Programación de opciones. . . . .</b>	<b>217</b>
<b>6.1</b>	Introducción . . . . .	217
<b>6.2</b>	Medidor de herramientas automático (ATP). . . . .	217
<b>6.2.1</b>	Medidor de herramientas automático (ATP) - Alineamiento.	
217		
<b>6.2.2</b>	Medidor de herramientas automático (ATP) - Prueba .	220
<b>6.2.3</b>	Medidor de herramientas automático (ATP) - Calibración	226
<b>6.3</b>	Eje C. . . . .	229
<b>6.3.1</b>	Transformación cartesianas a polares (G112). . . . .	229
<b>6.3.2</b>	Interpolación Cartesiana. . . . .	231
<b>6.4</b>	Tornos de doble husillo (Serie DS)	234
<b>6.4.1</b>	Control de husillo sincronizado . . . . .	235
<b>6.4.2</b>	Programación del husillo secundario . . . . .	237
<b>6.5</b>	Lista de características . . . . .	239
<b>6.5.1</b>	Habilitar/deshabilitar opciones compradas . . . . .	239
<b>6.5.2</b>	Prueba opcional . . . . .	240
<b>6.6</b>	Herramientas motorizadas . . . . .	240
<b>6.6.1</b>	Introducción de herramientas motorizadas . . . . .	241
<b>6.6.2</b>	Instalación de herramienta de corte de las herramientas motorizadas . . . . .	241
<b>6.6.3</b>	Montaje de herramienta motorizada en la torreta . . . .	242
<b>6.6.4</b>	Códigos M de herramientas motorizadas . . . . .	243
<b>6.7</b>	Macros (Opcional) . . . . .	244
<b>6.7.1</b>	Introducción a las macros . . . . .	244
<b>6.7.2</b>	Notas del funcionamiento . . . . .	246
<b>6.7.3</b>	Variables del sistema en-profundidad . . . . .	261
<b>6.7.4</b>	Uso de las variables . . . . .	276
<b>6.7.5</b>	Sustitución de dirección . . . . .	277
<b>6.7.6</b>	Comunicación con Dispositivos Externos - DPRNT[ ] .	289
<b>6.7.7</b>	G65 Opción de llamada a subprograma macro (Grupo 00) .	
292		
<b>6.7.8</b>	Solapamiento . . . . .	294
<b>6.8</b>	Creador de formas. . . . .	296
<b>6.8.1</b>	Usar el Shape Creator. . . . .	297
<b>6.8.2</b>	Usar el Shape Creator - Plantilla VPS . . . . .	299
<b>6.9</b>	Sistema de programación visual (VPS) . . . . .	301
<b>6.9.1</b>	Ejemplo de VPS . . . . .	302
<b>6.10</b>	Eje Y. . . . .	303
<b>6.10.1</b>	Entornos de recorrido del eje Y . . . . .	304

---

<b>6.10.2</b>	Torno de eje Y con torreta VDI . . . . .	305
<b>6.10.3</b>	Operación y programación . . . . .	305
<b>6.11</b>	Más información online . . . . .	309
<b>Chapter 7</b>	<b>Códigos G</b> . . . . .	<b>311</b>
<b>7.1</b>	Introducción . . . . .	311
<b>7.1.1</b>	Lista de códigos G . . . . .	311
<b>7.2</b>	Más información online . . . . .	401
<b>Chapter 8</b>	<b>Códigos M</b> . . . . .	<b>403</b>
<b>8.1</b>	Introducción . . . . .	403
<b>8.1.1</b>	Lista de códigos M . . . . .	403
<b>8.2</b>	Más información online . . . . .	426
<b>Chapter 9</b>	<b>Ajustes</b> . . . . .	<b>427</b>
<b>9.1</b>	Introducción . . . . .	427
<b>9.1.1</b>	Lista de ajustes . . . . .	427
<b>9.2</b>	Conexión de red . . . . .	477
<b>9.2.1</b>	Guía de iconos de red . . . . .	478
<b>9.2.2</b>	Términos y responsabilidades de conexión de red . . . . .	479
<b>9.2.3</b>	Configuración de conexión cableada . . . . .	480
<b>9.2.4</b>	Ajustes de red cableada . . . . .	481
<b>9.2.5</b>	Configuración de conexión inalámbrica . . . . .	481
<b>9.2.6</b>	Ajustes de red inalámbrica . . . . .	484
<b>9.2.7</b>	Ajustes de Net Share . . . . .	485
<b>9.2.8</b>	Haas Drop . . . . .	487
<b>9.2.9</b>	Haas Connect . . . . .	488
<b>9.2.10</b>	Vista de pantalla remota . . . . .	488
<b>9.2.11</b>	Compilación de datos de la máquina . . . . .	490
<b>9.3</b>	Posiciones del usuario . . . . .	494
<b>9.4</b>	Más información online . . . . .	496
<b>Chapter 10</b>	<b>Otros equipos</b> . . . . .	<b>497</b>
<b>10.1</b>	Torno con plato . . . . .	497
<b>10.2</b>	Tornos de doble husillo . . . . .	497
<b>10.3</b>	Alimentador de barras Haas . . . . .	497
<b>10.4</b>	Torno Toolroom . . . . .	497
<b>10.5</b>	Más información online . . . . .	498
	<b>Índice</b> . . . . .	<b>499</b>

# Chapter 1: Seguridad

## 1.1 Notas generales de seguridad



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

**IMPORTANT:** *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 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.*

Todas las máquinas CNC contienen peligros debido a piezas giratorias, piezas fijadas incorrectamente, correas y poleas, alta tensión, ruido y aire comprimido. Debe seguir siempre precauciones básicas de seguridad con el fin de reducir el riesgo de daño personal y mecánico.

El área de trabajo debe estar iluminada adecuadamente para permitir una visión clara y un funcionamiento seguro de la máquina. Esto incluye el área de trabajo del operador y todas las áreas de la máquina a las que se puede acceder durante el mantenimiento o la limpieza. La iluminación adecuada es responsabilidad del usuario.

Las herramientas de corte, el amarre de pieza, la pieza de trabajo y el refrigerante están fuera del alcance y el control de Haas Automation, Inc. Cada uno de estos riesgos potenciales asociados (bordes afilados, consideraciones de levantamiento de objetos pesados, composición química, etc.) y es responsabilidad del usuario tomar las medidas apropiadas (EPP, formación, etc.).

Se requiere la limpieza de la máquina durante el uso normal y antes de su mantenimiento o reparación. El equipo opcional está disponible para ayudar a la limpieza, como mangueras de lavado, extractores de virutas y extractores de virutas sin-fin. El uso seguro de este equipo requiere capacitación y puede requerir un EPP apropiado y es responsabilidad del usuario.

Este manual del operador está destinado a ser una guía de referencia y no debe ser la única fuente de capacitación. La capacitación completa del operador está disponible en el distribuidor autorizado de Haas.

### **1.1.1 Resumen de los tipos de operación para la máquina en T de Haas Automation**

Los tornos CNC Haas están diseñados para cortar y dar forma a metales y otros materiales duros. Son de propósito general por su naturaleza y una lista de todos esos materiales y tipos de corte nunca sería completa. Casi todo el corte y la forma se realizan mediante una pieza giratoria sujetada en un plato de garras. Las herramientas se mantienen en una torreta. Algunas operaciones de corte requieren líquido refrigerante. Ese refrigerante también es una opción dependiendo del tipo de corte.

Las operaciones de los tornos Haas se separan en tres áreas. Son: Operaciones, mantenimiento y servicio. Las operaciones y el mantenimiento están destinados a ser realizados por un operador de máquinas capacitado y cualificado. Este Manual del operador contiene parte de la información necesaria para operar la máquina. Todas las demás operaciones de la máquina deben considerarse Servicio. El servicio solo debe ser realizado por personal de servicio especialmente capacitado.

El funcionamiento de esta máquina consiste en lo siguiente:

1. Configuración de la máquina
  - La configuración de la máquina se realiza para configurar inicialmente las herramientas, los correctores y los utilajes necesarios para realizar una función repetitiva que luego se denomina operación de la máquina. Algunas funciones de configuración de la máquina se pueden hacer con la puerta abierta, pero están limitadas a "Espera para ejecutar".
2. Máquina operando en modo automático
  - La operación automática se inicia con nicio de ciclo y solo se puede hacer con las puertas cerradas.
3. Operador de carga y descarga de materiales (piezas)
  - La carga y descarga de piezas es lo que precede y sigue una operación automática. Esto debe hacerse con las puertas abiertas y todo el movimiento automático de la máquina se detiene cuando la puerta está abierta.
4. Operador de carga y descarga de herramientas de corte

- La carga y descarga de herramientas se realiza con menos frecuencia que la configuración. A menudo se requiere cuando una herramienta se ha desgastado y se debe reemplazar.

El mantenimiento solo consiste en lo siguiente:

1. Agregar y mantener el estado del refrigerante
  - Se requiere agregar refrigerante y mantener la concentración de refrigerante a intervalos regulares. Esta es una función normal del operador y se realiza desde una ubicación segura fuera del recinto de trabajo o con las puertas abiertas y la máquina detenida.
2. Agregar lubricantes
  - Es necesario agregar lubricantes para husillo y ejes a intervalos regulares. Estos son a menudo meses o años de duración. Esta es una función normal del operador y se realiza siempre desde una ubicación segura fuera del recinto de trabajo.
3. Limpieza de virutas de la máquina
  - Se requiere la limpieza de virutas a intervalos dictados por el tipo de mecanizado realizado. Esta es una función normal del operador. Se realiza con las puertas abiertas y todo el funcionamiento de la máquina se detiene.

El servicio solo consiste en lo siguiente:

1. Reparación de una máquina que no funciona correctamente
  - Cualquier máquina que no está funcionando correctamente requiere el servicio de personal formado en fábrica. Esta no es nunca una función del operador. No se considera mantenimiento. Las instrucciones de instalación y servicio se proporcionan por separado del Manual del operador.
2. Máquina en movimiento, desembalaje e instalación
  - Las máquinas de Haas se envían a la ubicación de un usuario casi lista para operar. Todavía requieren una persona de servicio capacitada para completar la instalación. Las instrucciones de instalación y servicio se proporcionan por separado del Manual del operador.
3. Embalaje de la máquina
  - El embalaje de la máquina para el envío requiere el mismo material de embalaje suministrado por Haas en el envío original. El embalaje requiere una persona de servicio capacitada para completar la instalación. Las instrucciones de envío se proporcionan por separado del Manual del operador.
4. Retirada, desmantelamiento y eliminación
  - No se espera que la máquina sea desmontada para su envío; se puede mover en su totalidad de la misma manera en que se instaló. La máquina puede

devolverse al distribuidor del fabricante para su eliminación. El fabricante acepta cualquiera/todos los componentes para su reciclaje según la Directiva 2002/96/CE.

#### 5. Eliminación al final de la vida útil

- La eliminación al final de su vida útil debe cumplir con las leyes y normativas de la región donde se encuentra la máquina. Esta es una responsabilidad conjunta del propietario y vendedor de la máquina. El análisis de riesgos no aborda esta fase.

### 1.1.2 Leer antes de utilizar la máquina



#### DANGER:

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

Seguridad básica:

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

Seguridad eléctrica:

- La alimentación eléctrica debe satisfacer las especificaciones requeridas. Intentar hacer funcionar la máquina con cualquier otra fuente de alimentación podría causar daño severo y cancelará toda la garantía.

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

#### Seguridad en el funcionamiento:

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

#### Liberación de la persona atrapada en la máquina:

- Ninguna persona se debe ubicar dentro de la máquina durante el funcionamiento.
- En el caso improbable de que una persona quede atrapada dentro de la máquina, debe pulsarse inmediatamente el botón de parada de emergencia y la persona debe ser liberada.
- Si la persona está atrapada o enredada, la máquina debe apagarse; luego, los ejes de la máquina se pueden mover mediante el uso de una gran fuerza externa en la dirección requerida para liberar a la persona.

#### Recuperarse de un atasco o bloqueo:

- Acerca del extractor de virutas, siga las instrucciones de limpieza indicadas en el sitio de Haas Service (vaya a [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com) y haga clic en la pestaña Servicio). Si es necesario, cierre las puertas e invierta el transportador para que se pueda acceder a la pieza o material atascado y retírelo. Use equipo de elevación u obtenga ayuda para levantar piezas pesadas y engorrosas.

- De una herramienta y material/pieza: cierre las puertas, presione **[RESET]** para borrar y mostrar las alarmas. Mueva el eje para que la herramienta y el material estén despejados.
- Si las alarmas no se reinician o no puede eliminar un bloqueo, póngase en contacto con su Haas Factory Outlet (HFO) para obtener ayuda.

Siga las directrices siguientes al realizar trabajos en la máquina:

- Funcionamiento normal: mantenga la puerta cerrada y las protecciones en su posición (para máquinas sin cerramiento) mientras la máquina se encuentre en funcionamiento.
- Carga y descarga de piezas: un operador abre la puerta, completa la tarea, cierra la puerta y pulsa **[CYCLE START]** (inicio de movimiento automático).
- Configuración del trabajo de mecanizado: cuando se completa la configuración, gire la tecla de configuración para bloquear el modo de configuración y retire la llave.
- Mantenimiento/ limpiador de la máquina: presione **[EMERGENCY STOP]** o **[POWER OFF]** en la máquina antes de entrar en el cerramiento.
- Carga y descarga de herramientas: un maquinista entra en la zona de torneado para cargar o descargar herramientas. Abandone la zona completamente antes de ordenar el movimiento automático (por ejemplo, **[NEXT TOOL]**, **[TURRET FWD]**, **[TURRET REV]**).

Seguridad del plato de garras:



**DANGER:**

*Las piezas fijadas de forma inadecuada o piezas sobredimensionadas podrían salir despedidas con una fuerza mortal.*

- No exceda la seguridad del la velocidad nominal del plato de garras. A mayor velocidad, menor fuerza de fijación del plato de garras.
- El material de barras sin soporte no debe superar el exterior del tubo de tracción.
- Engrase el plato de garras semanalmente. Siga las instrucciones del fabricante del plato de garras para realizar el mantenimiento regular.
- Las garras del plato no deben superar el diámetro del plato de garras.
- No trate de mecanizar piezas más grandes que el plato de garras.
- Siga todas las advertencias del fabricante del plato de garras con respecto a los procedimientos de amarre de pieza y del plato de garras.
- La presión hidráulica debe fijarse correctamente para garantizar el agarre de su pieza de trabajo sin ninguna distorsión.
- No es seguro mecanizar piezas demasiado grandes o que estén mal sostenidas. Debe reducir la velocidad del husillo para proteger al operador cuando se realicen operaciones peligrosas (por ejemplo, girar piezas sobredimensionadas o muy poco sujetas).

Mantenimiento periódico de las características de seguridad de la máquina:

- Inspeccione el mecanismo de enclavamiento de la puerta para un ajuste y funcionamiento adecuados.
- Inspeccione las ventanas de seguridad y el cerramiento por si hubiera daños o fugas.
- Verifique que todos los paneles del cerramiento estén en su lugar.

Mantenimiento de los seguros de seguridad de la puerta:

- Inspeccione el enclavamiento de la puerta, verifique que la llave de enclavamiento de la puerta no esté doblada, desalineada y que todas las fijaciones estén instaladas.
- Inspeccione el enclavamiento de la propia puerta para detectar cualquier signo de obstrucción o desalineación.
- Reemplace inmediatamente los componentes del sistema de seguros de seguridad de la puerta que no cumplan con este criterio.

Prueba de enclavamiento de seguridad de la puerta:

- Con la máquina en modo de funcionamiento, cierre la puerta de la máquina, haga funcionar el husillo a 100 RPM, tire de la puerta y verifique que la puerta no se abra.

Mantenimiento y prueba del cerramiento de la máquina y del vidrio de seguridad:

Mantenimiento rutinario:

- Inspeccione visualmente el cerramiento y el vidrio de seguridad en busca de signos de distorsión, rotura u otro daño.
- Reemplace las ventanas de Lexan después de 7 años o si están muy dañadas o rayadas.
- Mantenga limpios todos los vidrios de seguridad y las ventanas de la máquina para permitir una correcta visualización de la máquina durante las operaciones.
- Se debe realizar una inspección visual diaria del cerramiento de la máquina para verificar que todos los paneles estén en su lugar.

Prueba de la caja de la máquina:

- No es necesario probar el cerramiento de la máquina.

### 1.1.3 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 (-20.0 °C)	158 °F (70.0 °C)
Humedad ambiental	20 % de humedad relativa, sin condensación	90 % de humedad relativa, sin condensación
Altitud	Nivel del mar	6.000 pies (1.829 m)



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

### 1.1.4 Límites de ruido de la máquina



**CAUTION:** *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.*

Los niveles típicos de ruido en la posición del operador durante el funcionamiento normal son los siguientes:

- Las mediciones del nivel de presión sonora de **ponderación A** serán de 69.4dB o menores.
- Los niveles instantáneos de presión sonora de **ponderación C** serán de 78.0dB o menores.
- El **LwA** (nivel de potencia de sonido con ponderación A) será de 75.0dB o menor.

**NOTE:**

*Los niveles reales de ruido durante el corte del material se ven muy afectados por la elección del material, las herramientas de corte, las velocidades y avances, el amarre de pieza y otros factores. Estos factores son específicos de la aplicación y están controlados por el usuario, no por Haas Automation Inc.*

## 1.2 Operación sin precedencia

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

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

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

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

## 1.3 Reglas de la puerta - modo Ejecución/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 los modos Ejecución y Configuración, las puertas del cerramiento se bloquean cerradas durante la ejecución del programa del CNC, la rotación del husillo o el movimiento de los ejes. 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. Las siguientes tablas resumen los modos y funciones permitidas.

**NOTE:**

*Todas estas condiciones siguen asumiendo que la puerta está abierta y permanece abierta antes, durante y las acciones ocurren.*

**T1.2: Torno - Restricciones del modo Ejecución/Configuración**

Función de la máquina	Modo EJECUCIÓN	Modo CONFIGURACIÓN
Movimiento rápido de avance y retracción del contrapunto	No permitido.	No permitido.
Ch. aire ON	No permitido.	No permitido.
Movimiento del eje utilizando el volante de avance del colgante	No permitido.	Permitido.
Movimiento del eje utilizando el volante de avance del RJH	No permitido.	Permitido.
Movimiento del eje utilizando la perilla de navegación del RJH	No permitido.	No permitido.
Movimiento del eje utilizando el volante electrónico	No permitido.	Permitido.
Avance del eje utilizando los interruptores basculantes del volante electrónico	No permitido.	No permitido.
Avance rápido del eje utilizando los interruptores basculantes del volante electrónico	No permitido.	No permitido.
Avance rápido del eje utilizando inicio G28 o segundo inicio	No permitido.	No permitido.
Retorno a cero del eje	No permitido.	No permitido.
Acciones de configuración del alimentador de barras	No permitido.	No permitido.

Función de la máquina	Modo EJECUCIÓN	Modo CONFIGURACIÓN
Acciones de configuración del empujador de barra	No permitido.	No permitido.
Extractor de virutas <b>[CHIP FWD / REV]</b>	No permitido.	No permitido.
Sujeción y liberación del plato de garras	Permitido	Permitido
Botón <b>[COOLANT]</b> en el colgante	No permitido.	Permitido.
Botón <b>[COOLANT]</b> en el RJH.	No permitido.	Permitido.
Eje C desacoplado	Permitido	Permitido
Eje C acoplado	No permitido.	No permitido.
Refrigerante de alta presión (HPC) activado	No permitido.	No permitido.
Movimiento del husillo	No permitido.	No permitido.
Orientar el husillo	No permitido.	No permitido.
Herramienta anterior (RJH)	No permitido.	No permitido.
Retracción y extensión del recogedor de piezas	No permitido.	No permitido.
Retracción y extensión del brazo de sonda	No permitido.	No permitido.
Ejecute un programa, botón <b>[CYCLE START]</b> en el colgante	No permitido.	No permitido.
Ejecute un programa, botón <b>[CYCLE START]</b> en el RJH	No permitido.	No permitido.
Husillo botón <b>[FWD] / [REV]</b> en el colgante.	No permitido.	No permitido.

Función de la máquina	Modo EJECUCIÓN	Modo CONFIGURACIÓN
Husillo [FWD] / [REV] en el RJH.	No permitido.	No permitido.
Cambio de herramienta [ATC FWD] / [ATC REV].	No permitido.	No permitido.



**DANGER:** *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 Celdas de robot

Una máquina en una celda de robot puede ejecutar un programa mientras la puerta está abierta, independientemente de la posición de la tecla de configuración de ejecución. Mientras la puerta está abierta, la velocidad del husillo está limitada al límite de RPM de fábrica o al Ajuste 292, Límite de velocidad del husillo de puerta abierta. Si la puerta se abre mientras el RPM del husillo está por encima del límite, el husillo se desacelerará hasta las RPM límite. Al cerrar la puerta, se elimina el límite y se restablecen las RPM programadas.

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.

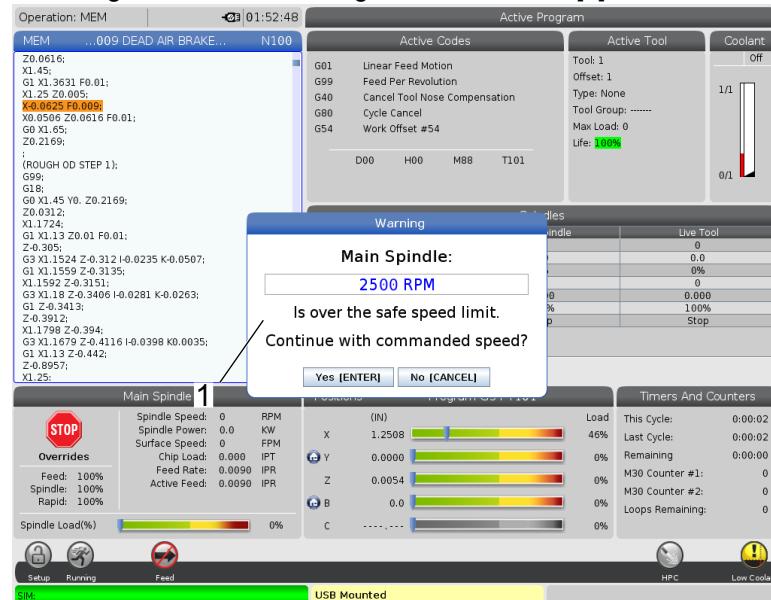
### 1.3.2 Extracción de neblina / Evacuación del cerramiento

Las fresadoras (excepto los modelos CM y GR) tienen una provisión instalada que permitirá que un extractor de neblina se una a la máquina. Depende exclusivamente del propietario/operador determinar si el tipo de extractor de neblina es el más adecuado para la aplicación y el tipo de extractor. El propietario/operador asume toda la responsabilidad de la instalación del sistema de extracción de neblina.

## 1.4 Límite de seguridad del husillo

A partir de la versión de software 100.19.000.1100 se ha añadido al control un límite de seguridad del husillo.

### F1.1: Ventana emergente de límite de seguridad del husillo [1]



Esta función muestra un mensaje de advertencia al pulsar el botón **[FWD]** o **[REV]** siendo la velocidad del husillo previamente ordenada superior al parámetro Velocidad manual máxima del husillo. Pulse **[ENTER]** para ir a la velocidad del husillo previamente ordenada o pulse **[CANCEL]** para cancelar la acción.

### T1.3: Valores del parámetro de velocidad manual máxima del husillo

Opción de máquina/husillo	Velocidad manual máxima del husillo
Fresadoras	5000
Torno de utilajes	1.000
ST-10 a ST-20	2000
ST-30 a ST-35	1500
ST-40	750
Herramienta motorizada	2000



**NOTE:**

*Estos valores no se pueden cambiar.*

## 1.5 Modificaciones en la máquina

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

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

## 1.6 Refrigerantes inadecuados

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

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

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

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

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

**NOTE:**

Asegúrese de mantener la mezcla de refrigerante para mantener el refrigerante concentrado en niveles aceptables. Las mezclas de refrigerante mantenidas incorrectamente pueden permitir que los componentes de la máquina se oxiden. El daño por óxido no está cubierto por su garantía.

Consulte con su HFO o su distribuidor de refrigerante cualquier duda que tuviera sobre el refrigerante específico que tiene previsto utilizar.

## 1.7 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).

**NOTE:**

Nunca altere o retire algún rótulo o símbolo de seguridad.

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

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

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

1



2



3



## 1.7.1 Referencia de símbolos de etiquetas

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

**T1.4:** Símbolos de peligro: triángulos amarillos

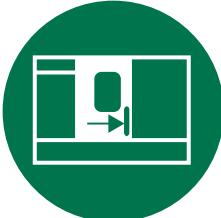
Símbolo	Descripción
	Las piezas móviles pueden enredar, atrapar, aplastar y cortar. Mantenga todos los miembros de su cuerpo alejados de las piezas de la máquina cuando se muevan o siempre que se pueda producir un movimiento. El movimiento puede producirse cuando la alimentación está encendida y la máquina no se encuentra en <b>[EMERGENCY STOP]</b> . Recójase ropa, pelo suelto, etc. Recuerde que los dispositivos controlados automáticamente pueden arrancar en cualquier momento.
	No extienda material en barras sin soporte fuera de la parte posterior del tubo de tracción. La barra sin soporte puede doblarse y "dar latigazos". Una barra que da latigazos puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.
	El Regen es utilizado por el accionamiento del husillo para disipar el exceso de potencia y se calentará. Siempre tenga cuidado alrededor del Regen.
	Hay componentes de alta tensión en la máquina que pueden causar descargas eléctricas. Tenga siempre cuidado con los componentes de alta tensión.

Símbolo	Descripción
	<p>Las operaciones de mecanizado pueden crear virutas, polvo o neblina peligrosos. Esta es una función de los materiales que se cortan, el fluido de metalurgia y las herramientas de corte utilizadas y las velocidades/avances de mecanizado.</p> <p>Depende del propietario/operador de la máquina determinar si se requiere equipo de protección personal, como gafas de seguridad o un respirador, y también si se necesita un sistema de extracción de neblina.</p> <p>Todos los modelos cerrados tienen una provisión para conectar un sistema de extracción de neblina. Lea y comprenda siempre las Hojas de Datos de Seguridad (SDS) para el material de la pieza de trabajo, las herramientas de corte y el fluido de metalurgia.</p>
	<p>Fije siempre de forma segura piezas de trabajo en el plato de garras o pinza. Fije adecuadamente las garras del plato.</p>
	<p>Recójase ropa, pelo suelto, joyas, etc. No use guantes alrededor de los componentes giratorios de la máquina. Podrían ser arrastrados hacia la máquina, lo que provocaría lesiones graves o incluso la muerte.</p> <p>El movimiento automático puede producirse cuando la alimentación está encendida y la máquina no se encuentra en <b>[EMERGENCY STOP]</b>.</p>

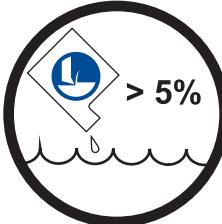
## T1.5: Símbolos de acción prohibida: círculos rojos con barra oblicua cruzando

Símbolo	Descripción
	<p>No entre en el cerramiento de la máquina cuando la máquina pueda realizar algún movimiento automático.</p> <p>Si debe entrar en el cerramiento para completar tareas, pulse <b>[EMERGENCY STOP]</b> o apague la máquina. Sitúe una etiqueta de seguridad en el control colgante para alertar a otras personas que se encuentra dentro de la máquina y que no deben encenderla ni utilizarla.</p>
	<p>No mecanice cerámica.</p>
	<p>No utilice extensiones de las garras del plato. No extienda las garras del plato por encima de la superficie del plato.</p>
	<p>Mantenga sus manos y cuerpo apartados del espacio que se encuentra entre el contrapunto y el amarre de pieza si pudiera producirse algún movimiento automático.</p>
	<p>No utilice agua pura como refrigerante. Esto provocará óxido en los componentes de la máquina.</p> <p>Utilice siempre un concentrado de refrigerante resistente a la corrosión con agua.</p>

**T1.6:** Símbolos de acción recomendada: círculos verdes

Símbolo	Descripción
	Mantenga cerradas las puertas de la máquina.
	Póngase siempre gafas de seguridad cuando se sitúe cerca de una máquina. Los residuos en suspensión pueden provocar daños oculares. Siempre use protección auditiva cuando se encuentre cerca de una máquina. El ruido de la máquina puede exceder los 70 dBA.
	Lea y comprenda el manual del operador y demás instrucciones que acompañan a su máquina.
	Engrase y mantenga regularmente el plato de garras. Siga las instrucciones del fabricante.

**T1.7:** Símbolos de información: círculos negros

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

## 1.7.2 Otra información de seguridad

Puede encontrar otras etiquetas en su máquina, en función del modelo y las opciones instaladas. Asegúrese de leer y comprender estas etiquetas.

## 1.7.3 Más información online

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:

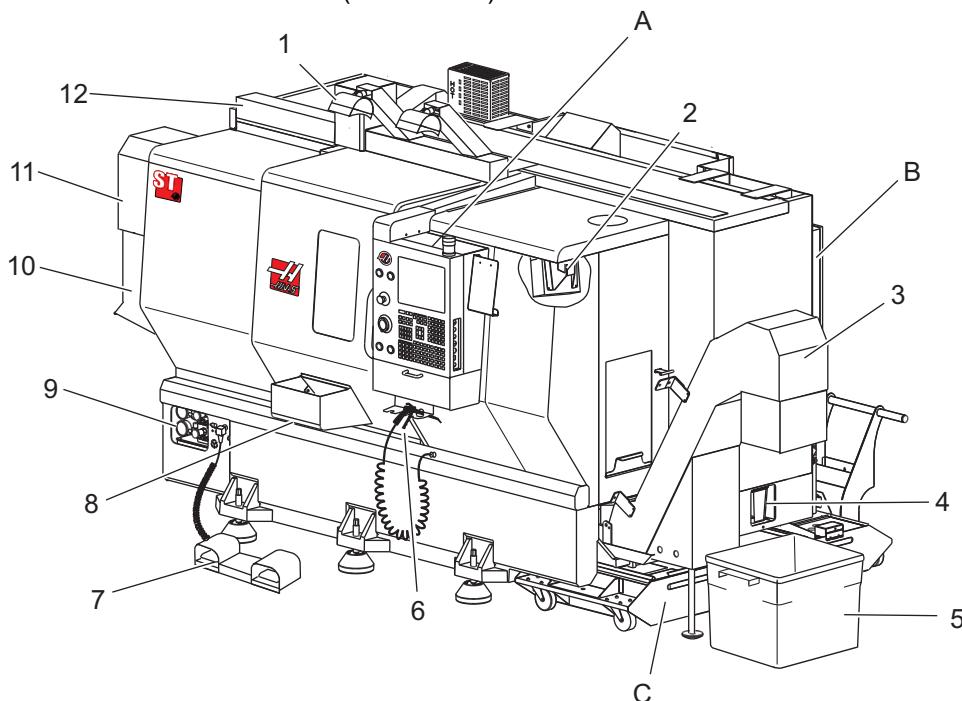


# Chapter 2: Introducción

## 2.1 Descripción general del torno

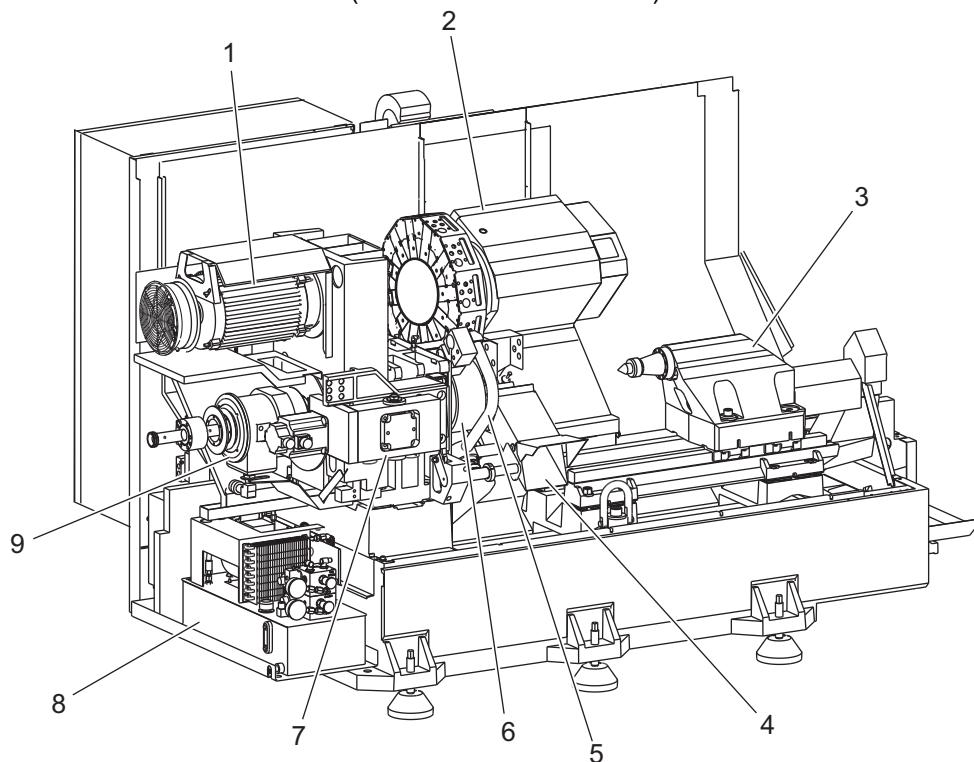
Estas figuras muestran algunas de las características estándar y opcionales de su torno Haas. Algunas de las características mostradas se resaltan en sus secciones correspondientes. Tenga en cuenta que estas figuras son solo representativas; la apariencia de su máquina podría variar en función del modelo y opciones instaladas.

**F2.1:** Características del torno (vista frontal)

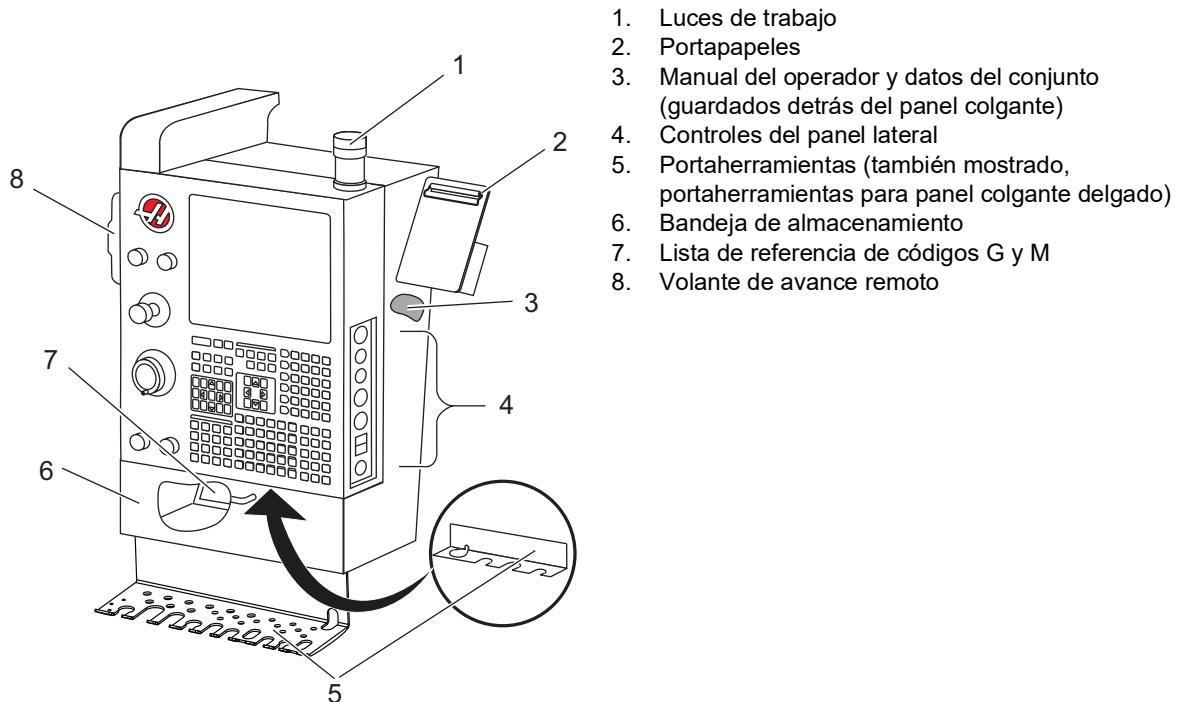


1. 2X Luces de alta intensidad (opcionales)
2. Luz de trabajo (2X)
3. Extractor de virutas (opcional)
4. Contenedor de drenaje de aceite
5. Contenedor de virutas
6. Pistola de aire comprimido
7. Pedal
8. Recogedor de piezas (Opcional)
9. Unidad de alimentación hidráulica (HPU)
10. Colector del refrigerante
11. Motor del husillo
12. Puerta automática (opcional)
- A. Control colgante
- B. Conjunto del panel de lubricación
- C. Depósito del refrigerante

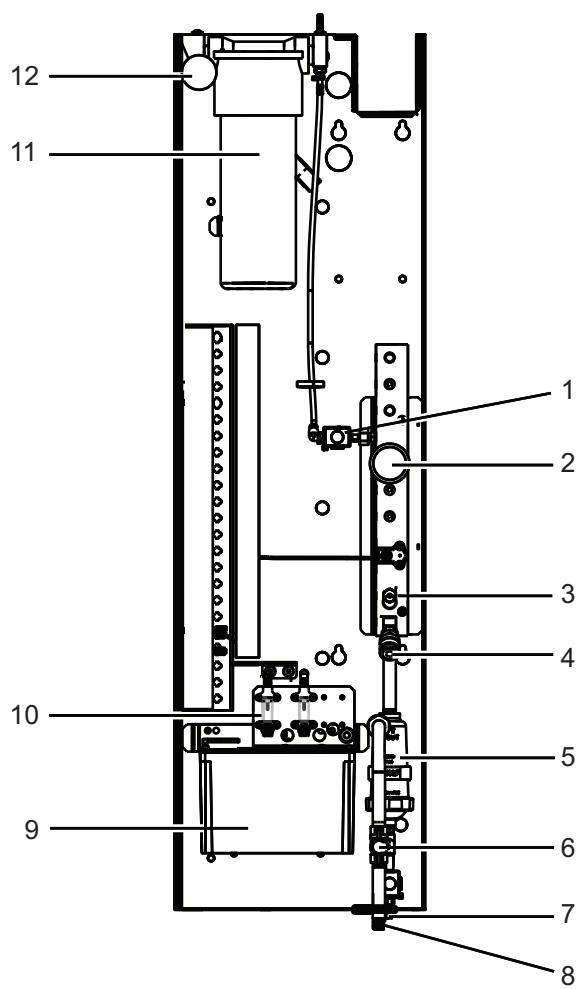
F2.2: Características del torno (vista frontal sin cubiertas)



- 1. Motor del husillo
  - 2. Conjunto de la torreta de herramientas
  - 3. Contrapunto (Opcional)
  - 4. Recogedor de piezas (Opcional)
  - 5. Brazo del LTP (opcional)
  - 6. Plato de garras
  - 7. Conjunto de accionamiento del eje-C (Opcional)
  - 8. Unidad de alimentación hidráulica (HPU)
  - 9. Conjunto del cabezal del husillo
- A Armario de control  
B Panel lateral del armario de control

**F2.3:** Características del torno (vista frontal), Detalle A - Control colgante con armario

F2.4: Características del torno detalle B - Ejemplo de panel de lubricación



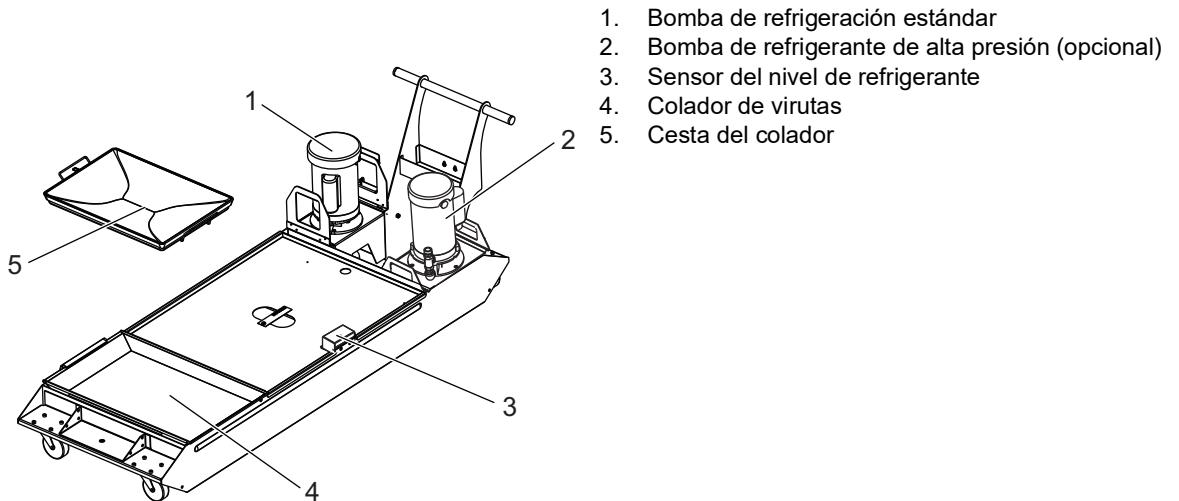
1. Solenoide de grasa de lubricación mín.
2. Manómetro de aire
3. Válvula de descarga de aire
4. Suministro de aire de la mesa giratoria
5. Separador de aire/agua
6. Válvula de corte de aire
7. Solenoide de purga
8. Puerto de entrada de aire
9. Depósito de lubricación del husillo
10. Mirilla de lubricación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



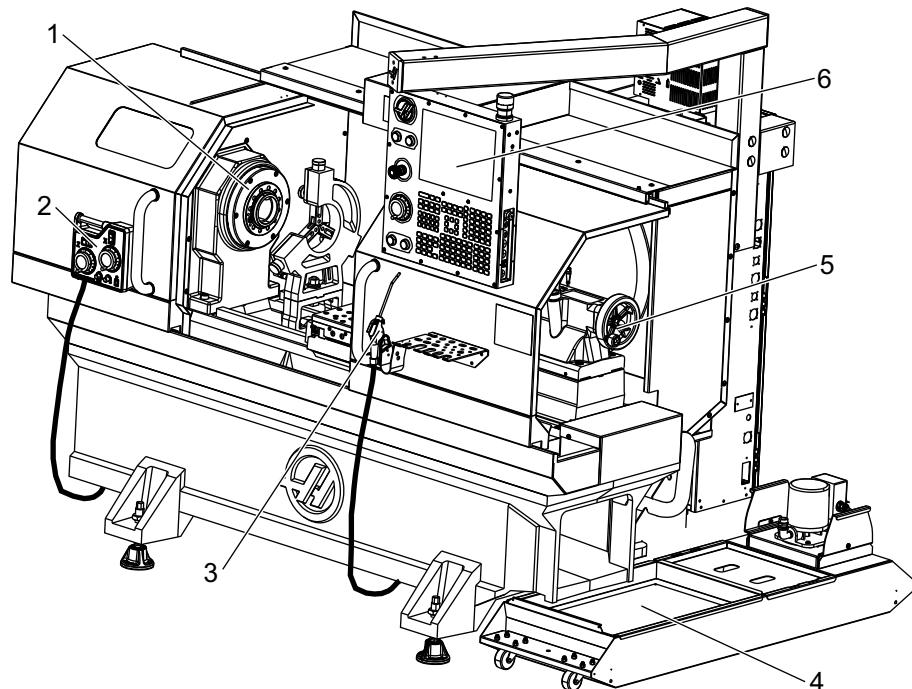
**NOTE:**

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

**F2.5:** Características del torno (vista lateral 3/4) Detalle C - Conjunto del depósito de refrigerante

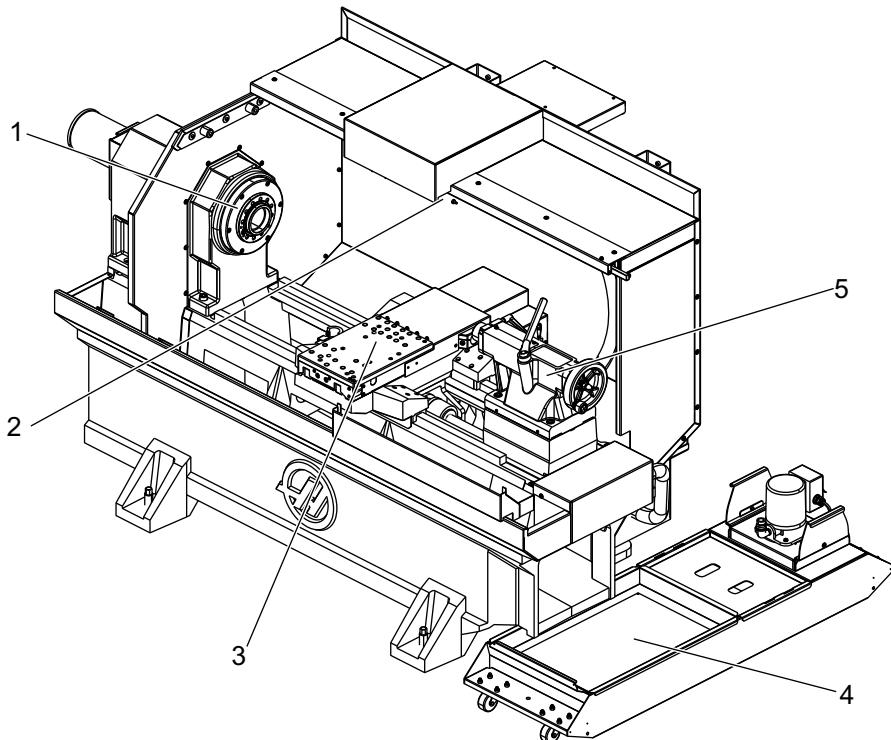


F2.6: Torno Toolroom (vista frontal)



1. Conjunto del husillo
2. eHandwheel
3. Pistola de aire comprimido
4. Depósito del refrigerante
5. Contrapunto
6. Control colgante

F2.7: Torno Toolroom (vista frontal, puertas retiradas)



1. Nariz del husillo
2. Luz de trabajo
3. Carro transversal (puesto de herramientas / torreta no mostrada)
4. Depósito del refrigerante
5. Contrapunto

## 2.2 Control colgante

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

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

## 2.2.1 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]). 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] para cancelar.

## 2.2.2 Paneles del lado derecho y superior del colgante

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 y correctores.
Modo Configuración		En la posición bloqueada, este interruptor de llave habilita todas las funciones de seguridad de la máquina. El desbloqueo permite la configuración (para más información, consulte el modo Configuración ("Setup") en la sección Seguridad de este manual).
Segundo inicio		Pulse este botón para efectuar el avance rápido de todos los ejes hasta las coordenadas especificadas en los ajustes 268 - 270. (Consulte "Ajustes 268 - 270" en la sección Configuración de este manual para obtener los detalles).
Anulación de la puerta automática		Pulse este botón para abrir o cerrar la puerta automática (si existe).
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

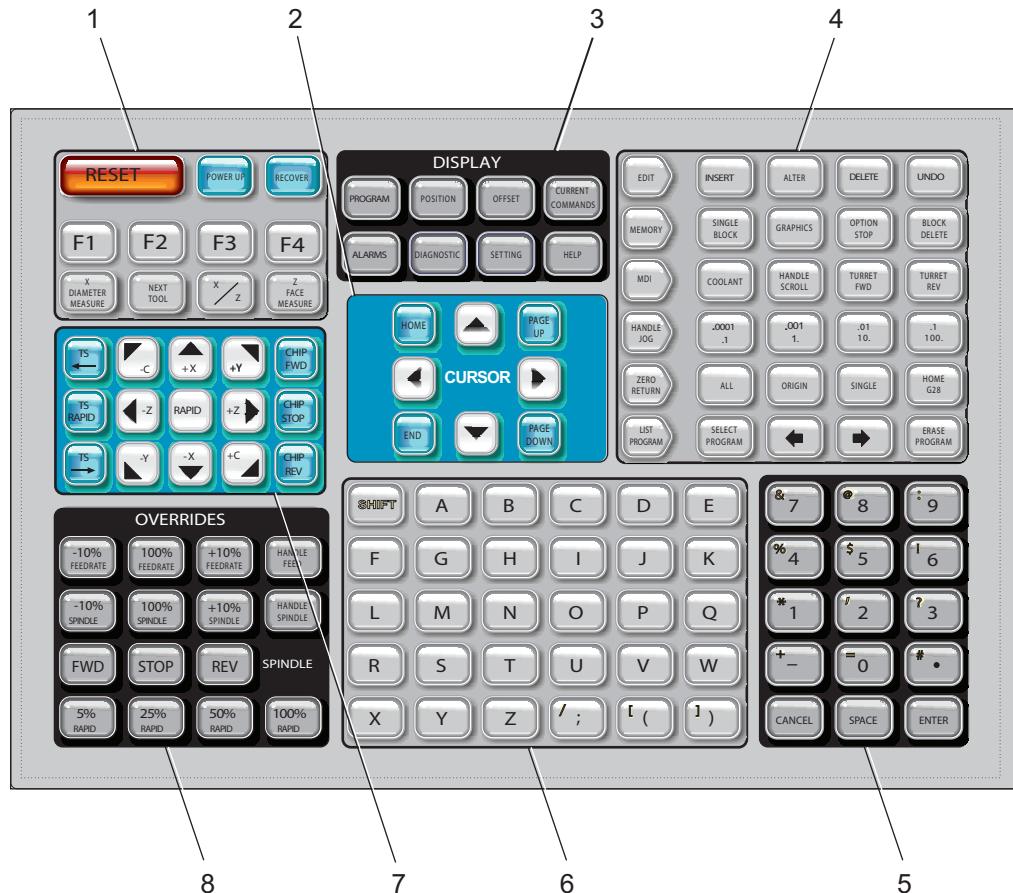
<b>Luz de baliza</b>	
Apagada	La máquina está al ralentí.
Verde continuo	La máquina está en funcionamiento.
Verde parpadeando	La máquina está parada, pero en un estado de preparada para funcionar. Se requiere la iniciativa del operador para continuar.
Rojo parpadeando	Se ha producido un fallo o la máquina está en parada de emergencia.
Amarillo parpadeante	Una herramienta ha caducado y se muestra el icono de advertencia de desgaste de herramientas.

### 2.2.3 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

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



## Teclas de función

Nombre	Llave	Función
Restablecer	[RESET]	Elimina alarmas. Establece anulaciones para valores predeterminados.
Power up	[POWER UP]	Visualizaciones de pantalla <b>Zero All Axes</b> . Seleccione el orden de retorno a cero del eje.

Nombre	Llave	Función
Recuperar	<b>[RECOVER]</b>	Se muestra la pantalla <b>Tap Recovery</b> . Este botón es funcional para recuperarse de una rosca.
F1- F4	<b>[F1 - F4]</b>	Estos botones tienen diferentes funciones dependiendo de la pestaña que esté activa.
Medición de diámetro X	<b>[X DIAMETER MEASURE]</b>	Registra los correctores de cambio de herramienta del eje X en la página de correctores durante la configuración de la pieza.
Siguiente herramienta	<b>[NEXT TOOL]</b>	Selecciona la herramienta siguiente de la torreta (normalmente se utiliza durante la configuración de la pieza).
X/Z	<b>[X/Z]</b>	Pasa entre los modos de avance de los ejes X y Z durante la configuración de la pieza.
Medición de cara Z	<b>[Z FACE MEASURE]</b>	Se utiliza para registrar los correctores de cambio de herramienta en el eje Z en la página de correctores durante la configuración de la pieza.

## Teclas del cursor

Las teclas de cursor permiten moverse entre campos de datos, desplazarse por los programas y navegar por los menús con pestañas.

### T2.4: 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	[UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT]	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.
Página siguiente, Página anterior	[PAGE UP] / [PAGE DOWN]	Se utilizan para cambiar pantallas o para mover arriba/abajo una página cuando se visualiza un programa.
Extremo	[END]	Mueve el cursor hasta el elemento situado más abajo en la pantalla. Durante la edición, será el último bloque del programa.

## Teclas de pantalla

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

### T2.5: Lista de teclas de visualización y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Programa	[PROGRAM]	Selecciona el panel de programa activo en la mayoría de los modos.
Posición	[POSITION]	Selecciona la pantalla de posiciones.
Correctores	[OFFSET]	Muestra el menú de fichas Corrector de herramientas ("Tool offset") y Corrector de trabajo ("Work offset").
Comandos actuales	[CURRENT COMMANDS]	Muestra los menús para la configuración de Dispositivos, Temporizadores, Macros, Códigos activos, Calculadoras, Gestión avanzada de herramientas (ATM), Tabla de herramientas y Medios.

Nombre	Llave	Función
Alarmas	[ALARMS]	Muestra el visor de alarmas y las pantallas de mensajes.
Diagnóstico	[DIAGNOSTIC]	Muestra fichas para Funciones, Compensación, Diagnóstico y Mantenimiento.
Ajustes	[SETTING]	Muestra y permite cambiar los ajustes de usuario.
Ayuda	[HELP]	Muestra información de ayuda.

## Teclas de modo

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


**NOTE:**

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

**T2.6:** Lista de teclas del modo **[EDIT]** y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Edit (editar)	<b>[EDIT]</b>	Le permite editar programas en el editor. Puede acceder al Sistema de programación visual (VPS) y al Shape Creator (creador de forma) desde el menú de fichas EDIT.
Inserte	<b>[INSERT]</b>	Introduzca el texto desde la línea de entrada o el portapapeles en el programa en la posición del cursor.
Alterar	<b>[ALTER]</b>	Sustituye el comando o texto resaltado por el texto de la línea de entrada o del portapapeles.


**NOTE:**

**[ALTER]** no funciona para correctores.

Nombre	Llave	Función
Eliminar	[DELETE]	Elimina el elemento en el que está el cursor, o elimina un bloque de programa seleccionado.
Deshacer	[UNDO]	Deshace hasta los últimos 40 cambios realizados en la edición y deselecciona un bloque resaltado.   <b>NOTE:</b> [UNDO] no funciona para bloques resaltados eliminados o para recuperar un programa eliminado.

T2.7: Lista de teclas del modo [MEMORY] y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Memoria	[MEMORY]	Selecciona el modo memoria. Ejecuta programas en este modo, y las demás teclas de la fila MEM (memoria) controlan la forma con la que se ejecuta un programa. Muestra <i>OPERATION: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].
Gráficos	[GRAPHICS]	Abre el modo Gráficos.
Parada opcional	[OPTION STOP]	Activa o desactiva la parada opcional. Cuando la parada opcional está activada, la máquina se detiene al alcanzarse comandos M01.
Eliminación de bloque	[BLOCK DELETE]	Activa o desactiva Eliminación de bloque. Cuando Eliminación de bloque está activado, el control ignora (no ejecuta) el código que sigue a una barra diagonal hacia adelante (/), en esa misma línea.

## T2.8: Lista de teclas del modo [MDI] y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Entrada manual de datos	[MDI]	En modo MDI, puede ejecutar programas o bloques de código sin guardar introducidos desde el control. Muestra <i>EDIT:MDI</i> en la pantalla superior izquierda.
Refrigerante	[COOLANT]	Activa y desactiva el refrigerante opcional. Pulse [SHIFT] y [COOLANT] para activar el Refrigerante de alta presión (HPC) opcional. Ya que el HPC y el refrigerante regular comparten el mismo orificio, no puede activar los dos al mismo tiempo.
Desplazamiento del volante de avance	[HANDLE SCROLL]	Activa o desactiva el modo Desplazamiento de volante. Esto permite utilizar el volante de avance para mover el cursor en menús mientras el control se encuentra en el modo de avance.
Avance de torreta	[TURRET FWD]	Gira la torreta de herramientas hasta la siguiente herramienta de la secuencia. Si se introduce Tnn en la línea de entrada de datos, la torreta avanzará hacia la dirección de la herramienta nn.
Retroceso de torreta	[TURRET REV]	Gira la torreta de herramientas hacia atrás hasta la herramienta anterior. Si se introduce Tnn en la línea de entrada de datos, la torreta avanzará en la dirección contraria a la herramienta nn.

## T2.9: Lista de teclas del modo [HANDLE JOG] y cómo funcionan

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

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

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

**T2.11:** Lista de teclas del modo **[LIST PROGRAM]** y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Listar programas	<b>[LIST PROGRAM]</b>	Accede a un menú con fichas para cargar y guardar programas.
Seleccionar programas	<b>[SELECT PROGRAM]</b>	Hace que el programa que aparece resaltado sea el programa activo.
Volver	<b>[BACK ARROW]</b> ,	Navega hasta la pantalla donde estaba antes de la actual. Esta tecla funciona como el botón VOLVER en un navegador web.

Nombre	Llave	Función
Avance	<b>[FORWARD ARROW]</b>	Navega hasta la pantalla a la que fue después de la pantalla actual, si hubiera utilizado la flecha de retroceso. Esta tecla funciona como el botón IR A LA PÁGINA SIGUIENTE en un navegador web.
Eliminar programa	<b>[ERASE PROGRAM]</b>	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]** para introducir los caracteres especiales.

**T2.12:** Lista de teclas numéricas y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Números	<b>[0]-[9]</b>	Números tipo.
Signo negativo (menos)	<b>[‐]</b>	Añade un signo menos (‐) a la línea de entrada.
Punto decimal	<b>[.]</b>	Añade un punto decimal a la línea de entrada.
Cancelar	<b>[CANCEL]</b>	Elimina el último carácter introducido.
Espacio	<b>[SPACE]</b>	Añade un espacio a la entrada.
Intro	<b>[ENTER]</b>	Responde a los mensajes y escribe la entrada.
Caracteres especiales	Pulse <b>[SHIFT]</b> 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.
+	<b>[SHIFT]</b> , luego <b>[‐]</b>	Inserta +
=	<b>[SHIFT]</b> , luego <b>[0]</b>	Inserta =
#	<b>[SHIFT]</b> , luego <b>[.]</b>	Inserta #
*	<b>[SHIFT]</b> , luego <b>[1]</b>	Inserta *

Nombre	Llave	Función
'	[SHIFT], luego [2]	Inserta '
?	[SHIFT], luego [3]	Inserta ?
%	[SHIFT], luego [4]	Inserta %
\$	[SHIFT], luego [5]	Inserta \$
!	[SHIFT], luego [6]	Inserta !
&	[SHIFT], luego [7]	Inserta &
@	[SHIFT], luego [8]	Inserta @
:	[SHIFT], luego [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] para introducir los caracteres especiales.

**T2.13:** Lista de teclas alfabéticas y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Alfabeto	[A]-[Z]	Las letras mayúsculas son las predeterminadas. Pulse [SHIFT] 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.
Caracteres especiales	Pulse [SHIFT] 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
Avance de barra oblicua	[SHIFT], luego [:]	Inserta /
Corchete izquierdo	[SHIFT], luego [( ]	Inserta [
Corchete derecho	[SHIFT], luego [)]	Inserta ]

## Teclas de desplazamiento

Nombre	Llave	Función
Contrapunto hacia el husillo	[TS <—]	Pulse y mantenga pulsada esta tecla para mover el contrapunto hacia el husillo.
Avance rápido del contrapunto	[TS RAPID]	Aumenta la velocidad del contrapunto cuando se presiona simultáneamente con una de las otras teclas de contrapunto.
Alejamiento del contrapunto con respecto al husillo	[TS —>]	Pulse y mantenga pulsada esta tecla para alejar el contrapunto del husillo.
Teclas de ejes	[+X/-X, +Z/-Z, +Y/-Y, +C/-C]	Pulse y mantenga pulsada una tecla individual o pulse los ejes deseados y use el volante de avance.
Rápido	[RAPID]	Pulse y mantenga pulsada esta tecla simultáneamente con una de las teclas anteriores (X+, X-, Z+, Z-) para mover ese eje en la dirección seleccionada a la máxima de velocidad de avance.
Avance del extractor de virutas	[CHIP FWD]	Inicia el extractor de virutas opcional en la dirección "Forward" (avance), sacando las virutas de la máquina.

Nombre	Llave	Función
Parada del extractor de virutas	<b>[CHIP STOP]</b>	Detiene el extractor de virutas.
Retroceso del extractor de virutas	<b>[CHIP REV]</b>	Inicia el extractor de virutas opcional en la dirección "Reverse" (retroceso), lo que resulta útil para solucionar atascos y retirar residuos.

## Teclas de anulación

**T2.14:** Lista de teclas de anulación y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
-10 % velocidad de avance	<b>[-10% FEEDRATE]</b>	Reduce la velocidad de avance actual un 10 %.
100 % velocidad de avance	<b>[100% FEEDRATE]</b>	Vuelve a establecer una velocidad de avance anulada a la velocidad de avance programada.
+10 % velocidad de avance	<b>[+10% FEEDRATE]</b>	Aumenta la velocidad de avance actual un 10 %.
Velocidad de avance de control manual	<b>[HANDLE FEED]</b>	Permite utilizar el volante de avance para ajustar la velocidad de avance en incrementos del 1 %.
-10 % husillo	<b>[-10% SPINDLE]</b>	Reduce la velocidad del husillo actual un 10 %.
100 % husillo	<b>[100% SPINDLE]</b>	Vuelve a establecer la velocidad del husillo anulada a la velocidad programada.
+10 % husillo	<b>[+10% SPINDLE]</b>	Aumenta la velocidad del husillo actual un 10 %.
Husillo de control manual	<b>[HANDLE SPINDLE]</b>	Permite utilizar el volante de avance para ajustar la velocidad del husillo en incrementos del 1 %.
Avance	<b>[FWD]</b>	Inicia el husillo en la dirección de las manecillas del reloj.
Detener	<b>[STOP]</b>	Detiene el husillo.

Nombre	Llave	Función
Retroceso	[REV]	Inicia el husillo en la dirección contraria a las manecillas del reloj.
Avances rápidos	[5% RAPID]/ [25% RAPID]/ [50% RAPID] / [100% RAPID]	Limita los avances rápidos de la máquina al valor de la tecla.

## Uso de anulación

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

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

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

Pulse **[CYCLE START]** para continuar después de un **[FEED HOLD]**. Cuando se desbloquea la tecla Modo config. (“Setup mode”), el interruptor de la puerta del cerramiento también tiene un efecto similar aunque aparecerá *Door Hold* si se abre la puerta. Cuando la puerta está cerrada, el control estará en Detener avance (“Feed hold”) y deberá pulsarse **[CYCLE START]** para continuar. Parada por puerta (“Door hold”) y **[FEED HOLD]** no detienen ninguno de los ejes auxiliares.

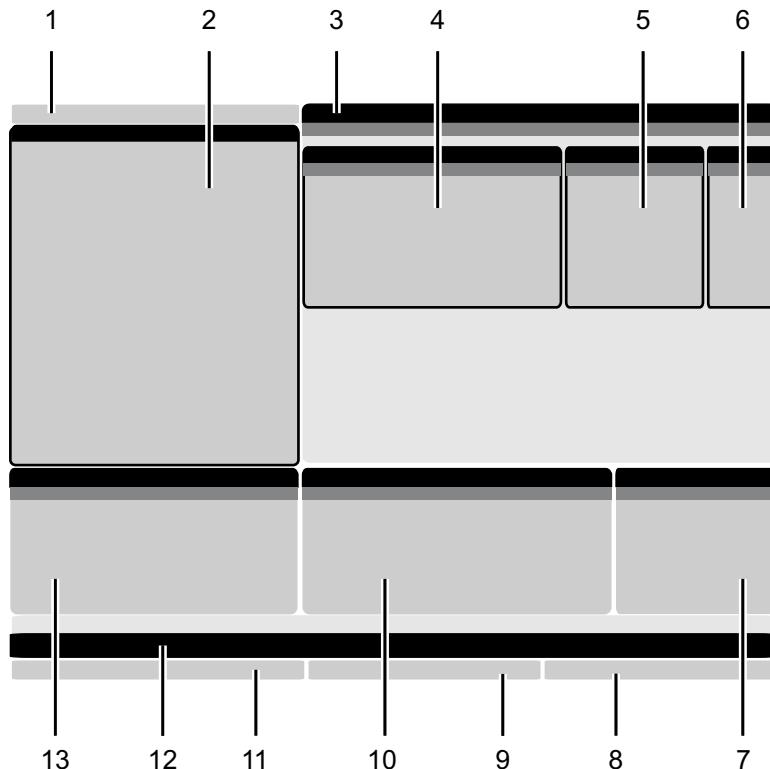
Puede anular el ajuste de refrigerante estándar pulsando **[COOLANT]**. La bomba de refrigerante sigue encendida o apagada hasta el próximo comando M u otra acción del operador (véase Ajuste 32).

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

## 2.2.4 Pantalla de control

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

**F2.9:** Distribución de la pantalla de control básica en modo **Operation:Mem** (mientras se ejecuta el programa)



- .1 Modo, red y barra de estado de tiempo
- 2. Pantalla de programa
- 3. Pantalla principal (el tamaño varía)/Programa/Correctores/Comandos actuales/Ajustes/Gráficos/Editor/VPS/Ayuda
- 4. Códigos activos
- 5. Herramienta activa
- 6. Refrigerante
- 7. Temporizadores, contadores / gestión de herramientas
- 8. Estado de alarma
- 9. Barra de estado del sistema
- 10. Pantalla de posición / Carga del eje
- 11. Barra de entrada
- 12. Barra de iconos
- 13. Estado del husillo

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

## Modo y barra de pantalla activa

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

- F2.10:** La barra de modo y pantalla muestra [1] el modo actual, [2] el estado de conectividad de la red y [3] la hora.



- T2.15:** Modo, Acceso de tecla y Visualización de modo

Modo	Teclas	Pantalla [1]	Función
Configuración	[ZERO RETURN]	SETUP: ZERO	Proporciona todas las funciones de control para la configuración de la máquina.
	[HANDLE JOG]	SETUP: JOG	
Edit (editar)	[EDIT]	ANY	Proporciona todas las funciones de edición de programas, gestión y transferencia.
	[MDI]	EDIT: MDI	
	[LIST PROGRAM]	ANY	

Modo	Teclas	Pantalla [1]	Función
Operación	[MEMORY]	OPERATION: MEM	Proporciona todas las funciones de control necesarias para ejecutar un programa.
	[EDIT]	OPERATION: MEM	Proporciona edición de programas en segundo plano de programas activos.
	[LIST PROGRAM]	ANY	Proporciona edición de programas en segundo plano de programas.

## Pantalla de corrección

Para acceder a las tablas de correctores, pulse **[OFFSET]** y seleccione la pestaña **TOOL** o la pestaña **WORK**.

**T2.16:** Tablas de correctores

Nombre	Función
<b>TOOL</b>	Muestre y trabaje con números de herramienta y la geometría longitudinal de la herramienta.
<b>WORK</b>	Muestre y trabaje con ubicaciones de cero de pieza.

## Comandos actuales

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

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

**Dispositivos:** la pestaña **Mechanisms** en esta página muestra los dispositivos de hardware en la máquina que puede ordenar manualmente. Por ejemplo, puede extender y retraer manualmente el recogedor de piezas o el brazo de la sonda. También puede girar manualmente el eje en sentido horario o antihorario a las RPM deseadas.

**Visualización de temporizadores (“Timers display”):** esta página muestra:

- La fecha y hora actuales.
- El tiempo de encendido total.
- El tiempo de inicio de ciclo total.

- El tiempo de avance total.
- Contadores M30. Cada vez que el programa alcanza un comando **M30**, ambos contadores se incrementan en una unidad.
- Pantallas de variables macro.

También verá estos temporizadores y contadores en la sección inferior derecha de la pantalla en los modos **OPERATION:MEM**, **SETUP:ZERO** y **EDIT:MDI**.

**Pantalla Macros** -Esta página muestra una lista de las variables macro y sus valores. El control actualiza estas variables como ejecución de programas. Puede modificar las variables en esta pantalla; consulte la página de visualización de variables en la página **247**.

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

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

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

**Calculadora** -Esta página contiene las calculadoras Estándar, Fresado / Torneado y Roscado.

**Medios** -Esta página contiene el **Media Player**.

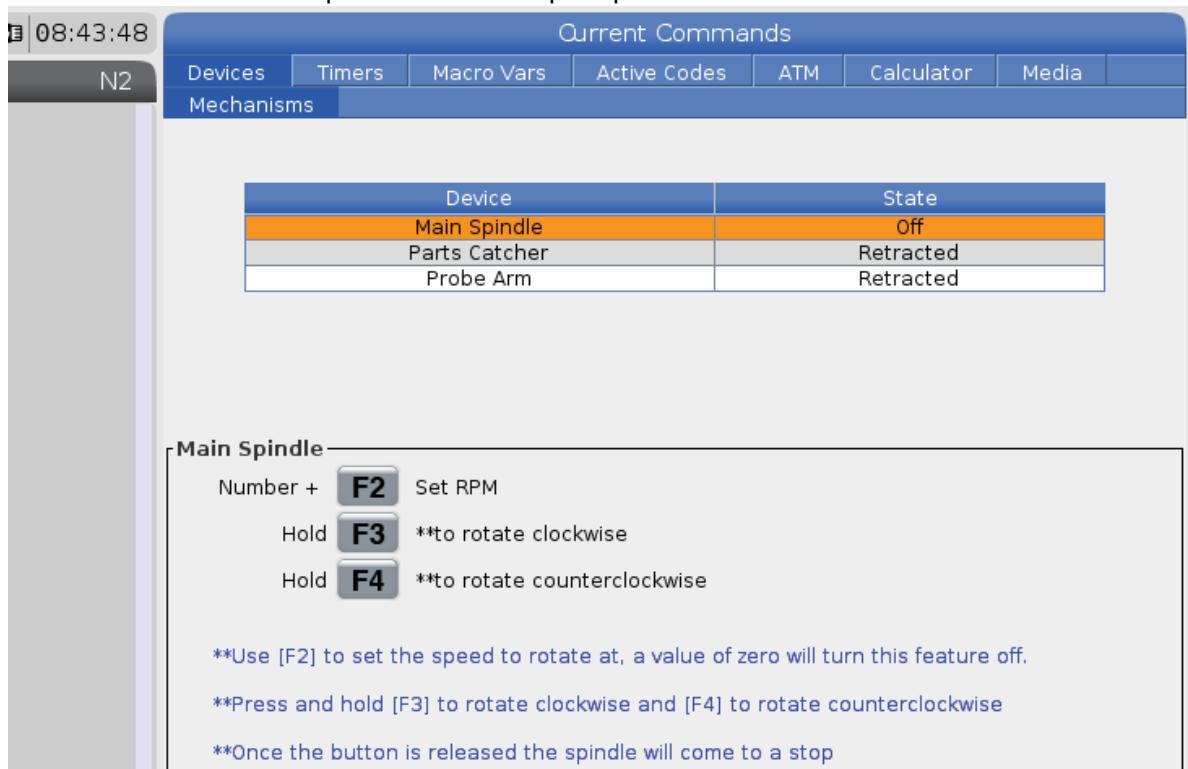
## Dispositivos / mecanismos

La página **Mechanisms** muestra los posibles componentes y opciones de la máquina en su máquina. Seleccione el mecanismo listado usando las flechas **[UP]** y **[DOWN]** para más información sobre su operación y uso. Las páginas proporcionan instrucciones detalladas sobre las funciones de los componentes de la máquina, sugerencias rápidas, así como enlaces a otras páginas para ayudarle a conocer y utilizar su máquina.

- Seleccione la ficha Dispositivos en el menú **[CURRENT COMMANDS]**.
- Seleccione los Mecanismos que quiere usar.

## Husillo principal

**F2.11:** Pantalla del dispositivo del husillo principal



The screenshot shows the 'Current Commands' interface with the 'Mechanisms' tab selected. A table displays the status of three mechanisms:

Device	State
Main Spindle	Off
Parts Catcher	Retracted
Probe Arm	Retracted

**Main Spindle**

- Number + **F2** Set RPM
- Hold **F3** \*\*to rotate clockwise
- Hold **F4** \*\*to rotate counterclockwise

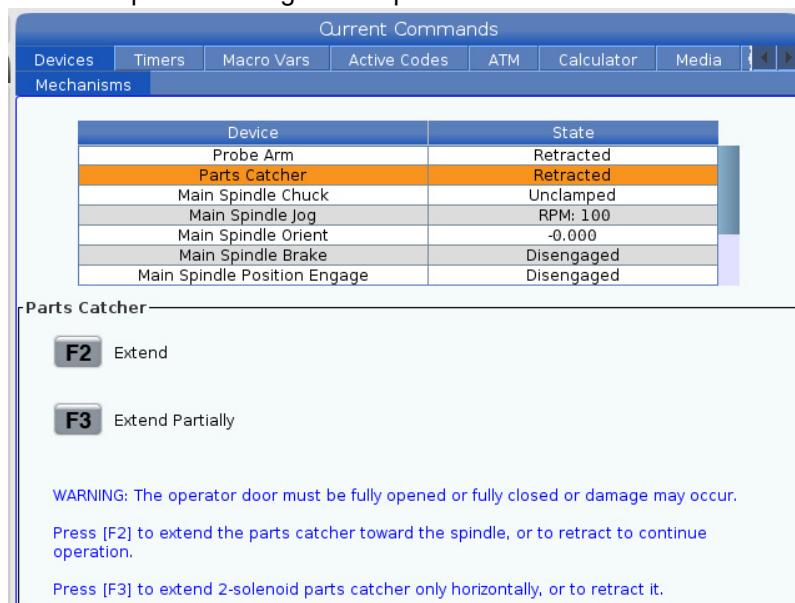
\*\*Use [F2] to set the speed to rotate at, a value of zero will turn this feature off.  
 \*\*Press and hold [F3] to rotate clockwise and [F4] to rotate counterclockwise  
 \*\*Once the button is released the spindle will come to a stop

La opción **Main Spindle** en **Devices** le permite girar el husillo en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj a las RPM elegidas. Las RPM máximas están limitadas por el ajuste máximo de las RPM de la máquina.

- Use las teclas de flecha del cursor para moverse de un campo a otro.
- Introduzca las RPM que desea para girar el husillo y presione **[F2]**.
- Sostenga **[F3]** para girar el husillo en el sentido de las agujas del reloj. Sostenga **[F4]** para girar el husillo en el sentido contrario a las agujas del reloj. El husillo se detiene cuando se suelta el botón.

## Recogedor de piezas

F2.12: Pantalla del dispositivo recogedor de piezas



La opción **Parts Catcher** en **Devices** le permite **Extend** y **Retract** el recogedor de piezas. La puerta debe estar completamente cerrada.

- Use las teclas de flecha del cursor para moverse de un campo a otro.
- Pulse **[F2]** para extender el recogedor de piezas y pulse **[F2]** para retraer el recogedor de piezas.
- Pulse **[F3]** para extender parcialmente el recogedor de piezas a la posición de retiro de la pieza.
- Para configurar el recogedor de piezas de acción doble, consulte: See “Acción dual - Recogedor de piezas - Configuración” on page 149.

## Brazo de la sonda

F2.13: Pantalla de dispositivo de brazo de sonda

The screenshot shows the 'Current Commands' interface with a header bar containing '08:44:04', 'N2', and tabs for 'Devices', 'Timers', 'Macro Vars', 'Active Codes', 'ATM', 'Calculator', 'Media', and 'Mechanisms'. Below this is a table:

Device	State
Main Spindle	Off
Parts Catcher	Retracted
Probe Arm	Retracted

A callout box labeled 'Probe Arm' points to the 'Probe Arm' row in the table. Inside this box, a button labeled 'F2 Extend' is shown. Below the table, two notes are displayed:

\*\*Check that the probe arm has room to extend, otherwise you may damage it.

\*\*Use [F2] to extend the arm for probing or retract it out of the way for continued operation.

La opción **Probe Arm** en **Devices** le permite **Extend** y **Retract** el brazo de la sonda. La puerta debe estar completamente abierta o completamente cerrada.

- Use las teclas de flecha del cursor para moverse de un campo a otro.
- Pulse **[F2]** para extender el brazo de la sonda y pulse **[F2]** para retraer el brazo de la sonda.

## Alimentador de barras

**F2.14:** Pantalla de configuración del alimentador de barras



La pestaña **Bar Feeder** en **Devices** le permite configurar las variables del sistema del alimentador de barras.

- Use las teclas de flecha del cursor para moverse de un campo a otro.

## Ajuste de hora

Siga este procedimiento para ajustar la fecha o la hora.

1. Seleccione la página **Timers** en Comandos actuales.
2. Use las teclas de flecha de cursor para resaltar el campo **Date:**, **Time:** o **Time Zone**.
3. Pulse **[EMERGENCY STOP]**.
4. En el campo **Date:**, introduzca la nueva fecha en el formato **MM-DD-YYYY**, incluidos guiones.
5. En el campo **Time:**, introduzca la nueva hora en el formato **HH:MM**, incluidos los dos puntos. Pulse **[SHIFT]** y, a continuación, **[9]** para introducir los dos puntos.

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

## Restablecimiento de temporizador y contador

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

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



**TIP:**

*Los contadores M30 se pueden reiniciar de forma independiente para realizar el seguimiento de las piezas acabadas de dos formas diferentes; por ejemplo, piezas acabadas en un turno y piezas acabadas totales.*

## Comandos actuales - Códigos activos

F2.15: Ejemplo de pantalla de códigos activos

Current Commands						
Devices	Timers	Macro Vars	Active Codes	ATM	Calculator	Media
G-Codes	Address Codes		DHMT Codes	Speeds & Feeds		
G00	N	0	D 00	Programmed Feed Rate	0.	
G18	X	0.	H 00	Actual Feed Rate	0.	
G90	Y	0.	M 00	Programmed Spindle Speed	0.	
G113	Z	0.	T 00	Commanded Spindle Speed	0.	
G20	I	0.		Actual Spindle Speed	0.	
G40	J	0.		Coolant Spigot Position		
G49	K	0.				
G80	P	0				
G99	Q	0.				
G50	R	0.				
G54	O	000000				
G97	A	0.				
G64	B	0.				
G69	C	0.				
	U	0.				
	V	0.				
	W	0.				
	E	0.				

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

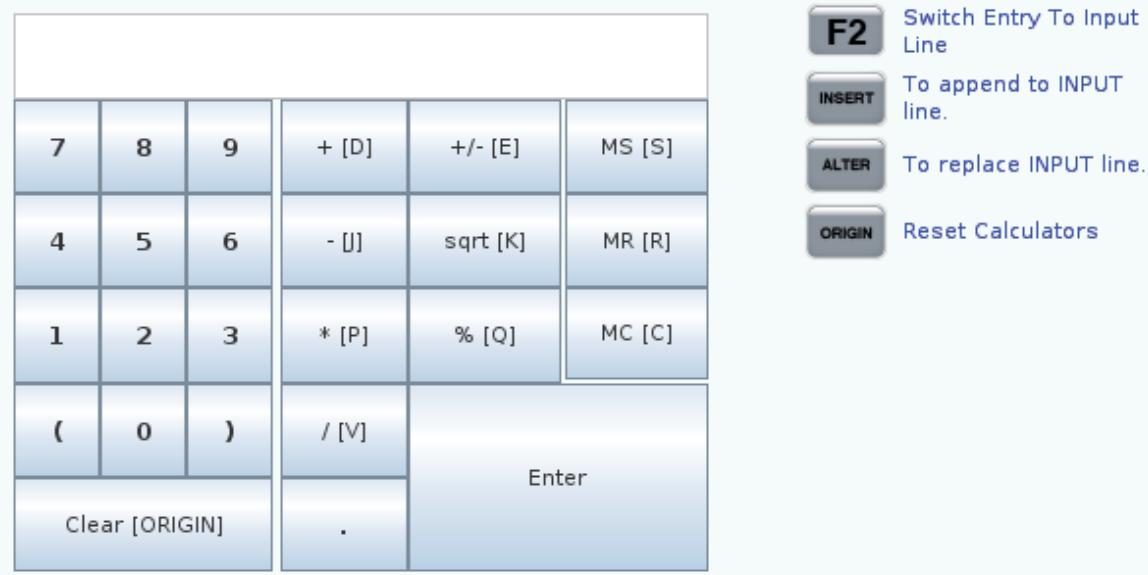
## Calculadora

La pestaña de la calculadora incluye calculadoras para funciones matemáticas básicas, fresado y roscado.

- Seleccione la calculadora en el menú **[CURRENT COMMANDS]**.
- Seleccione la pestaña de la calculadora que quieras usar: **Standard, Milling o Tapping**.

## Calculadora estándar

**F2.16:** Pantalla de la calculadora estándar



La calculadora estándar tiene funciones como una simple calculadora de escritorio; con operaciones disponibles tales como suma, resta, multiplicación y división, así como raíz cuadrada y porcentaje. La calculadora le permite transferir fácilmente operaciones y resultados a la línea de entrada para que pueda ponerlos en los programas. También puede transferir resultados a las calculadoras de fresado y roscado.

- Use las teclas de número para escribir operandos en la calculadora.
- Para insertar un operador aritmético, use la tecla de letra que aparece entre corchetes junto al operador que desea insertar. Estas teclas son:

Llave	Función	Llave	Función
[D]	Sumar	[K]	Raíz cuadrada
[J]	Restar	[Q]	Porcentaje
[P]	Multiplicar	[S]	Almacenar memoria (MS)
[V]	Dividir	[R]	Recuperar memoria (MR)
[E]	Signo alternar (+ / -)	[C]	Borrar memoria (MC)

- Después de que haya introducido los datos en el campo de entrada de la calculadora, puede hacer cualquiera de lo siguiente:

**NOTE:**

*Estas opciones están disponibles para todas las calculadoras.*

Pulse [ENTER] para obtener el resultado de su cálculo.

Pulse [INSERT] para añadir los datos o el resultado al final de la línea de entrada.

Pulse [ALTER] para mover los datos o el resultado a la línea de entrada. Esto sobrescribe los contenidos actuales de la línea de entrada.

Pulse [ORIGIN] para restablecer la calculadora.

Mantenga los datos o el resultado en el campo de entrada de la calculadora y seleccione una pestaña diferente de calculadora. Los datos del campo de entrada de la calculadora permanecen disponibles para transferirlos a las otras calculadoras.

### Calculadora de fresado/torneado

F2.17: Pantalla de la calculadora de fresado/torneado

Cutter Diameter	*****.****	in	<b>F2</b> Switch Entry To Input Line
Surface Speed	*****.****	ft/min	<b>INSERT</b> To append to INPUT line.
RPM	*****.****		<b>ALTER</b> To replace INPUT line.
Flutes	*****.****		<b>DELETE</b> Clear current input
Feed	*****.****	in/min	<b>ORIGIN</b> Reset Calculators
Chip Load	*****.****	in/tth	
Work Material	No Material Selected		<b>F3</b> Copy Value From Standard Calculator
Tool Material	Please Select Work Material		<b>F4</b> Paste Current Value To Standard Calculator
Cut Width	*****.****	in	
Cut Depth	*****.****	in	

Enter a value from 0 - 1000.0000  
 \* Next to Field Name Denotes Calculated Value

La calculadora de fresado/torneado le permite calcular automáticamente los parámetros de mecanizado en función de la información dada. Cuando haya introducido suficiente información, la calculadora muestra automáticamente los resultados en los campos relevantes. Estos campos están marcados con un asterisco (\*).

- Use las teclas de flecha del cursor para moverse de un campo a otro.
- Escriba valores conocidos en los campos apropiados. También puede pulsar [F3] para copiar un valor de la calculadora estándar.
- En los campos Material de trabajo y Material de herramienta, use las teclas de flecha del cursor IZQUIERDA y DERECHA para elegir entre las opciones disponibles.
- Los valores calculados aparecen resaltados en amarillo cuando están fuera del intervalo recomendado para la pieza de trabajo y el material de la herramienta. Además, cuando todos los campos de la calculadora contienen datos (calculados o introducidos), la calculadora de fresado muestra la potencia recomendada para la operación.

### Calculadora de roscado

F2.18: Pantalla de la calculadora de roscado

<input type="text" value="TPI"/> rev/in Metric Lead <input type="text" value="****, ****"/> mm/rev RPM <input type="text" value="****, ****"/> Feed <input type="text" value="****, ****"/> in/min	<b>F2</b> Switch Entry To Input Line <b>INSERT</b> To append to INPUT line. <b>ALTER</b> To replace INPUT line. <b>DELETE</b> Clear current input <b>ORIGIN</b> Reset Calculators  <b>F3</b> Copy Value From Standard Calculator <b>F4</b> Paste Current Value To Standard Calculator
---	--

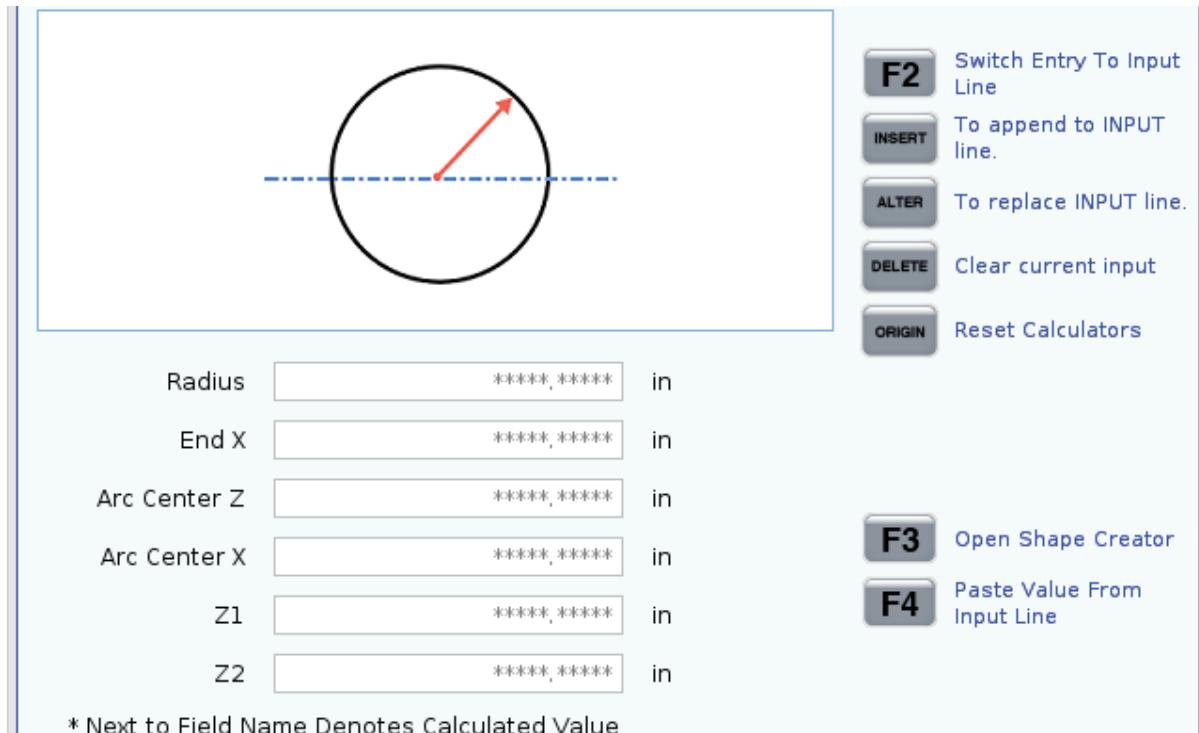
\* Next to Field Name Denotes Calculated Value

La calculadora de roscado le permite calcular automáticamente los parámetros de roscado en función de la información dada. Cuando haya introducido suficiente información, la calculadora muestra automáticamente los resultados en los campos relevantes. Estos campos están marcados con un asterisco (\*).

- Use las teclas de flecha del cursor para moverse de un campo a otro.
- Escriba valores conocidos en los campos apropiados. También puede pulsar [F3] para copiar un valor de la calculadora estándar.
- Cuando la calculadora tiene suficiente información, coloca valores calculados en los campos apropiados.

### Calculadora de arcos

F2.19: Pantalla de la calculadora de arcos



La calculadora de arcos le permite encontrar automáticamente los puntos de inicio y fin de un radio.

- Use las teclas de flecha del cursor para moverse de un campo a otro.
- Escriba valores conocidos en los campos apropiados. También puede pulsar [F3] para copiar un valor de la calculadora estándar.
- Cuando la calculadora tiene suficiente información, coloca valores calculados en los campos apropiados.

### Pantalla de medios

M130 Le permite mostrar videos con audio e imágenes fijas durante la ejecución del programa. Algunos ejemplos de cómo puede usar esta característica son:

- Proporcionar pistas visuales o instrucciones de trabajo durante la operación del programa

- Proporcionar imágenes para ayudar a la inspección de piezas en ciertos puntos de un programa
- Demostrar procedimientos con vídeo

El formato de comando correcto es M130 (file.xxx), donde file.xxx es el nombre del archivo, más la ruta, si es necesario. También puede añadir un segundo comentario entre paréntesis para que aparezca como comentario en la ventana multimedia.

**Ejemplo:** M130 (Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2) (User Data/My Media/loadOp2.png);



**NOTE:**

**M130** utiliza la configuración de búsqueda del subprograma, Ajuste 251 y 252 de la misma manera que hace **M98**. También puede usar el comando **Insert Media File** en el editor para insertar fácilmente un código **M130** que incluye la ruta del archivo. Consulte la página **161** para obtener más información.

**\$FILE** Le permite mostrar videos con audio e imágenes fijas fuera de la ejecución del programa.

El formato de comando correcto es ( \$FILE file.xxx), donde file.xxx es el nombre del archivo, más la ruta, si es necesario. También puede añadir un comentario entre el primer paréntesis y el signo de dólar para que aparezca como comentario en la ventana multimedia.

Para visualizar el archivo multimedia mientras se está en el modo Memoria, resalte el bloque y pulse Intro. El bloque de visualización de multimedia **\$FILE** se ignora como comentario durante la ejecución del programa.

**Ejemplo:** (Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2 \$FILE User Data/My Media/loadOp2.png);

**T2.17:** Formatos de archivos multimedia permitidos

Estándar	Perfil	Resolución	Velocidad de bits
MPEG-2	Principal-Alto	1080 i/p, 30 fps	50 Mbps
MPEG-4 / XviD	SP/ASP	1080 i/p, 30 fps	40 Mbps
H.263	P0/P3	16 CIF, 30fps	50 Mbps
DivX	3/4/5/6	1080 i/p, 30fps	40 Mbps
Base	8192 x 8192	120 Mpixel/seg.	-

Estándar	Perfil	Resolución	Velocidad de bits
PNG	-	-	-
JPEG	-	-	-

**NOTE:**

Para los tiempos de carga más rápidos, utilice archivos con dimensiones de píxeles divisibles por 8 (la mayoría de las imágenes digitales sin editar tienen estas dimensiones de forma predeterminada) y una resolución máxima de 1920 x 1080.

Su medio aparece en la pestaña Medios en Comandos actuales. Los medios se muestran hasta el próximo M130 muestra un archivo diferente, o borra M131 los contenidos de la pestaña multimedia.

**F2.20:** Ejemplo de pantalla de medios - Instrucción de vídeo de trabajo durante un programa



## Códigos activos

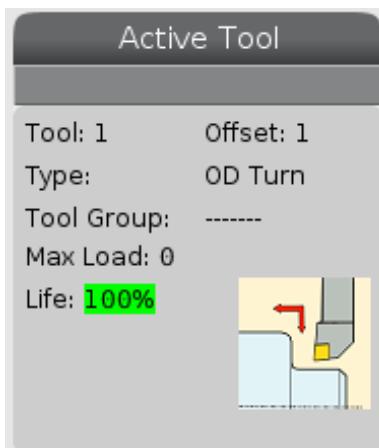
F2.21: Ejemplo de pantalla de códigos activos



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

## Herramienta activa

F2.22: Ejemplo de pantalla de herramienta activa

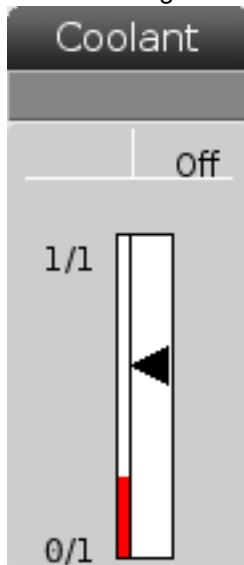


- El número de herramienta
- El número de corrector
- El tipo de herramienta (si se especifica en la tabla de correctores de herramientas)

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

## Pantalla de refrigerante

F2.23: Ejemplo de visualización del nivel de refrigerante



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

La primera línea indica si el refrigerante está **ON** o **OFF**.

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

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

## Pantalla temporizadores y contadores

**F2.24:** Ejemplo de pantalla de temporizadores y contadores

Timers And Counters	
This Cycle:	0:00:00
Last Cycle:	0:00:00
Remaining	0:00:00
M30 Counter #1:	0
M30 Counter #2:	0
Loops Remaining:	0

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

La sección del contador incluye dos contadores M30 y un indicador de bucles restantes.

- M30 Contador #1: y M30 Contador #2: cada vez que un programa alcanza un comando **M30**, los contadores se incrementan en uno. Si se activa el ajuste 118, los contadores también se incrementarán cada vez que un programa alcance un comando **M99**.
- Si tiene macros, puede borrar o cambiar el contador M30 #1 con #3901 y el contador M30 #2 con #3902 (#3901=0).
- Consulte la página **51** para obtener más información sobre cómo restablecer los temporizadores y contadores.
- Bucle restante: muestra el número de bucles de subprograma restantes para completar el ciclo actual.

## Visualización de alarmas y mensajes

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

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

- La ficha **ACTIVE ALARM** muestra las alarmas que afectan actualmente al funcionamiento de la máquina. Utilice **[PAGE UP]** y **[PAGE DOWN]** para ver las otras alarmas activas
- La ficha **MESSAGES** muestra la página de mensajes. El texto que ponga en este mensaje se mantiene allí cuando se apague la máquina. Puede utilizar esto para dejar mensajes e información para el siguiente operario de la máquina, etc.

- La ficha **ALARM HISTORY** muestra una lista de las alarmas que han afectado recientemente al funcionamiento de la máquina. También puede buscar un número de alarma o un texto de alarma. Para hacerlo, escriba el número de alarma o el texto deseado y pulse **[F1]**.
- La pestaña **ALARM VIEWER** muestra una descripción detallada de todas las alarmas. También puede buscar un número de alarma o un texto de alarma. Para hacerlo, escriba el número de alarma o el texto deseado y pulse **[F1]**.
- La ficha **KEY HISTORY** muestra hasta las últimas 2000 pulsaciones de teclas.

## Añadir mensajes

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

1. Pulse **[ALARMS]**, seleccione la pestaña **MESSAGES** y pulse la tecla de flecha de cursor **[DOWN]**.
2. Escriba su mensaje.

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

## Barra de estado del sistema

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

## Pantalla de posición

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

**T2.18:** Puntos de referencia de posición del eje

Pantalla Coordinate (coordenadas)	Función
<b>WORK (G54)</b>	Esta pestaña muestra las posiciones del eje relativas al cero de pieza. En el encendido, esta posición utiliza el corrector de trabajo G54 automáticamente. Muestra las posiciones de los ejes relativas al corrector de trabajo utilizado más recientemente.
<b>DIST TO GO</b>	Esta ficha muestra la distancia que falta antes de que los ejes alcancen su posición ordenada. En modo <b>SETUP : JOG</b> , puede utilizar esta pantalla de posición para mostrar una distancia movida. Cambie los modos (MEM, MDI) y vuelva a pasar al modo <b>SETUP : JOG</b> para situar en cero este valor.
<b>MACHINE</b>	Esta ficha muestra las posiciones de los ejes relativas al cero de la máquina.
<b>OPERATOR</b>	Esta pestaña 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.
<b>ALL</b>	Esta ficha muestra todos los puntos de referencia en la misma pantalla.

### Selección de pantalla del eje

Puede agregar o eliminar ejes en las pantallas de Posiciones. Mientras que una pestaña de pantalla **Positions** está activa, pulse **[ALTER]**. La ventana de selección de pantalla del eje entra desde el lado derecho de la pantalla.

## F2.25: Selector de pantalla del eje



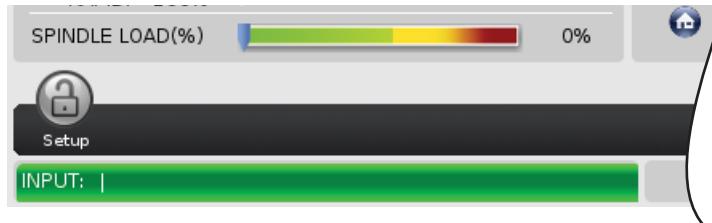
Use las teclas de flecha del cursor para resaltar un eje y pulse [ENTER] para encenderlo y apagarlo para visualizarlo. La pantalla de posiciones mostrará los ejes que tienen una marca de verificación. Pulse [ALTER] para cerrar el selector de pantalla del eje.

**NOTE:**

Puede visualizar un máximo de (5) ejes.

## Barra de entrada

## F2.26: Barra de entrada



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

## Entrada de símbolo especial

Algunos símbolos especiales no se encuentran en el teclado.

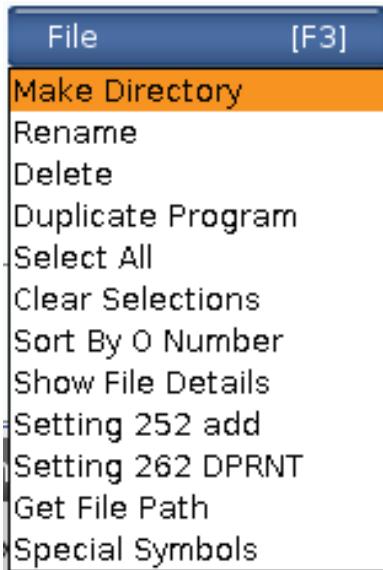
### T2.19: Símbolos especiales

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

Realice estos pasos para introducir símbolos especiales:

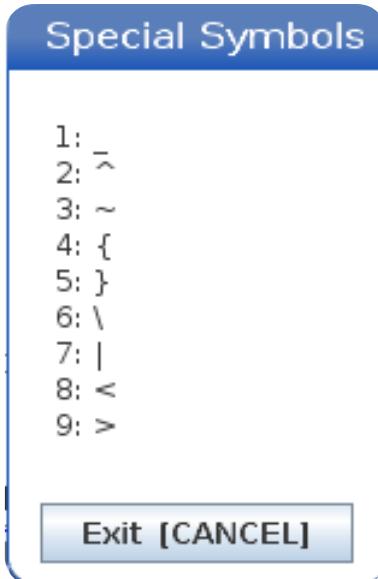
1. Pulse [LIST PROGRAMS] y seleccione un dispositivo de almacenamiento.
2. Pulse [F3].

El menú desplegable [FILE] muestra:



3. Seleccione **Special Symbols** y pulse [**ENTER**].

La lista de selección **SPECIAL SYMBOLS** muestra:



4. Introduzca un número para copiar el símbolo asociado a la barra **INPUT**:

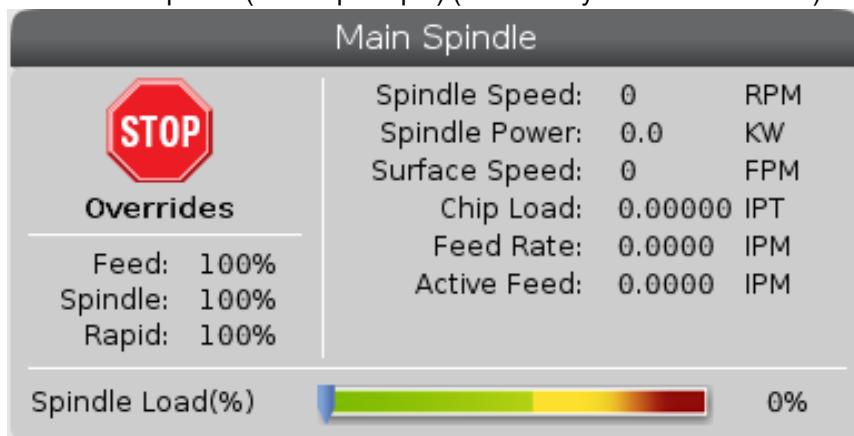
Por ejemplo, para cambiar el nombre de un directorio a **MY\_DIRECTORY**:

1. Resalte el directorio con el nombre que desea cambiar.
2. Tipo **MY**.

3. Pulse [F3].
4. Seleccione **SPECIAL SYMBOLS** y pulse [**ENTER**].
5. Pulse [1].
6. Tipo DIRECTORY.
7. Pulse [F3].
8. Seleccione **RENAME** y pulse [**ENTER**].

## Pantalla del husillo principal

**F2.27:** Pantalla Main Spindle (husillo principal) (velocidad y estado de avance)



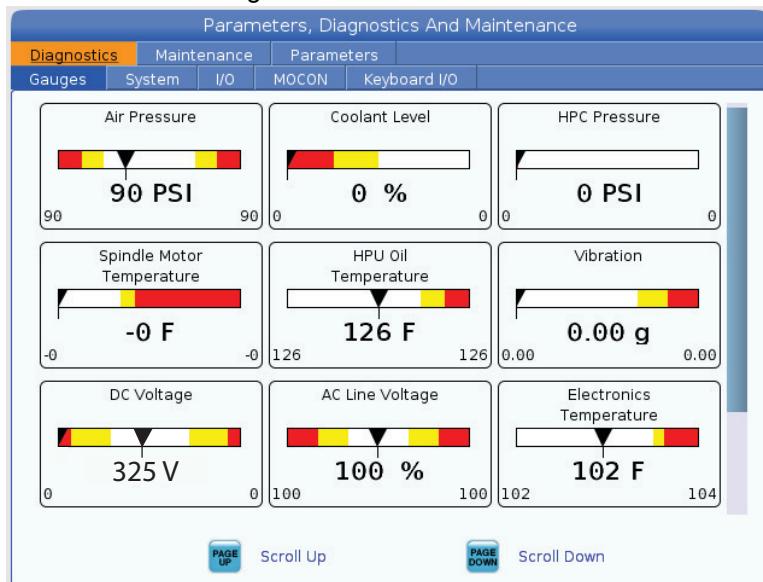
La primera columna de esta pantalla proporciona información sobre la velocidad de avance, husillo y anulaciones rápidas.

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

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

## Pantalla de calibradores

F2.28: Pantalla de calibres de diagnóstico



Muestra rápidamente información sobre varios estados de la máquina, incluyendo presión del fluido, tensiones y temperatura de los componentes. Pulse el botón **[PAGE DOWN]** para desplazarse y ver más calibres.

El Ajuste 9 determina las unidades que utilizan los calibradores para la presión y temperatura del fluido. Si el Ajuste 9 tuviera un valor de **INCH**, los calibradores muestran la presión de aire en psi y la temperatura en grados Fahrenheit. Si el Ajuste 9 tuviera un valor de **MM**, los calibradores muestran la presión del fluido en bar y la temperatura en grados centígrados.

## Pantalla de activación de la máquina

Póngase en contacto con su Haas Factory Outlet (HFO) para recibir ayuda con la activación de la máquina. Prepárese para proporcionar al representante de HFO la información de esta pantalla (número de serie, dirección Mac, versión de software, código de activación).

## Pantalla de diagnóstico

Esta pantalla muestra información sobre la configuración de su máquina. El Departamento de mantenimiento de Haas podría pedirle alguna información mostrada en esta ventana cuando llame. También puede encontrar información sobre el tiempo de funcionamiento de la máquina, el número de cambios de herramientas, el número de ciclos de encendido y tiempo total de encendido.

## Pantalla de pruebas de lubricación

Los técnicos del Departamento de mantenimiento de Haas utilizan esta pantalla para probar el sistema de lubricación de su máquina. El Departamento de mantenimiento de Haas también puede pedirle que realice estas pruebas usted mismo. Para evitar exceso de lubricación, no debe realizar estas pruebas a menos que el Departamento de mantenimiento de Haas le indique que las haga.

### 2.2.5 Captura de pantalla

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

1. Pulse **[SHIFT]**.
2. Pulse **[F1]**.



**NOTE:**

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

El control guarda la captura de pantalla en su dispositivo USB o memoria de control. El mensaje *Snapshot saved to USB* o *Snapshot saved to User Data* aparece cuando el proceso termina.

### 2.2.6 Informe de errores

El control puede generar un informe de errores que guarda el estado de la máquina que se usa para el análisis. Esto es útil cuando se ayuda al HFO a solucionar un problema intermitente.

1. Pulse **[SHIFT]**.
2. Pulse **[F3]**.

**NOTE:**

*Asegúrese de generar siempre el informe de errores cuando la alarma o el error estén activos.*

El control guarda el informe de error en su dispositivo USB o controla la memoria. El informe de errores es un archivo comprimido que incluye una captura de pantalla, el programa activo y otra información utilizada para el diagnóstico. Genere este informe de errores cuando se produzca un error o una alarma. Envíe por correo electrónico el informe de errores a su local Haas Factory Outlet.

## 2.3 Navegación básica por el menú con pestañas

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

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

**NOTE:**

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

- La pestaña actual se vuelve inactiva.
4. Use las teclas de cursor para resaltar una pestaña, ya sea principal o secundaria, y pulse la tecla de flecha de cursor **[DOWN]** para usar la pestaña.

**NOTE:**

*No puede activar las pestañas en la visualización de pestañas POSITIONS.*

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

## 2.4 Descripción general de la pantalla táctil LCD

La característica de pantalla táctil le permite navegar por el control de una manera más intuitiva.

**NOTE:**

*Si el hardware de la pantalla táctil no se detecta en el encendido, aparece una notificación 20016 Touchscreen not detected en el histórico de alarmas.*

**T2.20:** Configuración de la pantalla táctil

Ajustes
381 - Habilitar/deshabilitar la pantalla táctil
383 - Tamaño de fila de la tabla
396 - Teclado virtual habilitado
397 - Retardo de pulsar y mantener
398 - Altura del encabezado
399 - Altura de pestaña
403 - Elección de tamaño del botón emergente

- F2.29:** Iconos de estado de la pantalla táctil - [1] El software no admite la pantalla táctil [2] La pantalla táctil está deshabilitada, [3] La pantalla táctil está habilitada.



Aparece un ícono en la parte superior izquierda de la pantalla que indica si la pantalla táctil está habilitada o deshabilitada.

- T2.21:** Funciones excluidas de la pantalla táctil

Funciones	Pant táctil
[RESET]	No disponible
[EMERGENCY STOP]	No disponible
[CYCLE START]	No disponible
[FEED HOLD]	No disponible

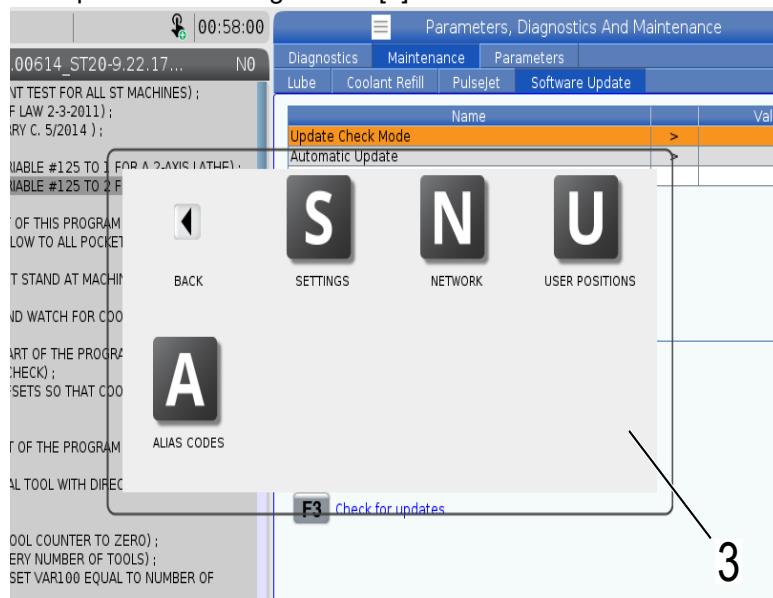
## 2.4.1 Pantalla táctil LCD - Mosaicos de navegación

Pulse el icono Menu[1] en la pantalla para mostrar los iconos de visualización [2].

- F2.30:** [1] Icono del panel de menús, [2] Iconos de visualización.

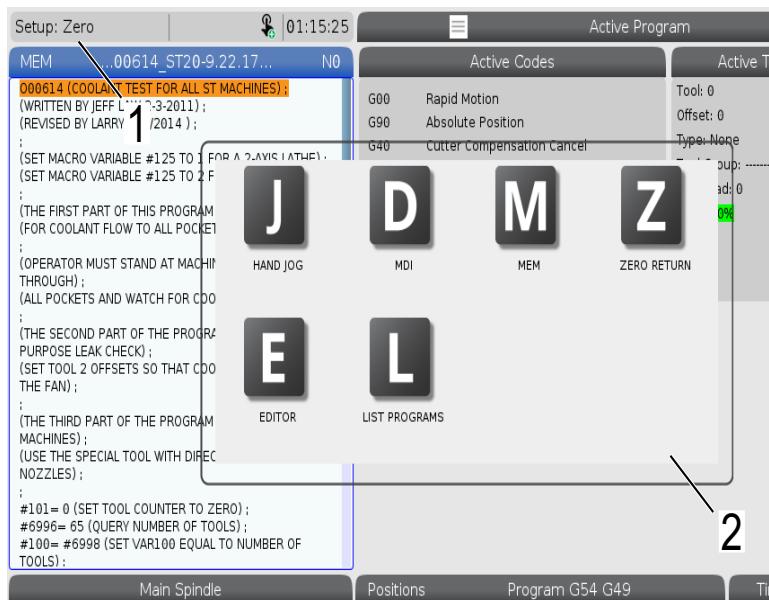


- F2.31:** Iconos de opciones de configuración [3].



- Mantenga pulsado el icono de visualización para ir hasta una pestaña específica. Por ejemplo, si desea ir a la página Network, mantenga pulsado el icono [SETTINGS] hasta que se visualicen las opciones de configuración [3].
- Pulse el icono de retorno para volver al menú principal.
- Para cerrar el cuadro emergente, toque en cualquier lugar fuera del mismo.

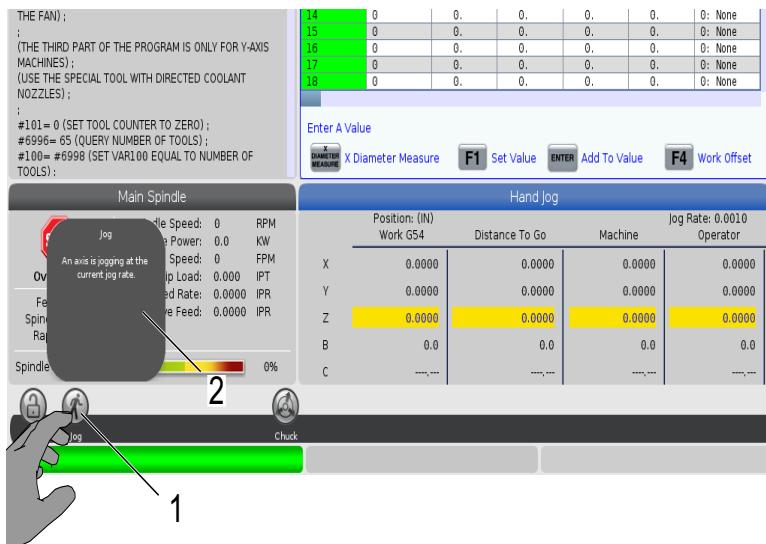
**F2.32:** Panel de modo de funcionamiento



- Pulse la esquina superior izquierda [1] de la pantalla para que aparezca el cuadro emergente del panel de modo de funcionamiento [2]. Pulse el icono de modo para establecer la máquina en ese modo.

## 2.4.2 Pantalla táctil LCD - Cuadros seleccionables

**F2.33:** Ayuda sobre los iconos



- Mantenga pulsado cualquier ícono [1] en la parte inferior de la pantalla para ver el significado [2] del ícono. La ventana emergente de ayuda desaparece al soltar el ícono.

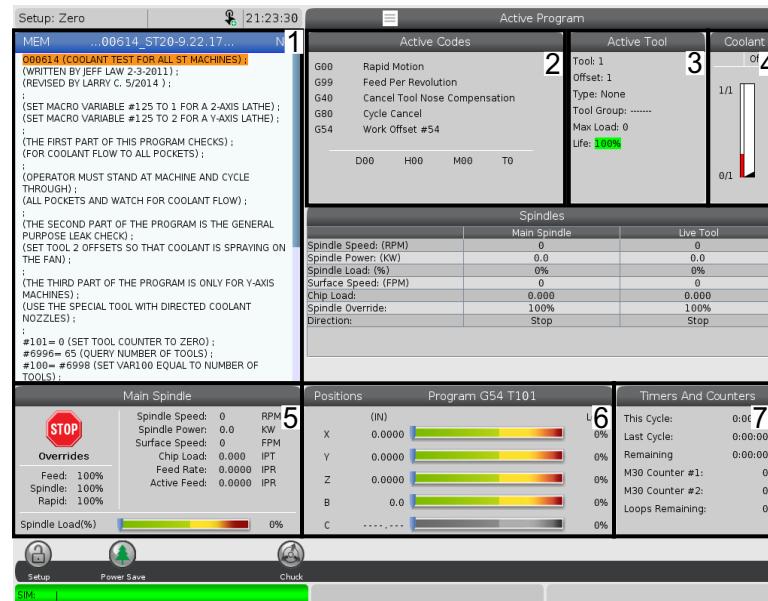
**F2.34:** Tablas seleccionables y botones de función.

The screenshot shows a 'Offsets' table window. The table has columns for Tool Offset, Length Geometry(H), Length Wear(H), Diameter Geometry(D), and Diameter Wear(D). Row 7 is highlighted with an orange background. A hand icon [1] is shown pointing to row 7, and another hand icon [2] is shown pointing to the 'Length Wear(H)' column header. At the bottom, function keys F1 through F4 are visible along with a 'Set Value' button.

Tool Offset	Length Geometry(H)	Length Wear(H)	Diameter Geometry(D)	Diameter Wear(D)
1	0.	0.	0.	0.
2	0.	0.	0.	0.
3	0.	0.	0.	0.
4	0.	0.	0.	0.
5	0.	0.	0.	0.
6	0.	0.	0.	0.
7	0.	0.	0.	0.
8	0.	0.	0.	0.
9	0.	0.	0.	0.
10	0.	0.	0.	0.
11	0.	0.	0.	0.
12	0.	0.	0.	0.
13	0.	0.	0.	0.
14	0.	0.	0.	0.
15	0.	0.	0.	0.
16	0.	0.	0.	0.
17	0.	0.	0.	0.
18	0.	0.	0.	0.

- Los campos de las filas y columnas [1] de las tablas son seleccionables. Para aumentar el tamaño de la fila, consulte el ajuste 383 - Table Row Size.
- Los iconos de botones de función [2] que aparecen en los cuadros también se pueden pulsar para utilizar la función.

#### F2.35: Cuadros de visualización seleccionables

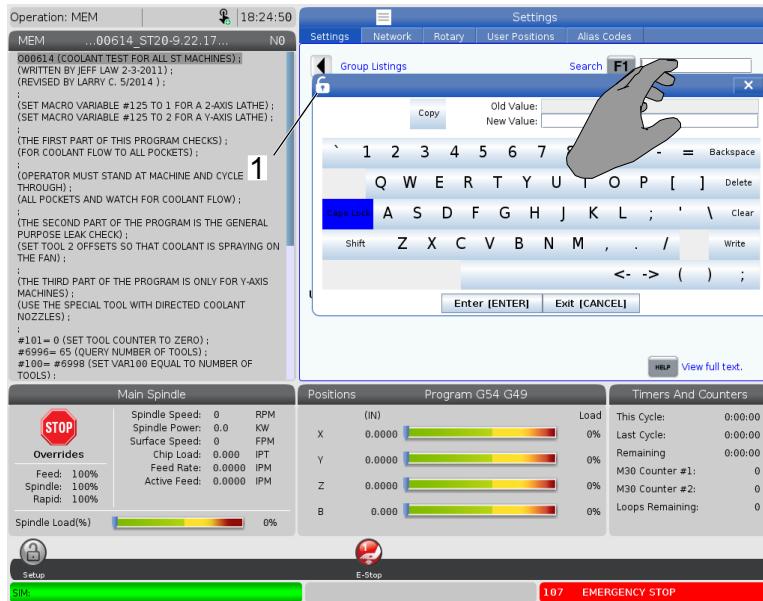


- Los cuadros de visualización [1 - 7] se pueden seleccionar. Por ejemplo, si desea ir a la pestaña Maintenance, pulse el cuadro de visualización de refrigerante [4].

## 2.4.3 Pantalla táctil LCD - Teclado virtual

El teclado virtual le permite introducir texto en la pantalla sin necesidad de usar el teclado. Para habilitar esta función, establezca el ajuste 396 - Virtual Keyboard Enabled en On.

### F2.36: Pantalla de teclado virtual



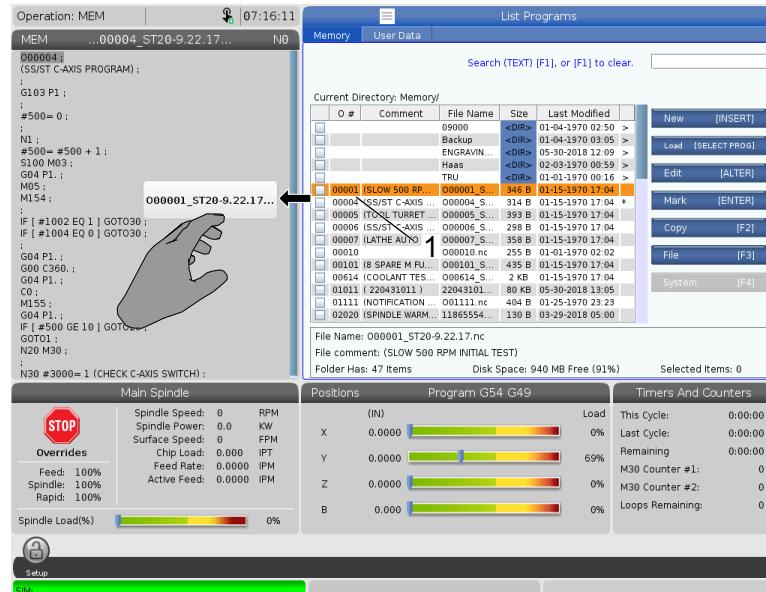
Mantenga pulsada cualquier línea de entrada para que aparezca el teclado virtual.

El teclado se puede mover a una nueva posición apoyando el dedo en la barra azul superior azul y arrastrando.

El teclado también se puede bloquear en el sitio pulsando el ícono de bloqueo [1].

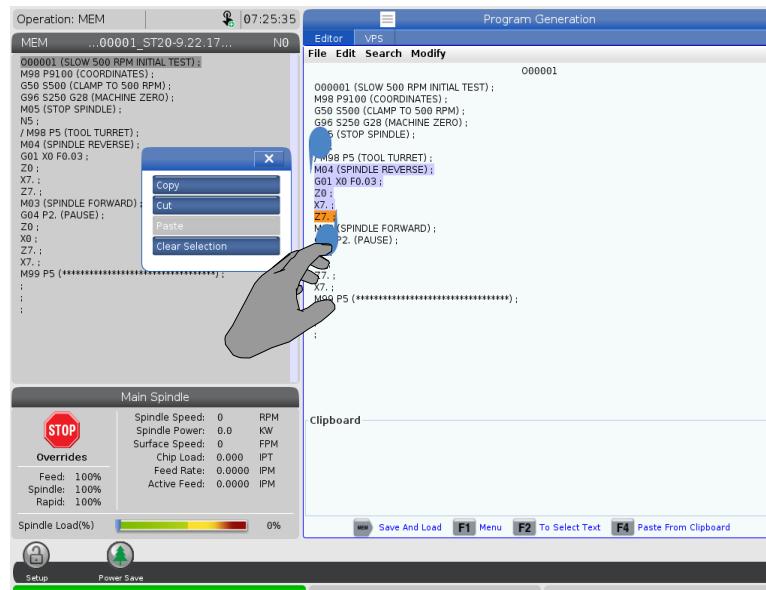
## 2.4.4 Pantalla táctil LCD - Edición de programas

### F2.37: Arrastrar y soltar desde la lista de programas



- Los programas se pueden arrastrar y soltar desde [LIST PROGRAM] a [MEM] arrastrando el archivo [1] a la ventana [MEM].

### F2.38: Barras selectoras para copiar, cortar y pegar

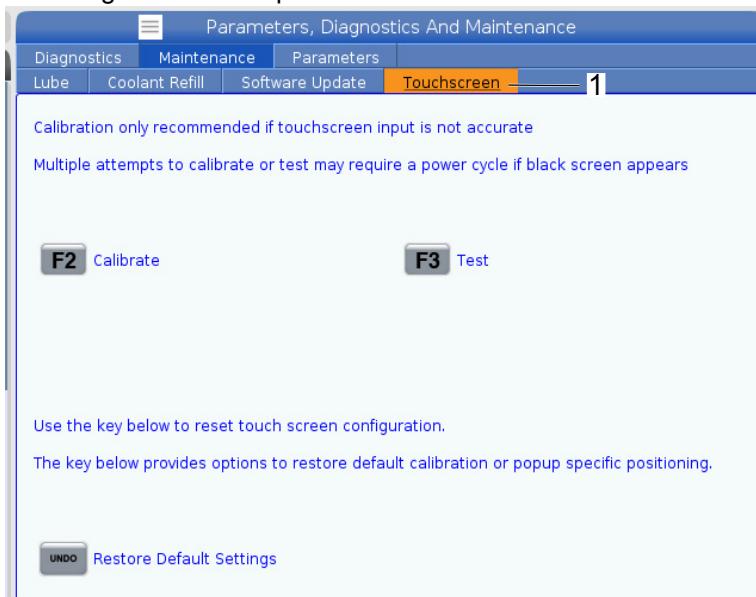


- En el modo de edición, puede arrastrar sus dedos a través del código a fin de utilizar las barras selectoras para copiar, cortar y pegar una sección del programa.

## 2.4.5 Pantalla táctil LCD - Mantenimiento

Utilice la página de configuración de la pantalla táctil para calibrar y probar o restaurar la configuración predeterminada. La configuración de la pantalla táctil se encuentra en la sección Mantenimiento. Pulse **[DIAGNOSTIC]**, vaya a Maintenance y luego hasta la pestaña Touchscreen.

### F2.39: Pestaña Configuración de la pantalla táctil



## 2.5 Ayuda

Utilice la tecla **[HELP]** cuando necesite acceder a información sobre funciones, comandos o programación de la máquina impresa en este manual.

Para abrir un tema de ayuda:

1. Pulse **[HELP]**. Se le presentan opciones de icono para obtener información de ayuda diferente. (Pulse **[HELP]** de nuevo para salir de la ventana Help.)
2. Usa las flechas del cursor o el control **[HANDLE JOG]** para resaltar una opción de ícono, luego pulse **[ENTER]**. Pulse las flechas del cursor **[UP]** o **[DOWN]** o gire el **[HANDLE JOG]** control para desplazarse por páginas más grandes que la pantalla.
3. Pulse **[HOME]** para ir al nivel de directorio superior o al principio de la página.

4. Para buscar contenido de ayuda por palabra clave, escriba su término de búsqueda en el campo de entrada, luego pulse **[F1]** para ejecutar la búsqueda. Los resultados de búsqueda del teclado aparecen en la ventana **HELP**.
5. Pulse las teclas de flecha de cursor **[LEFT]/[RIGHT]** para ir a la siguiente página de las páginas de contenidos.

## 2.5.1 Ayuda de iconos activos

Muestra una lista de los iconos activos actualmente.

## 2.5.2 Ayuda de ventana activa

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

## 2.5.3 Comandos de la ventana activa

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

## 2.5.4 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]** para acceder a esa sección del manual.

## 2.6 Más información online

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:



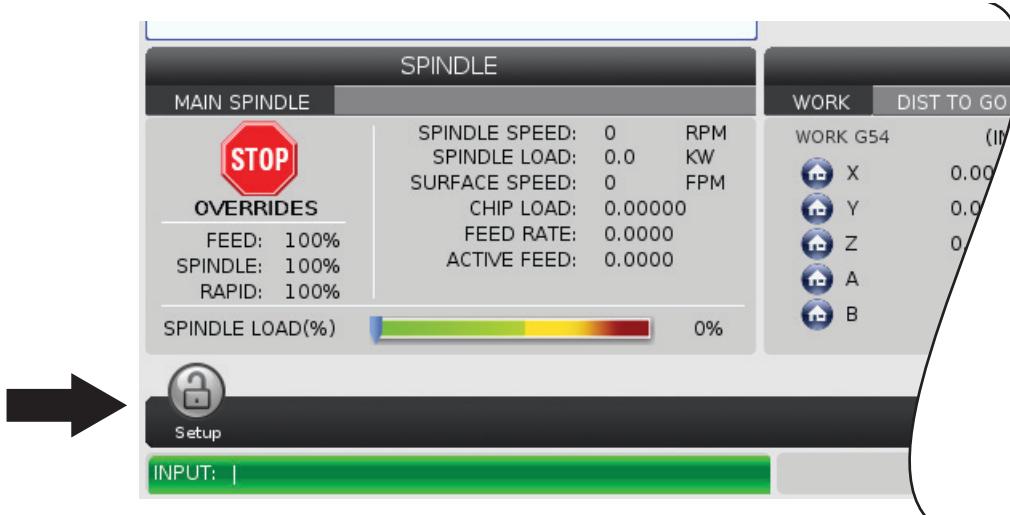
# Chapter 3: Iconos de control

## 3.1 Guía de iconos de control de próxima generación

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.

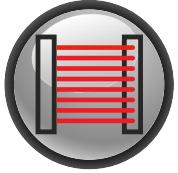
La barra de iconos se encuentra cerca de la parte inferior de la pantalla de control colgante, por encima de las barras de entrada y de estado.

F3.1: Ubicación de la barra de iconos



## T3.1: Iconos de control del torno

Nombre	Icono	Significado
Configuración		El modo Configuración está bloqueado; el control se encuentra en modo Ejecución. La mayoría de las funciones de la máquina se deshabilitan o se limitan mientras estén abiertas las puertas de la máquina.
Configuración		El modo Configuración está desbloqueado; el control se encuentra en modo Configuración. La mayoría de las funciones de la máquina están disponibles, aunque puede que estén limitadas mientras estén abiertas las puertas de la máquina.
El alimentador de barras no está alineado		Este ícono aparece cuando el alimentador de barras está habilitado y fuera de posición. Asegúrese de que el alimentador de barras esté alineado con el orificio de alimentación.
La cubierta del Alimentador de barras está abierta.		Este ícono aparece cuando el alimentador de barras está habilitado y la cubierta del alimentador de barras está abierta
El alimentador de barras no tiene barras		Este ícono aparece cuando el alimentador de barras se ha quedado sin barras.

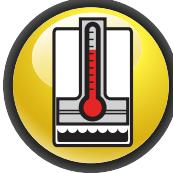
Nombre	Icono	Significado
Puerta de ciclo		La puerta debe ciclarse al menos una vez para asegurarse de que el sensor de la puerta esté funcionando. Este ícono aparece después de [POWER UP]. Si el usuario aún no ha completado el ciclo de la puerta.
Puerta abierta		Advertencia, la puerta está abierta.
Brecha de la cortina de seguridad		Este ícono aparece cuando la máquina está inactiva y se activa la cortina de seguridad. También aparece cuando un programa está en ejecución y la cortina de seguridad en funcionamiento. Este ícono desaparece al eliminarse el obstáculo de la línea de visión de la cortina de seguridad.
Cortina seg espera		Este ícono aparece cuando un programa está en ejecución y se activa la cortina de seguridad. Este ícono se borrará la próxima vez que se pulse [CYCLE START].
Ejecutar		La máquina está ejecutando un programa.
Avance		Un eje está avanzando a la velocidad de avance actual.

Nombre	Icono	Significado
Advertencia de avance		<p>Este ícono aparece al establecer el ajuste 53 (Avance sin retorno a cero) en Encendido y la máquina está en modo de volante de avance.</p> <p> <b>NOTE:</b> <i>El ajuste 53 (Avance sin retorno a cero) se establece automáticamente en encendido si el hardware del cargador automático de piezas está instalado y no se ha puesto a cero la máquina.</i></p>
Modo APL		Este ícono aparece cuando la máquina está en el modo APL.
Ahorro de energía		La función de ahorro de energía con desconexión de los servos está activa. El Ajuste 216, APAGADO DEL SERVO Y DEL SISTEMA HIDRÁULICO, designa el periodo de tiempo permitido antes de que se active esta función. Pulse una tecla para activar los servos.
Avance		Este ícono aparece mientras el control vuelve a la pieza de trabajo durante una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.
Avance		Ha pulsado <b>[FEED HOLD]</b> durante la parte de retorno de una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.

Nombre	Icono	Significado
Avance		Este icono le pide un desplazamiento de alejamiento durante una operación de ejecutar-parar-desplazar-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.
Rápido		La máquina está ejecutando un movimiento de eje que no es de corte (G00) a la máxima velocidad posible. Las anulaciones pueden afectar a la velocidad real.
Pausa		La máquina está ejecutando un comando de pausa (G04).
Parada bloque a bloque		El modo <b>SINGLE BLOCK</b> está activo, y el control necesita un comando para continuar.

Nombre	Icono	Significado
Parada de puerta		El movimiento de la máquina se ha detenido por las reglas de la puerta.
Zona restringida		Una posición del eje actual se encuentra en la zona restringida.
Avance remoto		El volante de avance remoto opcional está activado.
Flujo de aceite de la caja de engranajes bajo		Este ícono aparece cuando el flujo de aceite de la caja de engranajes baja persiste durante 1 minuto.
Aceite de la caja de engranajes bajo		<p>El control detectó un nivel bajo de aceite en la caja de engranajes.</p> <p> <b>NOTE:</b></p> <p><i>El control solo supervisa el estado del nivel de aceite de la caja de engranajes al encenderse. Una vez que se detecta la condición de bajo nivel de aceite en la caja de engranajes, el ícono se borrará la próxima vez que se encienda cuando se detecte una condición de nivel normal.</i></p>

Nombre	Icono	Significado
Filtro de HPC sucio		Limpie el filtro de refrigerante de alta presión.
Concentración de refrigerante baja		Llene el depósito de concentrado para el sistema de relleno de refrigerante.
Lubricación baja		El sistema de aceite de lubricación del husillo detectó un estado de aceite bajo, o el sistema de lubricación del tornillo esférico del eje detectó un estado de grasa baja o de presión baja.
Aceite bajo		El nivel de aceite del freno giratorio es bajo.
Presión residual		Antes de un ciclo de lubricación, el sistema detectó presión residual desde el sensor de presión de grasa. Esto puede deberse a una obstrucción en el sistema de lubricación con grasa de los ejes.
Aceite bajo de la HPU		El nivel de aceite de la HPU es bajo. El nivel de aceite de la HPU es bajo. Verifique el nivel de aceite y agregue el aceite recomendado para la máquina.

Nombre	Icono	Significado
Temperatura del aceite de la HPU (advertencia)		La temperatura del aceite es demasiado alta para operar de manera fiable la HPU.
Filtro de neblina		Limpie el filtro extractor de neblina.
Refrigerante bajo (Advertencia)		El nivel de refrigerante es bajo.
Flujo de aire bajo		Modo pulgadas: el flujo de aire no es suficiente para el correcto funcionamiento de la máquina.
Flujo de aire bajo		Modo métrico: el flujo de aire no es suficiente para el correcto funcionamiento de la máquina.
Husillo		Si pulsa [HANDLE SPINDLE], el volante de avance varía el porcentaje de anulación del husillo.

Nombre	Icono	Significado
Avance		Si pulsa [HANDLE FEED], el volante de avance varía el porcentaje de anulación de la velocidad de avance.
Desplazamiento del volante de avance		Cuando pulsa [HANDLE SCROLL], el volante de avance se desplaza por el texto.
Reflejo		Cambio del husillo secundario con imagen especular del eje Z activa.
Reflejo		El modo especular está activo. Ya sea G101 está programado o los ajustes 45, 46, 47, 48, 80 o 250 (imagen especular de los ejes X, Y, Z, A, B o C) está ajustado en ON.
Plato de garras		El plato de garras no está sujeto.
D.E. de liberación del plato de garras		El plato de garras no está sujeto.

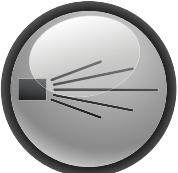
Nombre	Icono	Significado
Eje C acoplado		El eje C está activado.
El ventilador del husillo falló		Este ícono aparece cuando el ventilador del husillo deja de funcionar.
Sobrecalentamiento de la electrónica (advertencia)		Este ícono aparece cuando el control ha detectado que las temperaturas del armario se aproximan a niveles que son potencialmente peligrosos para los componentes electrónicos. Si la temperatura alcanza o excede esta alarma de nivel recomendada, se generará 253 ELECTRONICS OVERHEAT. Inspeccione el armario en busca de filtros de aire obstruidos y ventiladores que funcionen correctamente.
Sobrecalentamiento de la electrónica (alarma)		Este ícono aparece cuando la electrónica permanece en estado de sobrecalentamiento por mucho tiempo. La máquina no funcionará hasta que se haya corregido esta condición. Inspeccione el armario en busca de filtros de aire obstruidos y ventiladores que funcionen correctamente.
Sobrecalentamiento del transformador (advertencia)		Este ícono aparece cuando se detecta que el transformador se sobrecalienta durante más de 1 segundo.

Nombre	Icono	Significado
Sobrecalentamiento del transformador (alarma)		Este icono aparece cuando el transformador permanece en el estado de sobrecalentamiento por mucho tiempo. La máquina no funcionará hasta que se haya corregido esta condición.
Tensión baja (advertencia)		El PFDM detecta baja tensión entrante. Si la condición continúa, la máquina no podrá continuar funcionando.
Tensión baja (alarma)		El Módulo de detección de fallos de alimentación (PDFM) detecta tensión de entrada que es demasiado baja para operar. La máquina no funcionará hasta que se haya corregido esta condición.
Tensión alta (advertencia)		El PFDM detecta que la tensión de entrada ha superado un límite establecido, aunque aún sigue dentro de los parámetros de funcionamiento. Corrija la condición para evitar daños en los componentes de la máquina.
Tensión alta (alarma)		El PFDM detecta una tensión entrante que es demasiado alta para operar y podría dañar la máquina. La máquina no funcionará hasta que se haya corregido esta condición.
Aire alto (advertencia)		La presión de aire para la máquina es demasiado alta para hacer funcionar los sistemas neumáticos de forma fiable. Corrija esta condición para evitar daños o un funcionamiento incorrecto de los sistemas neumáticos. Puede que necesite instalar un regulador en la entrada de aire de la máquina.

Nombre	Icono	Significado
Aire bajo (alarma)		La presión de aire para la máquina es demasiado baja para hacer funcionar los sistemas neumáticos. La máquina no funcionará hasta que se haya corregido esta condición. Puede que necesite un compresor de aire de mayor capacidad.
Aire bajo (advertencia)		La presión de aire para la máquina es demasiado baja para hacer funcionar de forma fiable los sistemas neumáticos. Corrija esta condición para evitar daños o un funcionamiento incorrecto de los sistemas neumáticos.
Aire alto (alarma)		La presión de aire para la máquina es demasiado alta para hacer funcionar los sistemas neumáticos. La máquina no funcionará hasta que se haya corregido esta condición. Puede que necesite instalar un regulador en la entrada de aire de la máquina.
Parada de emergencia		Se ha pulsado <b>[EMERGENCY STOP]</b> en el colgante. Este ícono desaparece cuando se libera <b>[EMERGENCY STOP]</b> .
Parada de emergencia		Se ha pulsado <b>[EMERGENCY STOP]</b> en un dispositivo auxiliar. Este ícono desaparece cuando se libera <b>[EMERGENCY STOP]</b> .
Modo chaflán		Este ícono aparece cuando e-wheel está en modo chaflán.

Nombre	Icono	Significado
Bloque a bloque		El modo <b>SINGLE BLOCK</b> está activo. El control ejecuta (1) bloque de programas a la vez. Pulse <b>[CYCLE START]</b> para ejecutar el siguiente bloque.
Vida útil de la herramienta (advertencia)		La vida útil restante de la herramienta se encuentra por debajo del Ajuste 240, o la herramienta actual es la última de su grupo de herramientas.
Vida útil de la herramienta (alarma)		La herramienta o grupo de herramientas ha caducado y no hay disponibles herramientas de repuesto.
Parada opcional		<b>OPTIONAL STOP</b> está activa. El control detiene el programa en cada comando M01.
Eliminación de bloque		<b>BLOCK DELETE</b> está activa. El control salta los bloques de programa que comienzan con una barra (/).
Cambio de herramienta		Se encuentra en curso un cambio de herramienta.

Nombre	Icono	Significado
Palpador		El sistema de sonda está activo.
Recogedor de piezas		El recogedor de piezas está activado.
Contrapunto de espera		El contrapunto está engranado con la pieza.
Avance del transportador		El extractor está activado y se mueve hacia delante.
Retroceso del transportador		El extractor está activado y se mueve hacia atrás.
HPC		El sistema de refrigerante de alta presión está activado.

Nombre	Icono	Significado
Chorro de aire		El chorro de aire está activo.
Iluminación de alta intensidad (Hi Light)		Indica que la iluminación de alta intensidad (HIL) opcional está ON y las puertas abiertas. La duración está determinada por el Ajuste 238.
Refrigerante		El sistema de refrigerante principal está activado.

## 3.2 Más información online

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:



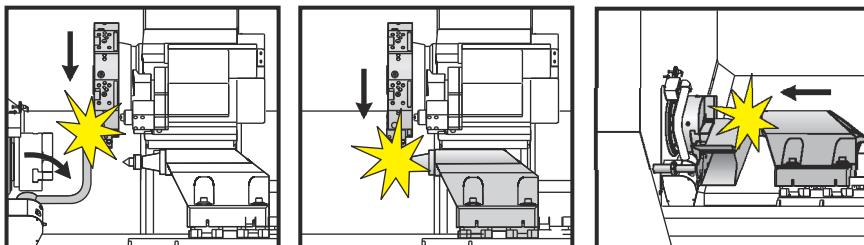


# Chapter 4: Operación

## 4.1 Encendido de la máquina

Antes de realizar este procedimiento, asegúrese de que las posibles áreas de choque del palpador de herramientas, el recogedor de piezas, el contrapunto, la torreta de herramientas y el husillo secundario estén despejadas.

F4.1: Áreas de posibles choques durante el encendido

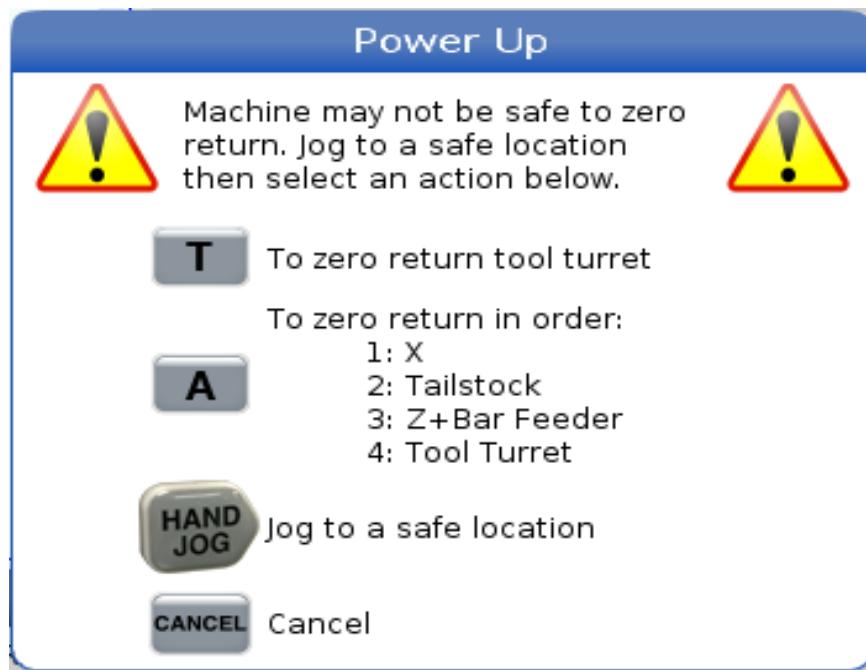


1. Pulse **[POWER ON]**. Después de la secuencia de arranque, se visualiza la pantalla de arranque.

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

2. Pulse **[EMERGENCY STOP]** a la derecha para restablecerla.
3. Pulse **[RESET]** 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.
5. Pulse **[POWER UP]**.

F4.2: Visualización del cuadro de encendido



**WARNING:**

*En los ST-10/15 con sub-husillo y herramientas motorizadas, las tolerancias de la máquina son muy estrechas. Para efectuar el retorno a cero en estos, realice estos pasos:*

- Pulse **[HAND JOG]** para mover la torreta a una ubicación segura.
- Pulse **[T]** para efectuar el retorno a cero de la torreta de herramientas.
- Pulse **[MDI]** y luego **[ATC FWD]** o **[ATC REV]** para posicionar la torreta de manera que la herramienta corta enfrente a los husillos.



**NOTE:**

*Si recibe el mensaje "Machine is Not Zeroed!", asegúrese de que el ajuste 325 Manual Mode Enabled está establecido en On.*

- Realice el retorno a cero del otro eje. Pulse la letra del eje seguida por el botón **[SINGLE]**.

El control ahora está en modo **OPERATION:MEM**. Ahora puede pulsar **[CYCLE START]** para ejecutar el programa activo, o puede utilizar otras funciones de control.

## 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 lenta para distribuir la lubricación y dejar que el husillo alcance una temperatura estable.

Su máquina incluye un programa de calentamiento de 20 minutos (009220) en la lista de programas. Si utiliza el husillo a altas velocidades constantes, debe ejecutar este programa cada día.

## 4.3 Administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAM]**)

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

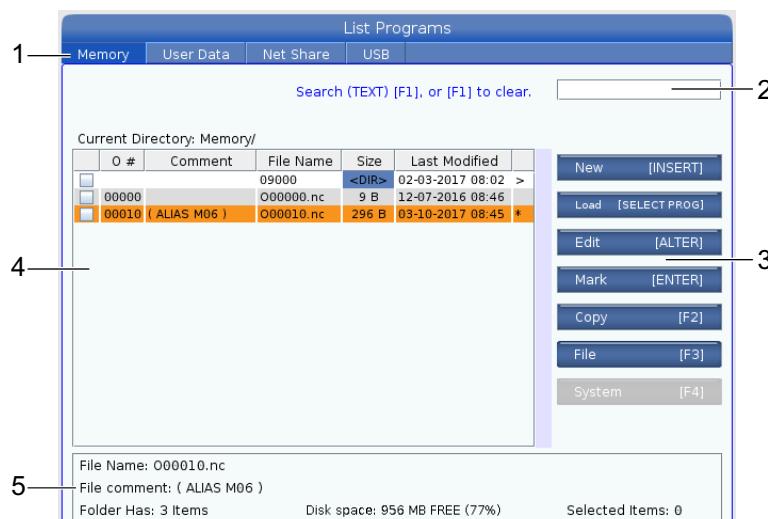
En el menú de fichas de la parte superior de la pantalla, el administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAM]**) solo muestra los dispositivos de memoria disponibles. Por ejemplo, si no tuviera un dispositivo de memoria USB conectado al control colgante, el menú de fichas no mostrará una ficha **USB**. Para disponer de más información sobre la navegación en menús de fichas, consulte la página **70**.

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

### 4.3.1 Operación del Administrador de dispositivos

Pulse **[LIST PROGRAM]** para acceder al administrador de dispositivos. La pantalla inicial del administrador de dispositivos muestra los dispositivos de memoria disponibles en un menú de fichas. Estos dispositivos pueden incluir la memoria de la máquina, el directorio Datos del usuario (“User data”), dispositivos de memoria USB conectados al control y archivos disponibles en la red conectada. Seleccione una ficha de dispositivo para trabajar con los archivos en ese dispositivo.

- F4.3:** Ejemplo de pantalla inicial del administrador de dispositivos: [1] Fichas de dispositivos disponibles, [2] Cuadro de búsqueda, [3] Teclas de función, [4] Pantalla de archivos, [5] Comentarios del archivo (solo disponible en **Memory**).



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

- Use las teclas de flecha de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para resaltar e interactuar con un archivo o con un directorio en el directorio o raíz actuales.
- Las raíces y directorios tienen un carácter de flecha hacia la derecha (>) en la columna más a la derecha de la visualización de archivos. Use la tecla de flecha de cursor **[RIGHT]** para abrir una raíz o directorio resaltado. La pantalla muestra el contenido de la raíz o directorio.
- Use la tecla de flecha de cursor **[LEFT]** para volver a la raíz o directorio resaltado. La pantalla muestra el contenido de esa raíz o directorio.
- El mensaje CURRENT DIRECTORY (directorio actual) encima de la visualización de archivos indica dónde se encuentra en la estructura de directorios; por ejemplo: **MEMORY/CUSTOMER 11/NEW PROGRAMS** muestra que se encuentra en el subdirectorio **NEW\_PROGRAMS** dentro del directorio **CUSTOMER 11**, en la raíz de **MEMORY**.

### 4.3.2 Columnas de visualización de archivos

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

#### F4.4: Ejemplo de lista de programas/directorios

Current Directory: Memory/						
	O #	Comment	File Name	Size	Last Modified	
			TEST	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
			programs	<DIR>	2015/11/23 08:54	>
	00010		O00010.nc	130 B	2015/11/23 08:54	
	00030		O00030.nc	67 B	2015/11/23 08:54	*
	00035		O00035.nc	98 B	2015/11/23 08:54	
	00045		NEXTGENte...	15 B	2015/11/23 08:54	
	09001 (ALIAS M89)		O9001.nc	94 B	2015/11/23 08:54	

Las columnas son:

- Casilla de selección de archivo (sin etiqueta): Pulse **ENTER** para activar o desactivar una marca de selección en la casilla. Una marca de selección en una casilla indica que el archivo o directorio se seleccionó para operaciones sobre varios archivos (normalmente copiar o eliminar).
- Número de programa O (o #): Esta columna indica los números de programa de los programas del directorio. La letra 'O' se omite en los datos de la columna. Solo disponible en la pestaña **Memory**.
- Comentario de fila (Comment): Esta columna incluye el comentario de programa opcional que aparece en la primera línea del programa. Solo disponible en la pestaña **Memory**.
- Nombre de archivo (File Name): Este es un nombre opcional que utiliza el control cuando copia el archivo en un dispositivo de memoria diferente del control. Por ejemplo, si copia el programa **000045** en un dispositivo de memoria USB, el nombre de archivo en el directorio USB es **NEXTGENtest.nc**.
- Tamaño de archivo (Size): Esta columna muestra la cantidad de espacio de almacenamiento que requiere el archivo. Los directorios de la lista tienen la designación **<DIR>** en esta columna.



#### NOTE:

*Esta columna está oculta de manera predeterminada, presione el botón [F3] y seleccione Show File Details para mostrar esta columna.*

- Fecha de última modificación (Last Modified): Esta columna muestra la última fecha y hora en las que se cambió el archivo. El formato es AAAA/MM/DD/ HR:MIN.

**NOTE:**

*Esta columna está oculta de manera predeterminada, presione el botón [F3] y seleccione Show File Details para mostrar esta columna.*

- Otra información (sin etiqueta): Esta columna ofrece alguna información sobre el estado de un archivo. El programa activo tiene un asterisco (\*) en esta columna. Una letra E en esta columna significa que el programa está en el editor de programa. Un símbolo de mayor que (>) indica un directorio. Una letra S indica que un directorio forma parte del Ajuste 252 (consulte la página 459 para obtener más información). Use las teclas de flecha de cursor [RIGHT] o [LEFT] para entrar o salir del directorio.

### 4.3.3 Crear un nuevo programa

Pulse **[INSERT]** para crear un nuevo archivo en el directorio actual. El menú emergente **CREATE NEW PROGRAM** se muestra en la pantalla:

- F4.5:** Ejemplo de menú emergente para crear nuevo programa: [1] Campo de número O de programa, [2] Campo de nombre de archivo, [3] Campo de comentario de archivo.

Create New Program	
1	O Number*
2	File Name*
3	File comment
Enter an O number or file name	
<input type="button" value="Enter [ENTER]"/> <input type="button" value="Exit [UNDO]"/>	

Introduzca en los campos la información del nuevo programa. El campo **Program O number** es obligatorio; el **File Name** y **File comment** son opcionales. Use los cursores **[UP]** y **[DOWN]** para moverse entre los campos de menú.

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

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

**NOTE:**

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

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

Pulse **[ENTER]** para guardar su nuevo programa. Si especificó un número O que existe en el directorio actual, el control emite el mensaje *File with O Number nnnnn already exists. Do you want to replace it?* Pulse **[ENTER]** para guardar el programa y sobrescribir el programa existente, pulse **[CANCEL]** para volver a la ventana emergente de nombre de programa o pulse **[UNDO]** para cancelar.

#### 4.3.4 Creación de un contenedor

El control tiene la capacidad de agrupar archivos y crear un archivo zip; también los puede descomprimir.

**Para comprimir los archivos:**

1. Pulse **[LIST PROGRAM]**.
2. Navegue y resalte un archivo .nc.
3. Pulse **[SELECT PROGRAM]**.
4. Pulse **[F3]** y seleccione Create Container.
5. Seleccione los programas que desee comprimir en zip.

**NOTE:**

Puede pulsar **[ALTER]** para cambiar la ubicación de guardado.

**NOTE:**

Los archivos que el control no pueda encontrar se marcarán en rojo y se deben desmarcar del contenedor para que pueda empaquetar el resto.

6. Pulse **[F4]** para iniciar el empaquetado.

**Para descomprimir los archivos zip:**

1. Seleccione el archivo \*.hc.zip archivo y pulse [**F3**].
2. Pulse [**F4**] para extraer los archivos.

**NOTE:**

*Al descomprimir, el control, sobrescribirá los archivos existentes, los cuales se resaltarán en rojo. Si no desea sobrescribir los archivos existentes, asegúrese de haber desmarcado el archivo antes de la extracción.*

### 4.3.5 Seleccionar un programa activo

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

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

### 4.3.6 Selección con marca de selección

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

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

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

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

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

**NOTE:**

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

**NOTE:**

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

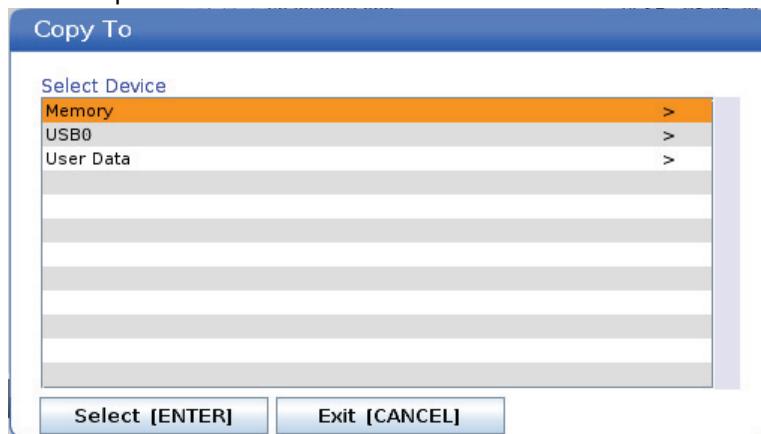
### 4.3.7 Copiar programas

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

1. Para copiar un programa individual, resáltelo en la lista de programas del administrador de dispositivos y pulse [**ENTER**] para asignar una marca de selección. Para copiar varios programas, marque todos los programas que desea copiar.
2. Pulse [**F2**] para iniciar la operación de copia.

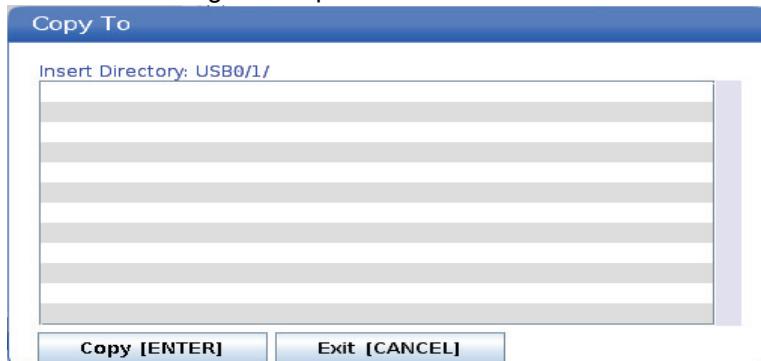
Aparecerá el mensaje emergente Seleccionar dispositivo (“Select device”).

**F4.6:** Seleccionar dispositivo



3. Use las teclas de flecha de cursor para seleccionar el directorio de destino. Cursor [**RIGHT**] para acceder al directorio elegido.  
Aparece el menú emergente **Insert Directory**:

F4.7: Ejemplo de menú emergente Copiar



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

#### 4.3.8 Editar un programa

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

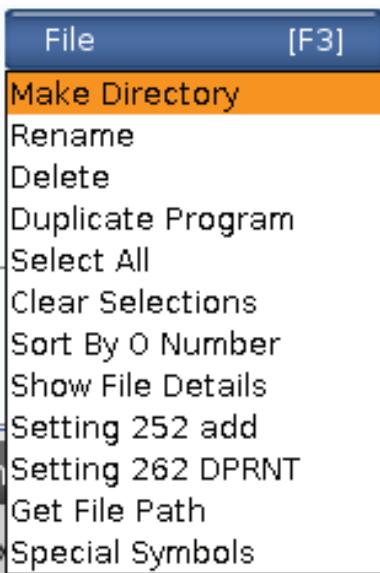
El programa tiene la designación **E** en la columna más a la derecha de la lista de visualización de archivos cuando está en el editor, a menos que sea también el programa activo.

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

### 4.3.9 Comandos de archivo

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

F4.8: El menú de comandos de archivo



- **Make Directory:** crea un nuevo subdirectorio en el directorio actual. Introduzca un nombre para el nuevo directorio y pulse **[ENTER]**.
- **Rename:** cambia el nombre de un programa. El menú emergente **Rename** tiene las mismas opciones que el menú de programa nuevo (Nombre de archivo, Número O y Título de archivo).
- **Delete:** elimina archivos y directorios. Si confirma la operación, el control elimina el archivo resaltado o todos los archivos con marca de selección.
- **Duplicate Program:** realiza una copia de un archivo en la ubicación actual. El menú emergente **Save As** pide que especifique un nuevo nombre de programa antes de que pueda completar esta operación.
- **Select All:** añade marcas de selección a todos los archivos/directorios del **Current Directory**.
- **Clear Selections:** retira marcas de selección de todos los archivos/directorios del **Current Directory**.
- **Sort By O Number:** ordena la lista de programas por número O. Vuelva a usar este elemento de menú para ordenar por nombre de archivo. De forma predeterminada, la lista de programas se ordena por nombre de archivo. Solo disponible en la pestaña **Memory**.

- **Setting 252 add / Setting 252 remove:** añade o elimina una ubicación de búsqueda personalizada de subprograma a la lista de ubicaciones. Consulte la sección Configuración de ubicaciones de búsqueda para disponer de más información.
- **Setting 262 DPRNT:** añade una ruta de archivo de destino personalizada para DPRNT.
- **Get File Path:** coloca la ruta y el nombre del archivo seleccionado entre paréntesis en la barra de entrada.
- **Special Symbols:** accede a símbolos de texto que no están disponibles en el teclado. Introduzca en número del carácter que desea utilizar para situarlo en la barra de entrada. Los caracteres especiales son: \_ ^ ~ { } \ < >

## 4.4 Copia de seguridad completa de la máquina

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

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

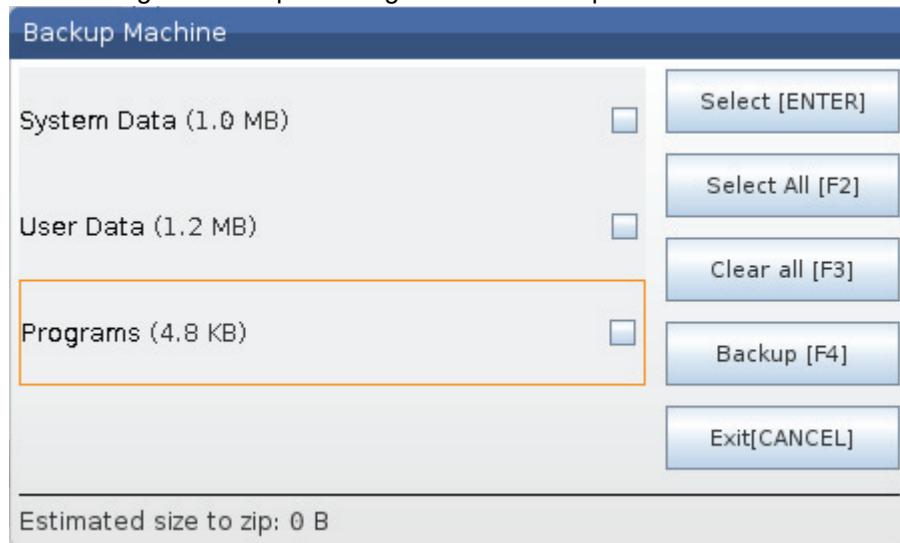
F4.9: [F4] Selecciones de menú



Para crear una copia de seguridad completa de la máquina:

1. Pulse [LIST PROGRAM].
2. Vaya hacia el **USB o Network Device**.
3. Pulse [**F4**].
4. Seleccione **Backup Machine** y pulse [**ENTER**].

Menú emergente de copia de seguridad de la máquina



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

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

#### T4.1: Nombres predeterminados de archivo en el archivo comprimido

Copia de seguridad seleccionada	Datos guardados	Nombre de archivo (carpeta)
Datos del sistema	Ajustes	(Número de serie)
Datos del sistema	Correctores	OFFSETS.OFS
Datos del sistema	Histórico de alarmas	AlarmHistory.txt

Copia de seguridad seleccionada	Datos guardados	Nombre de archivo (carpeta)
Datos del sistema	Gestión avanzada de herramientas (ATM)	ATM.ATM
Datos del sistema	Historial de tecla	KeyHistory.HIS
Programas	Archivos y carpetas de memoria	(Memoria)
Datos de usuario	Archivos y carpetas de datos de usuario	(Datos de usuario)

#### 4.4.1 Copia de seguridad de datos seleccionados de la máquina

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

1. Si se utiliza USB, inserte un dispositivo de memoria USB en el puerto **[USB]** de la parte derecha del control colgante. Si se utilizara **Net Share**, asegúrese de que **Net Share** está correctamente configurado.
2. Con los cursores **[LEFT]** y **[RIGHT]**, navegue hasta **USB** en el administrador de dispositivos.
3. Abra el directorio destino. Si desea crear un nuevo directorio para sus datos de copia de seguridad, consulte la página **107** para disponer de instrucciones.
4. Pulse **[F4]**.
5. Seleccione la opción de menú para los datos de los que desea realizar una copia de seguridad y pulse **[ENTER]**.
6. Introduzca un nombre de archivo en el menú emergente **Save As**. Pulse **[ENTER]**. El mensaje **SAVED** se muestra después de completarse la acción de guardar. Si el nombre existiera, puede sobrescribir o introducir un nuevo nombre.

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

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

F4 Selección de menú	Guardar	Cargar	Archivo creado
Ajustes	sí	sí	USB0/serialnumber/CONFIGURATION/serialnumber_us.xml
Correctores	sí	sí	nombrearchivo.OFS
Variables macro	sí	sí	nombrearchivo.VAR
ATM	sí	sí	nombrearchivo.ATM
Lsc	sí	sí	filename.LSC
Configuración de red	sí	sí	nombrearchivo.xml
Histórico de alarmas	sí	no	filename.txt
Historial de tecla	sí	no	nombrearchivo.HIS



**NOTE:**

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

- USB0/número serie máquina/CONFIGURATION/número serie máquina\_us.xml

#### 4.4.2 Restablecimiento de una copia de seguridad completa de la máquina

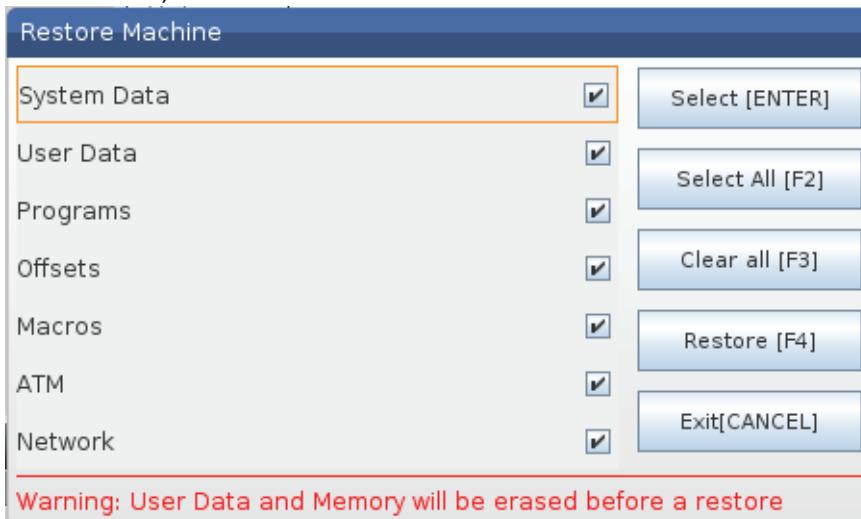
Este procedimiento indica cómo restaurar los datos de su máquina de la copia de seguridad en un dispositivo de memoria USB.

1. Inserte un dispositivo de memoria USB con los archivos de copia de seguridad en el puerto USB de la parte derecha del control colgante.
2. Navegue hasta **USB** en el Administrador de dispositivos.
3. Pulse **[EMERGENCY STOP]**.
4. Abra el directorio que contiene la copia de seguridad que desea restaurar.
5. Resalte el archivo comprimido HaasBackup para cargarlo.
6. Pulse **[F4]**.

7. Seleccione **Restore Machine** y pulse **[ENTER]**.

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

- F4.10:** **Restore Machine** Menú emergente (el ejemplo muestra una copia de seguridad de todos los datos)



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



**NOTE:**

*Una restauración se puede detener en cualquier momento pulsando [CANCEL] o [RESET] excepto cuando se restaura System Data.*



**WARNING:**

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

9. Pulse F4.

Cada área de datos restaurada se marca e inicializa.

## 4.5 Ejecutar programas

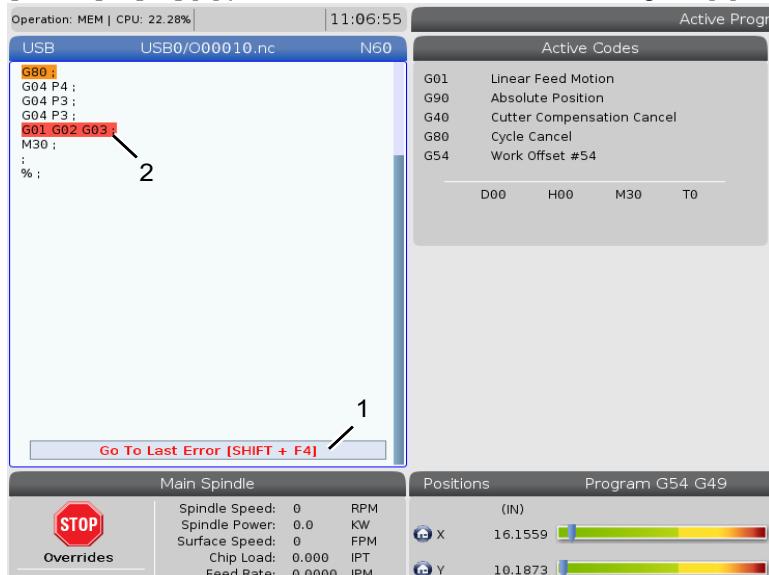
Una vez se haya cargado un programa en la máquina y se hayan establecido los correctores, para ejecutar el programa:

1. Pulse **[CYCLE START]**.
2. Se sugiere ejecutar el programa en modo Graphics (gráficos) antes de realizar cualquier corte.

## 4.6 Localización del último error del programa

A partir de la versión de software 100.19.000.1100, el control puede encontrar el último error ocurrido en un programa. Pulse **[SHIFT] + [F4]** para mostrar la última línea de código G que generó el error.

**F4.11:** Pulse **[SHIFT] + [F4]** [1] para mostrar el último error de código G [2].



## 4.7 Modo de ejecución segura

El propósito de la ejecución segura es minimizar los daños en la máquina en caso de choque. No evita los choques, pero genera una alarma en anticipado y se retira del lugar del choque.

Las causas comunes de choques son:

- Correctores de herramientas incorrectos.
- Correctores de piezas incorrectos.
- Herramienta equivocada en el husillo.



**NOTE:**

*La función de ejecución segura está disponible a partir de la versión de software 100.19.000.1300.*

**NOTE:**

*La función de ejecución segura solo detecta un choque en el modo de volante de avance y rápido (G00); no detecta un choque en un movimiento de avance.*

Ejecución segura realiza lo siguiente:

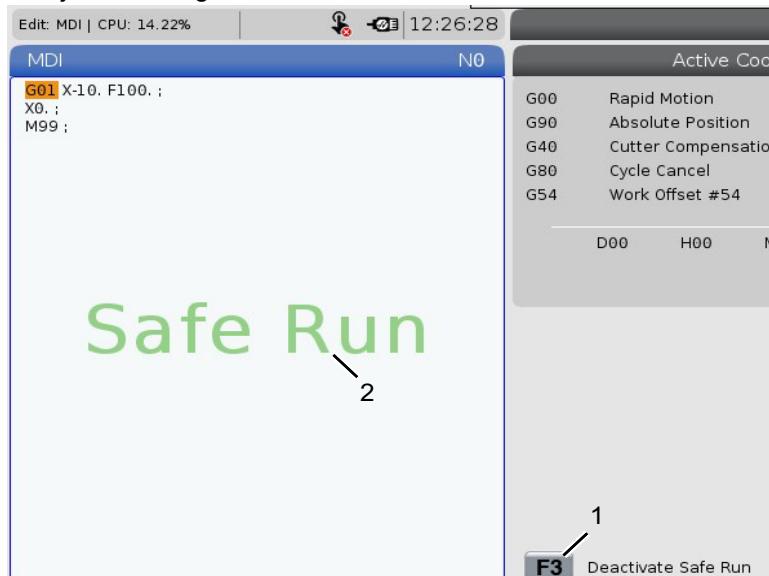
- Ralentiza la velocidad del movimiento.
- Aumenta la sensibilidad de error de posición.
- Al detectar un choque, el control invierte inmediatamente el movimiento del eje en una pequeña cantidad. Esto evita que el motor siga avanzando hacia el objeto con el que ha chocado y además descarga la presión del mismo choque. Despues de que la ejecución segura haya detectado un choque, debería ser capaz de colocar con facilidad una hoja de papel entre las dos superficies que han chocado.

**NOTE:**

*La ejecución segura está diseñada para ejecutar un programa por primera vez después de escribirlo o cambiarlo. No se recomienda ejecutar un programa fiable con ejecución segura, ya que aumenta significativamente el tiempo de ciclo. La herramienta podría romperse y la pieza de trabajo también podría dañarse en un choque.*

La ejecución segura también está activa durante el avance manual. La ejecución segura se puede utilizar durante la configuración de un trabajo como protección contra choques accidentales debido a un error del operador.

### F4.12: Modo de ejecución segura

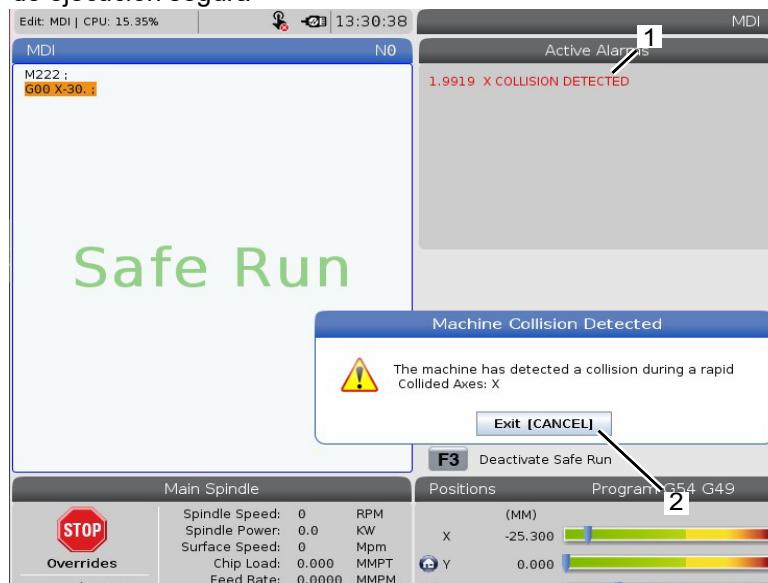


Si la máquina admite ejecución segura, se ve un nuevo ícono en la MDI con el texto *F3 Activate Safe Run* [1]. Pulse **[F3]** para activar/desactivar la ejecución segura. El estado activo de la ejecución segura se indica con una marca de agua [2] en el panel del programa.

Solo está activa durante movimientos rápidos. Los movimientos rápidos incluyen G00, **[HOME G28]**, pasar a cambios de herramientas y los movimientos sin mecanizado de ciclos fijos. Cualquier movimiento de mecanizado como un avance o roscado no tendrá el modo seguro activo.

La ejecución segura no está activa durante los avances debido a la naturaleza de la detección de choques. Las fuerzas de corte no se pueden distinguir de los choques.

#### F4.13: Modo de ejecución segura



Al detectarse un choque, se detienen todos los movimiento, se genera una alarma [1] y aparece una ventana emergente [2] que permite al operador saber que se ha detectado un choque y en qué eje se detectó. Esta alarma se puede borrar con **[RESET]**.

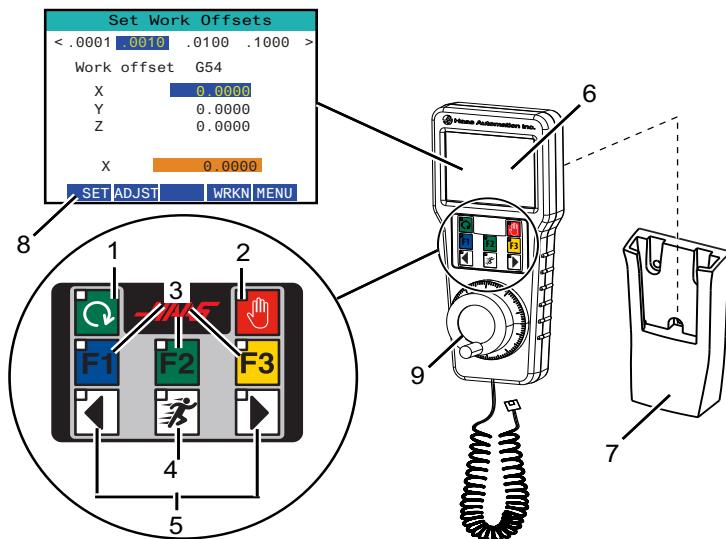
En ciertos casos, la presión contra la pieza podría no haberse liberado mediante el retroceso de la ejecución segura. En el peor de los casos, podría generarse un choque adicional después de haber reiniciado la alarma. En este caso, apague la ejecución segura y aparte el eje del lugar del choque.

## 4.8 Descripción general del RJH-Touch

El volante de avance remoto (RJH-Touch) es un accesorio opcional que proporciona acceso portátil al control para configuraciones más rápidas y sencillas.

Su máquina debe tener el software de Control de Próxima Generación (NGC) 100.19.000.1102 o superior para poder utilizar todas las funciones del RJH-Touch. En las siguientes secciones se explica cómo se opera el RJH-Touch.

- F4.14:** Volante de avance remoto [1] Tecla de inicio de ciclo, [2] Tecla de retención de avance, [3] Teclas de función, [4] Tecla de avance rápido, [5] Teclas de sentido de avance, [6] Pantalla táctil, [7] Funda, [8] Pestañas de función, [9] Volante de avance.



Esta ilustración muestra estos componentes:

1. Inicio de ciclo. Tiene la misma función que **[CYCLE START]** en el control colgante.
2. Detener avance. Tiene la misma función que **[FEED HOLD]** en el control colgante.
3. Teclas de función. Estas teclas son para uso futuro.
4. Botón de avance rápido. Esta tecla duplica la velocidad de avance al pulsarla simultáneamente con cualquiera de los botones de sentido de avance.
5. Teclas de sentido de avance. Estas teclas funcionan de igual manera que las teclas de flecha de avance del teclado. Puede pulsar y mantener pulsado para desplazar el eje.
6. Pantalla táctil LCD.
7. Funda. Para activar el RJH, séquelo de la funda. Para desactivar el RJH, vuélvalo a colocar en la funda.

8. Pestañas de función. Estas pestañas tienen diferentes funciones en diferentes modos. Pulse la pestaña de función correspondiente a la función que deseé utilizar.
9. Volante de avance. Esta volante funciona como el volante de avance en el control colgante. Cada clic en el volante mueve el eje seleccionado una unidad de la velocidad de avance seleccionada.

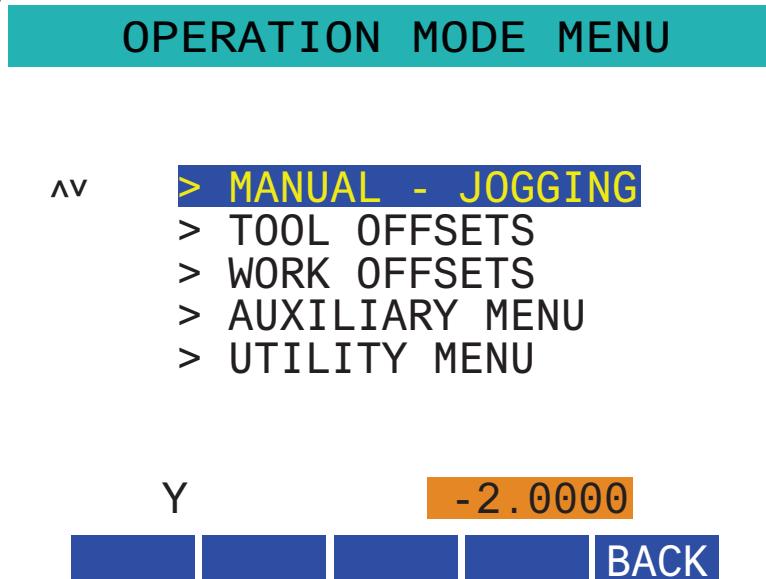
La mayoría de las funciones de RJH se encuentran disponibles en el modo Volante de avance. En otros modos, la pantalla de RJH muestra información sobre el programa MDI o activo.

#### 4.8.1 Menú de modo de funcionamiento del RJH-Touch

El menú de modo de funcionamiento permite seleccionar rápidamente el modo del RJH. Cuando selecciona un modo en el RJH, el control colgante también cambia a ese modo.

Pulse la tecla de función **[MENU]** en la mayoría de los modos RJH para acceder a este menú.

**F4.15:** Ejemplo de menú de modo de funcionamiento del RJH-Touch



Las opciones de menú son:

- **MANUAL - JOGGING** pone el RJH y el control de la máquina en el modo **HANDLE JOG**.
- **TOOL OFFSETS** pone el RJH y el control de la máquina en el modo **TOOL OFFSET**.
- **WORK OFFSETS** pone el RJH y el control de la máquina en el modo **WORK OFFSETS**.
- **AUXILIARY MENU** hace que aparezca el menú auxiliar para el RJH.



**NOTE:**

*La función de linterna no está disponible con el RJH-Touch.*

- **UTILITY MENU** hace que aparezca el menú Utilidad para el RJH. Este menú contiene solo información de diagnóstico.

## 4.8.2 Avance manual del RJH-Touch

La pantalla de avance manual en el RJH permite seleccionar el eje y la velocidad de avance.

**F4.16:** Ejemplo de avance manual del RJH-Touch.

### Manual Jogging

< .0001 **.0010** .0100 .1000 >

### AXIS

X	-1.0000 in
Y	<b>-2.0000 in</b>
Z	-5.0000 in

### WORK TO GO MACH OPER MENU

- Pulse **[MENU]** en la pantalla.
- Pulse **Manual Jogging** en la pantalla.
- Pulse **.0001, .0010, .0100 o .1000** en la pantalla para cambiar la velocidad de avance.
- Pulse la posición del eje en la pantalla o pulse **[F1]/[F3]** en el RJH para cambiar el eje.
- Gire el volante de avance para desplazar el eje.
- Pulse **[WORK]** en la pantalla para mostrar las posiciones de Program.
- Pulse **[TO GO]** en la pantalla para mostrar las posiciones de Distance por recorrer.
- Pulse **[MACH]** en la pantalla para mostrar la posición de Machine.
- Pulse **[OPER]** en la pantalla para mostrar la posición de Operator.

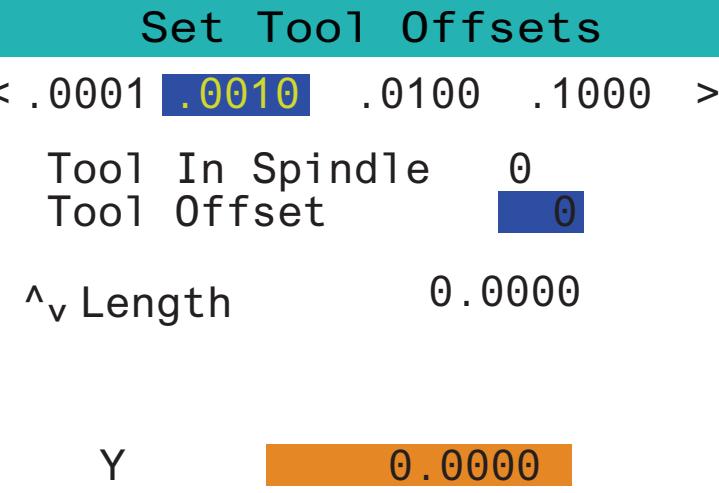
## 4.8.3 Correctores de herramientas con el RJH-Touch

En esta sección se describen los controles que se utilizan en el RJH para establecer los correctores de herramientas.

Para obtener más información sobre el proceso de ajuste de los correctores de herramientas, consulte la página 127.

Para acceder a esta función en el RJH, pulse **[OFFSET]** en el control colgante y seleccione la página **Tool Offsets** o seleccione **TOOL OFFSETS** desde el menú de modo de funcionamiento del RJH (consulte la página 117).

- F4.17:** Ejemplo de pantalla de correctores de herramientas de RJH



- Pulse .0001, .0010, .0100 o .1000 en la pantalla para cambiar la velocidad de avance.
- Pulse la posición del eje en la pantalla o pulse **[F1]/[F3]** en el RJH para cambiar el eje.
- Pulse **[NEXT]** en la pantalla para cambiar a la siguiente herramienta.
- Para cambiar el corrector de herramientas, resalte el campo **TOOL OFFSET** y utilice el volante para cambiar el valor.
- Utilice el volante de avance para desplazar la herramienta hasta la posición deseada. Pulse la tecla de función **[SETL]** para registrar la longitud de la herramienta.

- Para ajustar la longitud de la herramienta, por ejemplo, si desea restar de la longitud de la herramienta el grosor del papel que utilizó para tocar la herramienta:
  - a) Pulse el botón **[ADJST]** en la pantalla.
  - b) Utilice el volante para cambiar el valor (positivo o negativo) que se añadirá a la longitud de la herramienta.
  - c) Pulse el botón **[ENTER]** en la pantalla.
- Si su máquina tiene la opción Programmable Coolant (refrigerante programable), puede ajustar la posición de la guía para la herramienta. Resalte el campo **COOLANT POS** y utilice el volante de avance para cambiar el valor. Puede utilizar el botón **[M08]** en la pantalla para activar el refrigerante y probar la posición de la boquilla. Vuelva a pulsar el botón en la pantalla para desactivar el refrigerante.

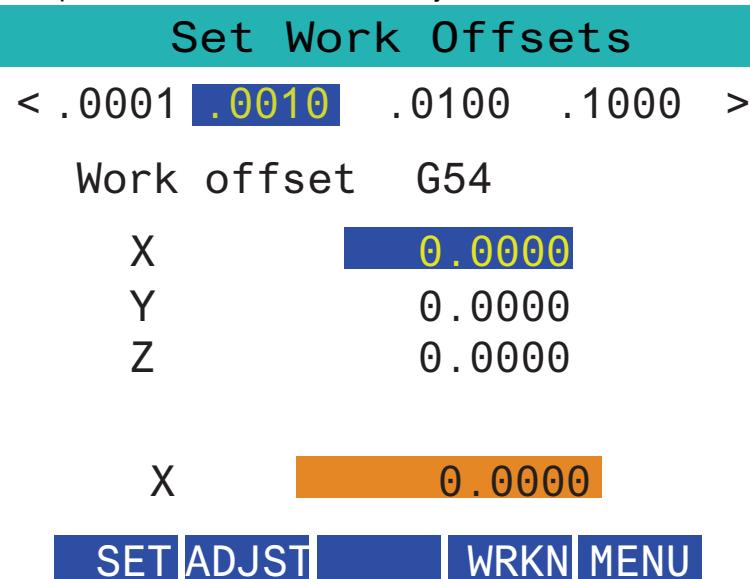
### 4.8.4 Corrector de piezas con el RJH-Touch

En esta sección se describen los controles que se utilizan en el RJH-Touch para establecer el corrector de piezas.

Para obtener más información sobre el proceso de ajuste del corrector de piezas, consulte la página **130**

Para acceder a esta función en el RJH-Touch, pulse **[OFFSET]** en el control colgante y seleccione la página **Work Offsets** o seleccione **WORK OFFSETS** desde el menú de modo de funcionamiento del RJH (consulte la página **117**).

F4.18: Ejemplo de pantalla de correctores de trabajo de RJH



- Pulse **.0001**, **.0010**, **.0100** o **.1000** en la pantalla para cambiar la velocidad de avance.

- Pulse la posición del eje en la pantalla o pulse **[F1]/[F3]** en el RJH para cambiar el eje.
- Para cambiar el número de corrector de piezas, pulse el botón **[WORKN]** en la pantalla y utilice el volante de avance para seleccionar un nuevo número de corrector. Pulse el botón **[ENTER]** en la pantalla para establecer el nuevo corrector.
- Utilice el volante de avance para mover los ejes.
- Cuando alcance la posición del corrector en un eje, pulse el botón **[SET]** en la pantalla para registrar la posición del corrector.
- Para ajustar un valor de corrector:
  - a) Pulse la tecla de función **[ADJST]**.
  - b) Use la perilla de pulsación para cambiar el valor (positivo o negativo) que se añadirá al corrector.
  - c) Pulse la tecla de función **[ENTER]**.

## 4.9 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.

### 4.9.1 Modo desplazamiento o avance

El modo de avance (“jog mode”) le permite desplazar cada uno de los ejes hasta el lugar deseado. Antes de desplazar los ejes, es necesario situar los ejes en el origen (comenzar en el punto de referencia de los ejes).

Para entrar en el modo desplazamiento:

1. Pulse **[HANDLE JOG]**.
2. Seleccione una velocidad de incremento que se utilice en modo desplazamiento o avance (**[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** o **[.1]**).
3. Pulse el eje deseado (**[+X]**, **[-X]**, **[+Z]** o **[-Z]**) y pulse y mantenga pulsada estas teclas de desplazamiento de ejes o use el control **[HANDLE JOG]** para mover el eje seleccionado.

## 4.9.2 Correctores de herramientas

Pulse el botón [OFFSET] para ver los valores de los correctores de herramientas. Los correctores de herramientas se pueden introducir de forma manual o automática con una sonda. La siguiente lista muestra cómo funciona cada ajuste de corrector.

F4.19: Pantalla de correctores de herramientas

The screenshot shows a software interface for tool offset management. At the top, there are tabs for 'Tool' and 'Work'. Below the tabs, the number '3' is highlighted above the word 'Active Tool: 0'. The number '4' is highlighted above the word 'Offsets'. The number '5' is highlighted above the last column 'Tip Direction'. The number '6' is highlighted in the top right corner. The number '1' is highlighted above the first row of the table. The number '2' is highlighted above the second column. The number '7' is highlighted in the bottom left corner. The table has columns for 'Tool Offset', 'Turret Location', 'X Geometry', 'Z Geometry', 'Radius Geometry', and 'Tip Direction'. Each row represents a tool, with the first row (Tool 1) having a yellow background. The 'X Geometry' and 'Z Geometry' columns for Tool 1 are highlighted with a black border. At the bottom of the table, there is a text input field 'Enter A Value' and several function keys: 'X DIAMETER MEASURE', 'X Diameter Measure', 'F1 Set Value', 'ENTER Add To Value', and 'F4 Work Offset'.

Tool Offset	Turret Location	X Geometry	Z Geometry	Radius Geometry	Tip Direction
1	0	0.	0.	0.	0: None
2	0	0.	0.	0.	0: None
3	0	0.	0.	0.	0: None
4	0	0.	0.	0.	0: None
5	0	0.	0.	0.	0: None
6	0	0.	0.	0.	0: None
7	0	0.	0.	0.	0: None
8	0	0.	0.	0.	0: None
9	0	0.	0.	0.	0: None
10	0	0.	0.	0.	0: None
11	0	0.	0.	0.	0: None
12	0	0.	0.	0.	0: None
13	0	0.	0.	0.	0: None
14	0	0.	0.	0.	0: None
15	0	0.	0.	0.	0: None
16	0	0.	0.	0.	0: None
17	0	0.	0.	0.	0: None
18	0	0.	0.	0.	0: None

1. Active Tool:: Indica en qué posición está la torreta activa.
2. Tool Offset (T): Esta es la lista de correctores de herramientas disponibles. Hay un máximo de 99 correctores de herramientas disponibles.
3. Turret Location: Esta columna se utiliza para ayudar al operador a recordar qué herramienta se encuentra en la estación de la torreta. Resulta de utilidad cuando se tiene un portaherramientas que tiene herramientas montadas en las partes delantera y trasera. Permite recordar qué corrector utiliza cada una de las herramientas y dónde se encuentra.
4. X and Z Geometry: Cada corrector contiene valores de distancia desde el cero de la máquina a la punta.

5. Radius Geometry: Este corrector se utiliza para compensar el radio en la punta de la herramienta al utilizar compensación de la herramienta de corte. Compruebe la especificación de radio en los insertos de herramienta e introduzca el valor en este corrector.
6. Tip Direction: Utilícelo para establecer la dirección de la punta de la herramienta al utilizar compensación de la herramienta de corte. Pulse **[F1]** para ver las opciones.
7. Estos botones de función le permiten establecer los valores de los correctores. Al pulsar **[F1]**, se introducirá el número en la columna seleccionada. Introduciendo un valor y pulsando **[ENTER]** se añadirá la cantidad introducida en el número en la columna seleccionada.

**F4.20:** Pantalla de correctores de herramientas (continuación). Pulse la tecla de flecha **[RIGHT]** para mostrar esta página.

Offsets

Tool Offset	X Geometry Wear	Z Geometry Wear	Radius Wear
1	0.	0.	0.
2	0.	0.	0.
3	0.	0.	0.
4	0.	0.	0.
5	0.	0.	0.
6	0.	0.	0.
7	0.	0.	0.
8	0.	0.	0.
9	0.	0.	0.
10	0.	0.	0.
11	0.	0.	0.
12	0.	0.	0.
13	0.	0.	0.
14	0.	0.	0.
15	0.	0.	0.
16	0.	0.	0.
17	0.	0.	0.
18	0.	0.	0.

Enter A Value

X DIAMETER MEASURE    F1 Set Value    ENTER Add To Value    F4 Work Offset

8. X and Z Wear Geometry: Los valores introducidos aquí están destinados a ajustes minuciosos del corrector que se requieran para compensar el desgaste normal durante el curso de un trabajo.

9. Radius Wear: Los valores introducidos aquí están destinados a ajustes minuciosos del corrector que se requieran para compensar el desgaste normal durante el curso de un trabajo.

**F4.21:** Pantalla de correctores de herramientas (continuación). Pulse la tecla de flecha [RIGHT] para mostrar esta página.

Offsets		
Tool	Work	
Active Tool: 0		
Tool Offset	Tool Type	Tool Material
1	None	User
2	None	User
3	None	User
4	None	User
5	None	User
6	None	User
7	None	User
8	None	User
9	None	User
10	None	User
11	None	User
12	None	User
13	None	User
14	None	User
15	None	User
16	None	User
17	None	User
18	None	User

Enter A Value

X DIAMETER MEASURE    F1 Set Value    F4 Work Offset

10. Tool Type: El control utiliza esta columna para decidir qué ciclo de palpado debe usar para sondar esta herramienta. Pulse [F1] para ver las opciones.
11. Tool Material: Esta columna se utiliza para los cálculos de la biblioteca de avances y velocidades del VPS. Pulse [F1] para ver las opciones.

- F4.22:** Pantalla de correctores de herramientas (continuación). Pulse la tecla de flecha [RIGHT] para mostrar esta página.

The screenshot shows a table with 18 rows, each representing a tool offset. The columns are: Tool Offset, Live Tool Radius, Live Tool Wear, Flutes, and Actual Diameter. Rows 12 through 15 are highlighted in orange, while rows 1 through 11 and 16 through 18 are green. Row 13 is highlighted in blue. At the bottom, there are buttons for X DIAMETER MEASURE, Set Value, ENTER, Add To Value, and F4 Work Offset. A note at the bottom says "Enter A Value".

Tool	Work	12	13	14	15	
Active Tool: 0		Tool Offset	Live Tool Radius	Live Tool Wear	Flutes	Actual Diameter
1		0.	0.	0	0.	0.
2		0.	0.	0	0.	0.
3		0.	0.	0	0.	0.
4		0.	0.	0	0.	0.
5		0.	0.	0	0.	0.
6		0.	0.	0	0.	0.
7		0.	0.	0	0.	0.
8		0.	0.	0	0.	0.
9		0.	0.	0	0.	0.
10		0.	0.	0	0.	0.
11		0.	0.	0	0.	0.
12		0.	0.	0	0.	0.
13		0.	0.	0	0.	0.
14		0.	0.	0	0.	0.
15		0.	0.	0	0.	0.
16		0.	0.	0	0.	0.
17		0.	0.	0	0.	0.
18		0.	0.	0	0.	0.

Enter A Value

X DIAMETER MEASURE    F1 Set Value    ENTER Add To Value    F4 Work Offset

12. Live Tool Radius: Este corrector se utiliza para compensar el radio en la punta de la herramienta motorizada. Compruebe la especificación de radio en los insertos de herramienta e introduzca el valor en este corrector.
13. Live Tool Wear: Los valores introducidos aquí están destinados a ajustes minuciosos del corrector que se requieran para compensar el desgaste normal durante el curso de un trabajo.
14. Flutes: Cuando esta columna se establece en el valor correcto, el control puede calcular el valor de Chip Load correcto que se muestra en la pantalla Main Spindle. La biblioteca de avances y velocidades del VPS también utiliza estos valores para realizar cálculos.



**NOTE:**

*Los valores establecidos en la columna Canal no afectan al funcionamiento de la sonda.*

15. Actual Diameter: El control utiliza esta columna para calcular el valor de Surface Speed correcto que se muestra en la pantalla Main Spindle.

**F4.23:** Pantalla de correctores de herramientas (continuación). Pulse la tecla de flecha [RIGHT] para mostrar esta página.

Tool	Work	16	17	18	19	20	
Offsets							
Active Tool: 0	Tool Offset	Approximate X	Approximate Z	Approximate Radius	Edge Meas... Height	Tool Tolerance	Probe Type
	1	0.	0.	0.	0.	0.	None
	2	0.	0.	0.	0.	0.	None
	3	0.	0.	0.	0.	0.	None
	4	0.	0.	0.	0.	0.	None
	5	0.	0.	0.	0.	0.	None
	6	0.	0.	0.	0.	0.	None
	7	0.	0.	0.	0.	0.	None
	8	0.	0.	0.	0.	0.	None
	9	0.	0.	0.	0.	0.	None
	10	0.	0.	0.	0.	0.	None
	11	0.	0.	0.	0.	0.	None
	12	0.	0.	0.	0.	0.	None
	13	0.	0.	0.	0.	0.	None
	14	0.	0.	0.	0.	0.	None
	15	0.	0.	0.	0.	0.	None
	16	0.	0.	0.	0.	0.	None
	17	0.	0.	0.	0.	0.	None
	18	0.	0.	0.	0.	0.	None

Enter A Value

X DIA  
DIAMETER  
MEASURE

Automatic Probe Opti... F1 Set Value ENTER Add To Value F4 Work Offset

16. Approximate X and Z: Esta columna es usada por la sonda de ajuste de herramientas o del ATP (medidor de herramientas automático). El valor de este campo indica a la sonda la posición aproximada de la herramienta que se sondea.
17. Approximate Radius: Esta columna es usada por la sonda del ATP. El valor del campo indica a la sonda el radio aproximado de la herramienta.
18. Edge Measure Height: Esta columna es usada por la sonda del ATP. El valor en este campo es la distancia por debajo de la punta de la herramienta que la herramienta necesita para moverse al palparse el borde. Utilice este ajuste cuando tenga una herramienta con un radio grande o al palpar un diámetro en una herramienta de achaflanado.
19. Tool Tolerance: Esta columna es usada por la sonda. El valor de este campo se utiliza para comprobar rotura de la herramienta y detección del desgaste. Deje este campo en blanco si está configurando la longitud y el diámetro de la herramienta.

20. Probe Type: Esta columna es usada por la sonda. Puede seleccionar la rutina de palpado que desee realizar en esta herramienta. Pulse [**X DIAMETER MEASURE**] para ver las opciones.

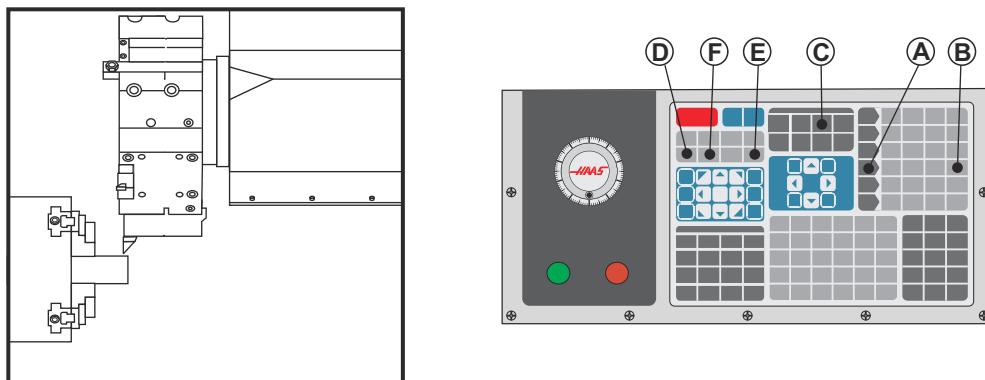
### 4.9.3 Ajustar el corrector de herramientas

El siguiente paso es describir las herramientas. Esto significa definir la distancia desde la punta de la herramienta hasta el lado de la pieza. Este procedimiento requiere lo siguiente:

- Una herramienta para tornejar el diámetro exterior
- Una pieza de trabajo que se ajuste en las garras del plato
- Una herramienta de medición para inspeccionar el diámetro de la pieza de trabajo

Para obtener más información sobre la configuración de las herramientas motorizadas, consulte la página **240**.

**F4.24:** Corrector de herramientas del torno



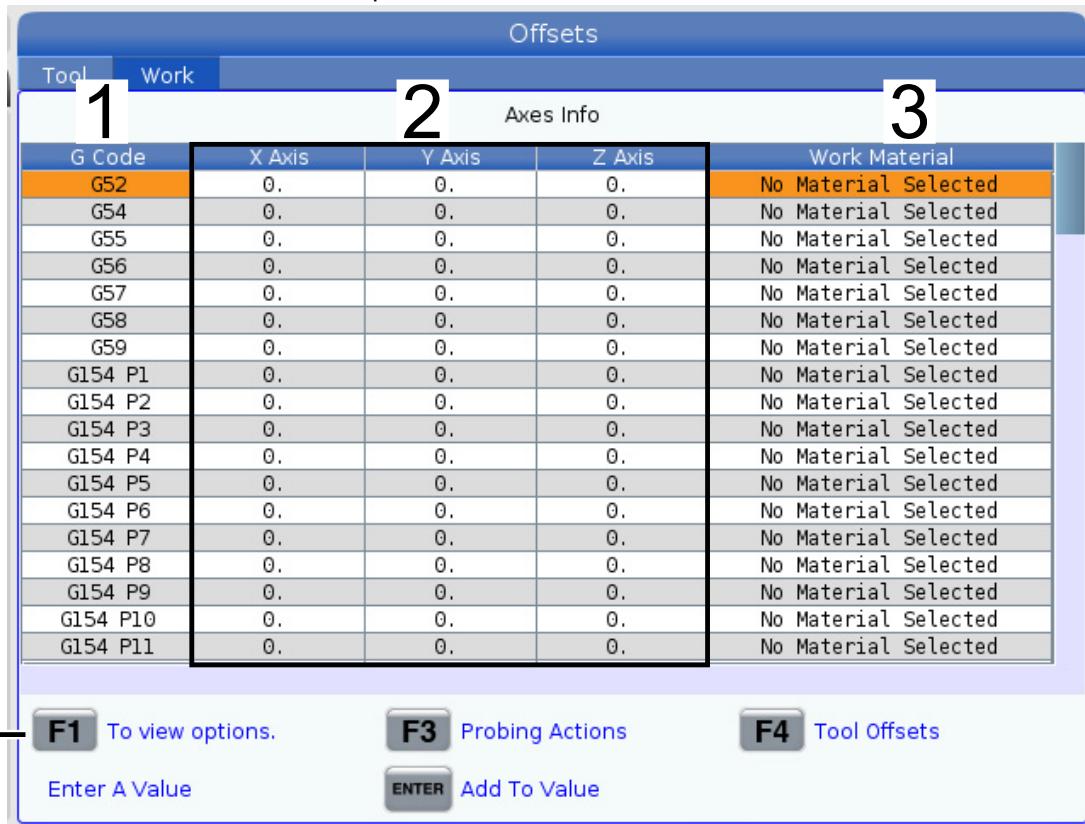
1. Pulse [**OFFSET**]. Pulse [**HANDLE JOG**].
2. Cargue una herramienta de tornejar diámetros exteriores en la torreta de herramientas. Pulse [**NEXT TOOL**] [F] hasta que sea la herramienta actual.
3. Fije la pieza de trabajo en el husillo.
4. Pulse [**.1/100**] [B]. El eje seleccionado se moverá a gran velocidad cuando se gire el volante.
5. Cierre la puerta del torno. Introduzca 50 y pulse [**FWD**] para el husillo que se va a arrancar.
6. Use la herramienta de tornejar cargada en la estación 1 para realizar un pequeño corte en el diámetro del material fijado en el husillo. Aproxime la pieza con cuidado y realice el avance lentamente durante el corte.
7. Tras realizar un pequeño corte, aléjese de la pieza utilizando el eje Z. Muévase suficientemente lejos de la pieza para que pueda realizar una medición con su herramienta de medida.
8. Pulse [**STOP**] del husillo y abra la puerta.

9. Use la herramienta de medición para medir el corte realizado en la pieza de trabajo.
10. Pulse **[X DIAMETER MEASURE] [D]** para registrar la posición del eje X en la tabla de correctores.
11. Introduzca el diámetro de la pieza de trabajo y pulse **[ENTER]** para añadirlo al corrector del eje X. Se registra el corrector que se corresponde con la herramienta y estación de la torreta.
12. Cierre la puerta del torno. Introduzca 50 y pulse **[FWD]** para el husillo que se va a arrancar.
13. Use la herramienta de tornear cargada en la estación 1 para realizar un pequeño corte en la cara del material fijado en el husillo. Aproxime la pieza con cuidado y realice el avance lentamente durante el corte.
14. Tras realizar un pequeño corte, aléjese de la pieza utilizando el eje X. Muévase suficientemente lejos de la pieza para que pueda realizar una medición con su herramienta de medida.
15. Pulse **[Z FACE MEASURE] (E)** para registrar la posición actual de Z en la tabla de correctores.
16. El cursor se moverá hacia la posición del eje Z de la herramienta.
17. Repita todos los pasos previos para cada herramienta del programa. Realice los cambios de herramienta en una posición segura sin obstrucciones.

## 4.9.4 Correctores de trabajo

Pulse [OFFSET] y luego [F4] para ver los valores de los correctores de piezas. Los correctores de piezas se pueden introducir de forma manual o automática con una sonda. La lista siguiente muestra cómo funciona cada ajuste de corrector de piezas.

**F4.25:** Pantalla de correctores de piezas



1. G Code: Esta columna muestra todos los códigos G de correctores de piezas disponibles. Para obtener más información sobre estos correctores de piezas, consulte See “G52 Establecer sistema de coordenadas locales FANUC (Grupo 00)” on page 337., See “G54-G59 Sistema de coordenadas #1 - #6 FANUC (Grupo 12)” on page 338. y See “G50 Establecer el corrector de coordenadas globales FANUC (Grupo 00)” on page 337.
2. X, Y, Z, Axis: Esta columna muestra el valor del corrector de piezas para cada eje.
3. Work Material: Esta columna es usada por la biblioteca de avances y velocidades del VPS.
4. Estos botones de función le permiten establecer los valores de los correctores. Escriba el valor de corrector de piezas deseado y pulse **[F1]** para establecer el valor. Pulse **[F3]** para establecer una acción de palpado. Pulse **[F4]** para cambiar de la

pestaña Trabajo a la de Correctores de herramientas. Escriba un valor y pulse [ENTER] para añadirlo al valor actual.

#### 4.9.5 Configuración del corrector de piezas

El control CNC programa todos los movimientos desde el cero de pieza, que es un punto de referencia definido por el usuario. Para establecer el cero de pieza:

1. Pulse [MDI/DNC] para seleccionar la herramienta #1.
2. Introduzca T1 y pulse [TURRET FWD].
3. Desplace X y Z hasta que la herramienta toque la cara de la pieza.
4. Pulse [OFFSET] hasta que la pantalla **Work Zero Offset** está activa. Resalte la columna **Z Axis** y la fila del código G que desea utilizar (G54 recomendado).
5. Pulse [Z FACE MEASURE] para ajustar el cero de pieza.

### 4.10 Sustitución del mandril y de la pinza

Estos procedimientos describen cómo retirar y sustituir un plato de garras o pinza.

Para obtener instrucciones detalladas sobre los procedimientos indicados en esta sección, vaya a [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com) y seleccione la pestaña Servicio.

#### 4.10.1 Instalación del plato de garras

Para instalar un plato de garras:



**NOTE:**

*Si fuera necesario, instale una placa adaptadora antes de instalar el plato de garras.*

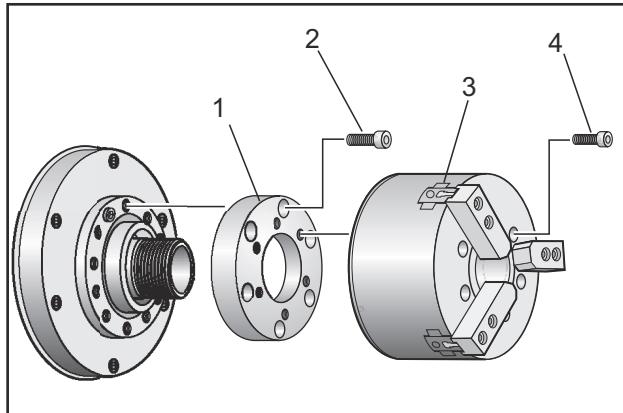
1. Limpie la cara del husillo y la cara trasera del plato de garras. Coloque la garra de transmisión en la parte superior del husillo.
2. Retire las garras del plato de garras. Retire tapa central o cubierta del frente del plato de garras. Si está disponible, instale una guía de montaje en el tubo de tracción y deslice el plato de garras sobre ella.
3. Oriente el plato de garras de forma que uno de los orificios de la guía se alinee con la garra de transmisión. Utilice la llave del plato de garras para enroscar el plato de garras en el tubo de tracción.
4. Atornille completamente el plato de garras al tubo de tracción y luego retroceda aproximadamente 1/4 de vuelta. Alinee la garra de transmisión con uno de los agujeros del plato de garras. Apriete los seis (6) SHCS.

5. Coloque la tapa central o cubierta con tres (3) SHCS.
6. Coloque las garras. Si fuera necesario, sustituya la placa de la cubierta posterior. Se ubica en el lado izquierdo de la máquina.

## 4.10.2 Retirada del plato de garras

A continuación, se incluye un resumen del proceso de retirada del plato de garras.

- F4.26:** Ilustración de la retirada del plato de garras: [1] Placa adaptadora del plato de garras, [2] 6 tornillos de cabeza hueca (SHCS), [3] Plato de garras, [4] 6 SHCS.



1. Mueva ambos ejes hasta su posición cero. Retire las abrazaderas del plato de garras.
2. Retire los tres (3) tornillos que montan la tapa central (o plato) desde el centro del plato de garras y retire la tapa.



**CAUTION:** *Debe fijar el plato de garras cuando realice este siguiente paso, o dañará los roscados del tubo de tracción.*

3. Fije el plato de garras [3] y retire los (6) tornillos SHCS [4] que fijan el plato de garras en la nariz del husillo o placa adaptadora.
4. Libere el plato de garras. Sitúe una llave de plato de garras dentro del orificio central del plato de garras y desatornillelo del tubo de tracción. Si existiera, retire la placa adaptadora [1].



**WARNING:** *El plato de garras es pesado. Prepárese para utilizar un equipo de elevación para sostener el plato de garras mientras la retira.*

#### 4.10.3 Advertencias del plato de garras/tubo de tracción



**WARNING:** Compruebe la pieza de trabajo en el plato de garras o pinza después de cualquier pérdida de alimentación. Un corte de alimentación reduce la presión de fijación en la pieza de trabajo, lo que podría mover el plato de garras o pinza. El Ajuste 216 apagará la bomba hidráulica después del tiempo especificado para el ajuste.



**WARNING:** Se producirán daños si acopla topes de longitud fija en el cilindro hidráulico.



**WARNING:** No trate de mecanizar piezas más grandes que el plato de garras.



**WARNING:** Cumpla todas las advertencias del fabricante del plato de garras.



**WARNING:** Se debe ajustar la presión hidráulica correctamente. Consulte la **Hydraulic System Information** en la máquina para una operación segura. Si ajusta la presión por encima de las recomendaciones, dañará la máquina o mantendrá la pieza de trabajo de forma inadecuada.



**WARNING:** Las garras del plato no deben superar el diámetro del plato de garras.



**WARNING:** Las piezas inadecuadas o incorrectamente sujetas saldrán disparadas con una fuerza letal.



**WARNING:** No exceda las RPM recomendadas en su mandril.

**WARNING:**

*Velocidades RPM más altas reducen la fuerza de fijación en el plato de garras. Consulte el gráfico.*

**NOTE:**

*Engrase el plato de garras semanalmente y manténgalo limpio.*

#### 4.10.4 Instalación de la pinza

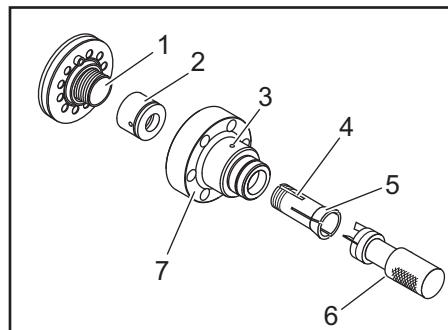
Para instalar una pinza:

1. Enrosque el adaptador de la pinza dentro del tubo de tracción.
2. Sitúe la nariz del husillo en el husillo y alinee uno de los agujeros en la parte de atrás de la nariz del husillo con la garra.
3. Apriete la nariz del husillo al husillo con seis (6) SHCS.
4. Enrosque la pinza a la nariz del husillo y alinee la ranura en la pinza con el tornillo fijador de la nariz del husillo. Apriete el tornillo en el lateral de la nariz del husillo.

#### 4.10.5 Retirada de la pinza

Para retirar la pinza:

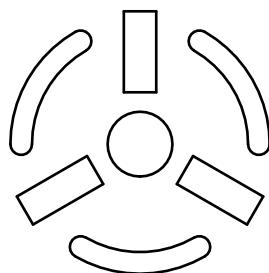
- F4.27:** Ilustración de la retirada de la pinza: [1] Tubo de tracción, [2] Adaptador de la pinza, [3] Tornillo fijador , [4] Ranura del tornillo fijador , [5] Pinza, [6] Llave de la pinza, [7] Nariz del husillo.



1. Afloje el tornillo fijador [3] en el lateral de la nariz del husillo [7]. Con la llave de pinza [6], desatornille la pinza [5] de la nariz del husillo [7].
2. Retire los seis (6) SHCS de la nariz del husillo [7] y retírela.
3. Retire el adaptador de la pinza [2] del tubo de tracción [1].

#### 4.10.6 Pedal del plato de garras

F4.28: Icono de pedal del plato de garras



**NOTE:**

*Los tornos de doble husillo tienen un pedal para cada plato de garras. Las posiciones relativas de los pedales indican el plato de garras que controlan (es decir, el pedal izquierdo controla el husillo principal y el pedal derecho controla el husillo secundario).*

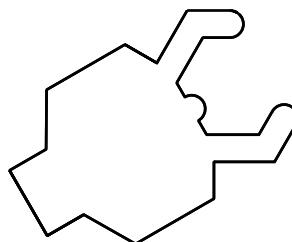
Cuando presiona este pedal, el plato de garras automático se fija o libera de forma equivalente a un comando M10 / M11 para el husillo principal o el comando M110 / M111 para el husillo secundario. Esto permite accionar el husillo manos libres mientras carga o descarga una pieza de trabajo.

Los ajustes de fijación del diámetro interior/diámetro exterior para los husillos principal y secundario se aplican cuando utilice este pedal (consulte el Ajuste 282 de la página 465 y Ajuste 122 de la página 5 para obtener más información).

Use el Ajuste 332 para activar o desactivar todos los controles de pedal. Consulte el Ajuste 332 de la página 468

#### 4.10.7 Pedal de soporte para luneta

F4.29: Icono de pedal de soporte para luneta



Cuando pulsa este pedal, la luneta hidráulica se fija o libera equivalente a los comandos de código M que controlan la luneta ([M146](#) para fijar, [M147](#) para liberar). Esto permite accionar la luneta manos libres mientras maneja la pieza de trabajo. La interfaz de usuario para la luneta se puede encontrar en Commands-> Devices -> pestaña Mechanisms. Pulse el botón **[F2]** para sujetar/liberar la luneta.

Para liberar la luneta con el husillo girando, las rpm deben estar por debajo del valor del ajuste 283. Consulte la página [465](#), para más información.

Al sujetar/liberar mediante un código M, hay un retardo inherente para que la acción se complete. Utilice el ajuste 358 para ajustar el retardo de sujeción/liberación. Consulte la página [473](#), para más información.

Utilice el ajuste 360 para habilitar o deshabilitar el pedal de luneta. Consulte la página [473](#), para más información.

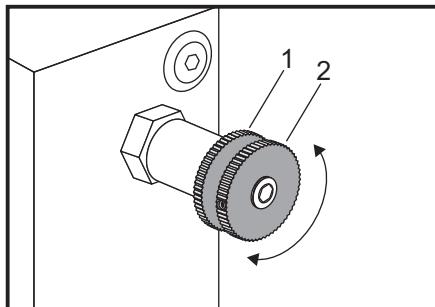
### 4.11 Operación del tubo de tracción

La unidad hidráulica proporciona la presión necesaria para sujetar una pieza.

#### 4.11.1 Procedimiento de ajuste de la fuerza de sujeción

Para ajustar la fuerza de fijación en el tubo de tracción:

- F4.30: Ajuste de la fuerza de fijación del tubo de tracción: [1] Perilla de bloqueo, [2] Perilla de ajuste.

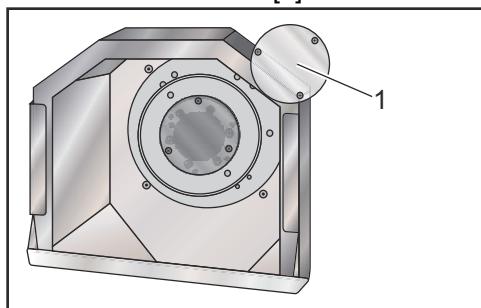


1. Vaya a Ajuste 282 de la página **Settings** y seleccione fijación de I.D. o fijación de O.D.. No haga esto mientras se esté ejecutando un programa.
2. Gire la perilla de bloqueo [1] en sentido antihorario para aflojar.
3. Gire la perilla de ajuste [2] hasta que el medidor lea la presión deseada. Realice el giro en sentido horario para aumentar la presión. Realice el giro antihorario para reducir la presión.
4. Gire la perilla de bloqueo [1] en sentido horario para apretar.

#### 4.11.2 Placa de la cubierta del tubo de tracción

Antes de utilizar el alimentador de barras,

- F4.31: Placa de la cubierta del tubo de tracción [1].



1. Retire la placa de la cubierta [1]en el extremo lejano del tubo de tracción.
2. Sustituya la placa de la cubierta en el momento en el que el material de la barra no se esté alimentando automáticamente.

## 4.12 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.

### 4.12.1 Introducción a Gestión avanzada de herramientas

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

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

Si caduca una herramienta:

- La baliza parpadeará.
- ATM coloca la herramienta caducada en el grupo EXP
- Los grupos de herramientas que contienen la herramienta aparecen con fondo rojo.

Para utilizar ATM, pulse CURRENT COMMANDS [**CURRENT COMMANDS**] y seleccione ATM en el menú de fichas. La ventana ATM tiene dos secciones: **Allowed Limits** y **Tool Data**.

- F4.32:** Ventana Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas): [1] Etiqueta de ventana activa, [2] Ventana de límites permitidos, [3] Ventana de grupo de herramientas, [4] Ventana de datos de herramientas

The screenshot shows the 'Advanced Tool Management' window with the following details:

- Section 1:** The 'Active Tools' tab is active, showing a table with columns: Group, Expired Count, Tool Order, Holes Limit, Usage Limit, Life Warn %, Load Limit, Expired Action, Feed Limit, and Total Time Limit. A callout points to the F4 key.
- Section 2:** The 'Allowed Limits' table below the first tab. It has columns: Tool, Offset, Life, Holes Count, Usage Count, Usage Limit, Max Load %, Load Limit %, Feed Time, and Total Time. A callout points to the 'Tool' column.
- Section 3:** The 'Tool Data' table below the second tab. It has columns: Tool, Offset, Life, Holes Count, Usage Count, Usage Limit, Max Load %, Load Limit %, Feed Time, and Total Time. A callout points to the 'Tool' column.
- Section 4:** The 'Insert Add Group' button at the bottom of the window.

### Límites permitidos

Esta tabla proporciona datos sobre todos los grupos de herramientas actuales, incluidos los grupos predeterminados y los grupos especificados por el usuario. **ALL** es un grupo predeterminado que enumera todas las herramientas en el sistema. **EXP** es un grupo predeterminado que enumera todas las herramientas que han caducado. La última fila de la tabla muestra todas las herramientas que no están asignadas a grupos de herramientas. Utilice las teclas de flecha de cursor o **[END]** para mover el cursor a la fila y ver dichas herramientas.

Para cada grupo de herramientas de la tabla **ALLOWED LIMITS**, defina los límites que determinan cuándo caduca una herramienta. Los límites se aplican a todas las herramientas asignadas a este grupo. Estos límites afectan a cada herramienta del grupo.

Las columnas en la tabla **ALLOWED LIMITS** son:

- **GROUP** - Muestra el número de identificación del grupo de herramientas, que es el número que se utiliza para especificar al grupo de herramientas en un programa.
- **EXP #** - Indica cuántas herramientas del grupo están caducadas. Si resalta la fila **ALL**, verá una lista de todas las herramientas caducadas en todos los grupos.
- **ORDER** - Especifica la herramienta que se utilizará primero. Si selecciona **ORDERED**, ATM utiliza las herramientas en el orden de número de herramienta. También puede hacer que ATM utilice automáticamente la herramienta **NEWEST** o **OLDEST** del grupo.

- **USAGE** - El número máximo de veces que el control puede utilizar la herramienta antes de que caduque.
- **HOLDS** - El número máximo de agujeros que se permite que taladre una herramienta antes de que caduque.
- **WARN** - El valor mínimo de la vida útil restante de la herramienta en el grupo antes de que el control emita un mensaje de advertencia.
- **LOAD** - El límite de carga permitido para las herramientas del grupo antes de que el control realice la **ACTION** que especifica la siguiente columna.
- **ACTION** - La acción automática cuando una herramienta alcanza su porcentaje de carga de herramienta máxima. Resalte el cuadro de acción de herramienta que se cambiará y pulse **[ENTER]**. Use las teclas de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para seleccionar la acción automática del menú desplegable (**ALARM**, **FEEDHOLD**, **BEEP**, **AUTOFEED**, **NEXT TOOL**).
- **FEED** - La cantidad total de tiempo, en minutos, que puede utilizarse la herramienta en un avance.
- **TOTAL TIME** - La cantidad total de tiempo, en minutos, que el control puede utilizar una herramienta.

### Datos de la herramienta

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

- **TOOL#** - Muestra los números de herramienta utilizados en el grupo.
- **LIFE** - Porcentaje de vida útil que le queda a una herramienta. Lo calcula el control CNC utilizando datos reales de la herramienta y los límites permitidos que el operador introdujo para el grupo.
- **USAGE** - El número total de veces que un programa ha llamado a la herramienta (número de cambios de herramienta).
- **HOLDS** - El número de agujeros que la herramienta ha taladrado/roscado/mandrilado.
- **LOAD** - La máxima carga, en porcentaje, ejercida sobre la herramienta.
- **LIMIT** - La carga máxima permitida para la herramienta
- **FEED** - Cantidad de tiempo, en minutos, que se ha utilizado la herramienta en un avance.
- **TOTAL** - Cantidad total de tiempo, en minutos, que se ha utilizado la herramienta.

### Macros de gestión avanzada de herramientas

Gestión avanzada de herramientas (ATM) puede utilizar macros para hacer caducar una herramienta dentro de un grupo de herramientas. Las macros 8001 a 8099 representan las herramientas 1 a 99. Puede establecer una de estas macros en 1 para hacer que caduque una herramienta. Por ejemplo:

**8001 = 1** (esto hace caducar la herramienta 1)

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

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

Las variables macro #8550 - #8564 permiten que un programa con código G obtenga información sobre herramientas individuales. Si especifica un número identificador de herramienta individual con la macro #8550, el control devolverá la información de la herramienta individual en las variables macro #8551 - #8564. También puede especificar un número de grupo de ATM con la macro 8550. En este caso, el control devuelve la información de la herramienta individual para la herramienta actual en el grupo de herramientas de ATM especificado, utilizando las variables macro 8551 - 8564. Consulte la descripción de las variables #8550 - #8564 en el capítulo Macros. Los valores incluidos en estas macros proporcionan datos a los que también se puede acceder desde macros que empiezan en 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201 y 3401 y para macros que empiezan en 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 y 5901. Estos proporcionan acceso para los datos de la herramienta para herramientas 1-99. Las macros 8551 - 8564 proporcionan acceso a los mismos datos, aunque para las herramientas 1-99 a todos los elementos de datos.

## Guardar Tablas de gestión avanzada de herramientas

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

Para guardar la información de ATM:

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

## Restaurar Tablas de gestión avanzada de herramientas

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

Para restablecer la información de ATM:

1. Seleccione el dispositivo USB en el Administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAM]**).
2. Pulse **[F4]**.

3. Resalte **LOAD ATM** en el menú desplegable.
4. Pulse **[EMERGENCY STOP]**.
5. Pulse **[ENTER]**.

## 4.13 Operaciones de la torreta de herramientas

Para operar la torreta de herramientas, consulte las siguientes secciones: Presión de aire, Botones de leva de posición excéntrica, Tapón protector y Carga de herramienta o Cambio de herramienta.

### 4.13.1 Presión de aire

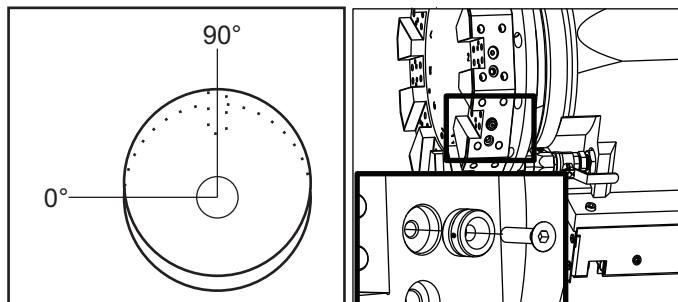
Baja aire baja o volumen de aire insuficiente reduce la presión aplicada al pistón de fijación/liberación de la torreta. Esto puede ralentizar el tiempo de división de la torreta, o puede que la torreta no se libere.

### 4.13.2 Botones de la leva de posición excéntrica

Las torretas con pernos tienen botones de leva de posición excéntrica que permiten el alineamiento fino de sus portaherramientas de diámetro interior en la línea central del husillo.

Monte el portaherramientas en la torreta y alinéelo con husillo en el eje-X. Mida el alineamiento en el eje Y. Si fuera necesario, quite el portaherramientas y utilice una herramienta estrecha en el agujero del botón de leva para girar el excéntrico para corregir el desalineamiento.

T4.3: Esta tabla ofrece el resultado de las posiciones específicas en el botón de leva.

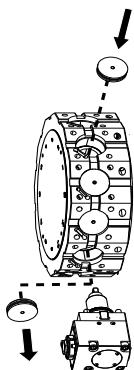


Giro (en grados)	Resultado
0	sin cambio
15	0.0018" (0.046 mm)
30	0.0035" (0.089 mm)
45	0.0050" (0.127 mm)
60	0.0060" (0.152 mm)
75	0.0067" (0.170 mm)
90	0.0070" (0.178 mm)

#### 4.13.3 Tapón protector

**IMPORTANT:** Inserte tapones protectores en alojamientos vacíos de la torreta para protegerlos de la acumulación de residuos.

F4.33: Tapones protectores de la torreta en cavidades vacías



## 4.13.4 Carga de herramientas o cambio de herramientas

Para cargar o cambiar herramientas:



**NOTE:**

*Los tornos de eje Y harán que la torreta vuelva a la posición cero (línea central del husillo) después de un cambio de herramienta.*

1. Entre en el modo **MDI**.
2. Opcional: Introduzca el número de herramienta que desea cambiar en el formato Tnn.
3. Pulse **[TURRET FWD]** o **[TURRET REV]**.

Si especificó un número de herramienta, la torreta divide hasta esa posición de la torreta. De lo contrario, la torreta divide hasta la herramienta siguiente o anterior.

## 4.13.5 Corrector de la línea central de la torreta híbrida, VDI y BOT

Para establecer el corrector X para la línea central de las herramientas:

1. Pulse **[HANDLE JOG]** y acceda a la página de correctores **Tool Geometry**.
2. Seleccione la columna **x offset** y pulse **[F2]**.

Para torretas BOT (con pernos): La pulsación de **[F2]** establece un diámetro interior del eje X. Corrector de herramientas en el centro para un diámetro interior de 1" (25 mm). Ajuste manualmente el corrector para herramientas de otros tamaños o portaherramientas de repuesto.

Para torretas Asociación de Ingenieros Alemanes (Verein Deutscher Ingenieure, VDI): Si se pulsa **[F2]** se establece un corrector de herramientas del eje X en el centro de las estaciones VDI40.

Para torretas híbridas (combinación de BOT y VDI40): Si se pulsa **[F2]** se establece un corrector de herramientas del eje X en el centro de las estaciones VDI40.

## 4.14 Configuración y operación del contrapunto

El contrapunto ST-10 se posiciona manualmente y la caña se aplica hidráulicamente a la pieza de trabajo. Ordene un movimiento de la caña hidráulica con los siguientes códigos M:

M21: Avance del contrapunto

M22: Retroceso del contrapunto

Cuando se ordena un M21, la caña del contrapunto se mueve hacia delante y mantiene una presión continua. El cuerpo del contrapunto debe bloquearse en su posición antes de ordenar un M21.

Cuando se ordena un M22, la caña del contrapunto se aleja de la pieza de trabajo. La presión hidráulica se aplica para retraer la caña, luego la presión hidráulica se apaga. El sistema hidráulico tiene válvulas de comprobación que mantienen la posición de la caña. La presión hidráulica se vuelve a aplicar en el inicio del ciclo y en el bucle de programa M99 para asegurar que la caña permanezca retraída.

#### 4.14.1 Tipos de contrapuntos

Existen tres tipos básicos de contrapunto: caña hidráulica, posicionado hidráulico y servo. El tipo de contrapunto dependerá del modelo de torno, y cada tipo tiene diferentes características de operación.

#### 4.14.2 Operación del contrapunto del ST-10

En el ST-10, posiciona el contrapunto manualmente y activa la palanca de bloqueo para mantenerlo en su posición.



**CAUTION:** *Asegúrese de mover el contrapunto cuando sea necesario para evitar una colisión.*

El contrapunto del ST-10 dispone de un cabezal fijo y una caña con 4" (102 mm) de recorrido. La única pieza que se mueve automáticamente es la caña. Ajuste la presión hidráulica en la HPU para controlar la fuerza de retención de la caña. Consulte la etiqueta adhesiva de la máquina para obtener información sobre la fuerza de retención de la caña y la presión hidráulica.

No puede mover la caña del contrapunto con el control **[HANDLE JOG]** o con el volante de avance remoto. Además, ni **[POWER UP/RESTART]** ni **[ZERO RETURN]** y **[ALL]**, mueven la caña del contrapunto. El contrapunto del ST-10 no tiene una asignación de eje.

#### 4.14.3 Contrapunto hidráulico (ST-20/30)

En los tornos ST-20 y ST-30, un cilindro hidráulico posiciona el contrapunto y aplica una fuerza de retención a la pieza de trabajo.

Ajuste la presión hidráulica en la HPU para controlar la fuerza de retención del contrapunto. Consulte la etiqueta adhesiva de la máquina para determinar el ajuste de presión para la fuerza de retención que necesita.

La presión hidráulica de operación mínima recomendada del contrapunto es de 120 psi. Si la presión hidráulica estuviera establecida por debajo de 120 psi, puede que el contrapunto no funcione de forma fiable.

**NOTE:**

Durante el funcionamiento de la máquina, tenga en cuenta que [FEED HOLD] no detendrá el movimiento del contrapunto hidráulico. Debe pulsar [RESET] o [EMERGENCY STOP].

## Procedimiento de arranque del contrapunto hidráulico (ST-20/30)

Si la alimentación del torno se cortara o interrumpiera mientras el contrapunto hidráulico está engranado con una pieza de trabajo, se perderá la fuerza de retención. Apoye la pieza de trabajo y realice el retorno a cero del contrapunto para reanudar la operación cuando se restablezca la alimentación.

### 4.14.4 Operación del servo contrapunto del ST-40

En los tornos ST-40, un servo motor posiciona el contrapunto y aplica una fuerza de retención a la pieza de trabajo.

Cambie el Ajuste 241 para controlar la fuerza de retención del servo contrapunto. Use un valor entre 1000 y 4500 libras de fuerza (si el Ajuste 9 fuera INCH (pulgadas)) o 4450 y 20110 Newtons (si el Ajuste 9 fuera MM).

La carga y la fuerza de retención actual del contrapunto se visualizan como el eje B en la pantalla de carga del eje (en modos tales como **MDI** y **MEM**). El gráfico de barras indica la carga actual y la línea en rojo indica el valor de la fuerza de retención máxima especificada en el Ajuste 241. La fuerza de retención real se visualiza junto al gráfico de barras. En el modo **Jog**, esta pantalla aparece en el panel **Active Tool**.

Se muestra un ícono de retención [3] para indicar si el contrapunto se encuentra activado. Consulte la página **81** para obtener más información sobre el ícono de retención del contrapunto.

## Procedimiento de puesta en marcha del servo contrapunto del ST-40

Si la energía del torno se interrumpe o se interrumpe mientras el contrapunto del servo se acopla con una pieza de trabajo, el freno del servo se acopla para preservar la fuerza de sujeción y mantener el contrapunto en su lugar.

Cuando se restablezca la alimentación, el control mostrará el mensaje *Tailstock Force Restored*. Puede reanudar el funcionamiento del torno sin realizar el retorno a cero del contrapunto, siempre que no exista ningún comando M22 en el programa. Estos comandos provocan que el contrapunto vuelva a alejarse de la pieza de trabajo, lo que podría hacer que cayera.

**CAUTION:**

Antes de reanudar un programa con un comando M22 tras una interrupción de la alimentación, edite el programa para retirar el bloque o eliminar los comandos de movimiento del contrapunto. A continuación, puede reiniciar el programa y completar la pieza. Tenga en cuenta que hasta que no realice el retorno a cero del contrapunto, el control no conocerá la posición del mismo, por lo que los Ajustes 93 y 94 no protegerán de choques la zona restringida del contrapunto.

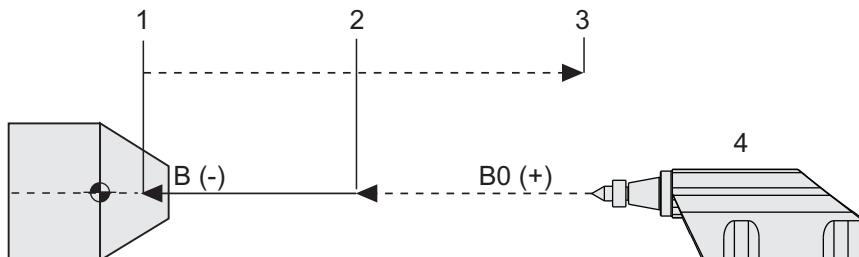
Realice el retorno a cero del contrapunto antes de iniciar un nuevo ciclo en una nueva pieza de trabajo. A continuación, puede volver a añadir los comandos de movimiento del contrapunto en el programa para futuros ciclos.

El primer uso del pedal del contrapunto tras una interrupción de la alimentación hará que el contrapunto vuelva a cero. Asegúrese de que la pieza de trabajo esté apoyada antes de activar el pedal del contrapunto.

#### 4.14.5 Operación del contrapunto del ST-20/30/40

La operación del contrapunto del ST-20/30/40 incluye Ajustes, Códigos M, Pedal y funciones de avance o desplazamiento.

**F4.34:** Ajustes 105 [3], 341 [2], 342 [1] y posición de origen [4].



#### 4.14.6 Ajustes del contrapunto

A continuación se muestran los ajustes disponibles del contrapunto:

- 93 - Tailstock X Clearance Para obtener más información sobre este ajuste, consulte la página **447**
- 94 - Tailstock Z Clearance Para obtener más información sobre este ajuste, consulte la página **448**
- 105 - Tailstock Retract Distance Para obtener más información sobre este ajuste, consulte la página **450**
- 341 - Tailstock Rapid Position Para obtener más información sobre este ajuste, consulte la página **470**

- 342 - Tailstock Advance Distance Para obtener más información sobre este ajuste, consulte la página **471**

**NOTE:**

*Los ajustes 93, 94, 105, 341 y 342 no se aplican en el contrapunto ST-10, dado que se posiciona manualmente.*

#### 4.14.7 Operación del pedal del contrapunto

Cuando presiona este pedal, el contrapunto (o su caña) se mueve hacia delante o se aleja del husillo de forma equivalente a un comando M21 o M22, en función de la posición actual. Si el contrapunto se aleja del punto de retroceso, el pedal también moverá el contrapunto hacia el punto de retroceso (M22). Si el contrapunto se encuentra en el punto de retroceso, el pedal también moverá el contrapunto hacia el punto de mantenimiento (M21).

Si presiona el pedal mientras el contrapunto se encuentra en moviendo, este se detendrá y debe comenzar una nueva secuencia.

Presione y mantenga presionado el pedal durante 5 segundos para hacer retroceder la caña del contrapunto toda la distancia y mantener la presión de retroceso. Esto asegura que la caña del contrapunto no avance hacia delante. Utilice este método para guardar la caña del contrapunto siempre que no se utilice.

**NOTE:**

*La posición del contrapunto puede cambiar con el tiempo si se deja en una posición que no esté completamente replegado o que no esté en contacto con una pieza de trabajo. Esto se debe a las fugas normales del sistema hidráulico.*

Utilice el ajuste 332 para habilitar o deshabilitar el control por pedal del contrapunto. Consulte la página **468** para obtener más información.

#### 4.14.8 Zona restringida del contrapunto

Configurar el contrapunto implica establecer una zona restringida del contrapunto.

Use el Ajuste 93 y Ajuste 94 para asegurarse de que la torreta o cualquier herramienta en la misma no choque con el contrapunto. Pruebe los límites tras cambiar estos ajustes.

Estos ajustes forman una zona restringida. La zona restringida es un área rectangular protegida en la parte inferior derecha del espacio de trabajo del torno. La zona restringida cambia para que el eje Z y el contrapunto mantengan una distancia segura entre sí cuando estén por debajo de un plano de holgura especificado del eje X.

El Ajuste 93 especifica el plano de holgura del eje X y el Ajuste 94 especifica la separación entre el eje Z y el eje B (eje del contrapunto). Si un movimiento programado cruzara la zona restringida, aparecerá un mensaje de advertencia.

## Plano de holgura X (Ajuste 93)

Para establecer un valor para el plano de holgura X (Ajuste 93):

1. Coloque el control en el modo **MDI**.
2. Seleccione la herramienta más larga que más sobresalga en el plano del eje X en la torreta.
3. Coloque el control en el modo **Jog**.
4. Seleccione el eje X para el avance y mueva la holgura del eje X del contrapunto.
5. Seleccione el contrapunto (eje B) para el avance y mueva el contrapunto debajo de la herramienta seleccionada.
6. Seleccione el eje X y aproxime el contrapunto hasta que la herramienta y el contrapunto estén alrededor de 0,25" de distancia.
7. Aleje la herramienta hacia atrás en el eje X una pequeña distancia e introduzca el valor en el Ajuste 93.

## Z- and B-Axis below the X Clearance Plane (eje Z y B por debajo del plano de holgura X) (Ajuste 94)

Para establecer una separación para eje Z y B debajo del plano de holgura X (Ajuste 94):

1. Pulse **[ZERO RETURN]** y **[HOME G28]**.
2. Seleccione el eje X y mueva la torreta enfrente de la punta de la caña del contrapunto.
3. Mueva el eje Z de manera que la parte posterior de la torreta de herramientas esté a una distancia menor o alrededor de 0,25" de la punta de la caña del contrapunto.
4. Introduzca el valor en la pantalla **Machine Position** del eje Z para el Ajuste 94.

## Cancelación de una zona restringida

Es posible que no siempre desee utilizar una zona restringida del contrapunto (por ejemplo, durante la configuración). Para cancelar una zona restringida:

1. Introduzca un **0** en el Ajuste 94.
2. Introduzca el recorrido máximo de la máquina en el eje X en el Ajuste 93.

#### 4.14.9 Avance del contrapunto

**CAUTION:**

*Si posiciona el contrapunto manualmente, no use un M21 en su programa. Esto hace que el contrapunto se aleje de la pieza de trabajo y que posteriormente se sitúe contra ella, lo que podría provocar la caída de la pieza de trabajo. Cuando un servo contrapunto restablece la fuerza de retención tras una interrupción de la alimentación, el contrapunto se considera posicionado manualmente ya que el control no conoce la posición del contrapunto, hasta que se produce un retorno a cero.*

No puede desplazar el contrapunto del servo ST-40 mientras está engranado con una pieza de trabajo, o mientras el husillo se encuentra en funcionamiento.

Para desplazar el contrapunto:

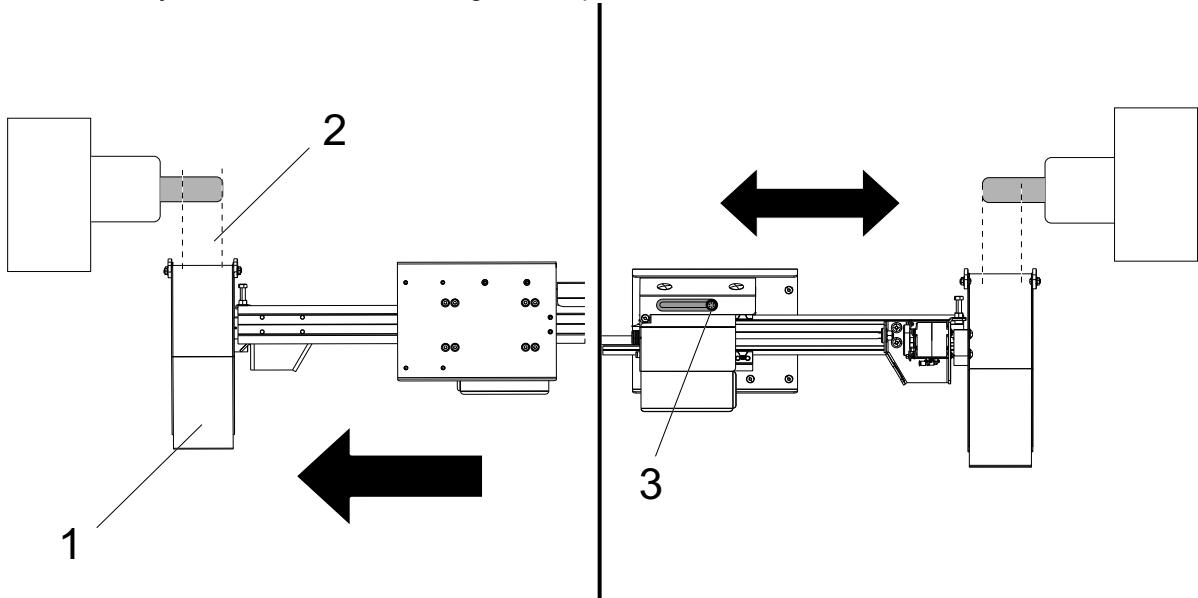
1. Seleccione el modo **Jog**.
2. Pulse **[TS ←]** para desplazar el contrapunto a la velocidad de avance hacia el plato de garras, o pulse **[TS →]** para desplazar el contrapunto a la velocidad de avance para alejarse del plato de garras.
3. Pulse **[TS RAPID]** y **[TS ←]** simultáneamente para mover el contrapunto a una velocidad rápida hacia el plato de garras. O pulse **[TS RAPID]** y **[TS →]** simultáneamente para mover el contrapunto a una velocidad rápida para alejarse del plato de garras. El control vuelve al último eje desplazado cuando se liberan las teclas.

#### 4.15 Acción dual - Recogedor de piezas - Configuración

El siguiente procedimiento muestra cómo se configura el recogedor de piezas de acción dual.

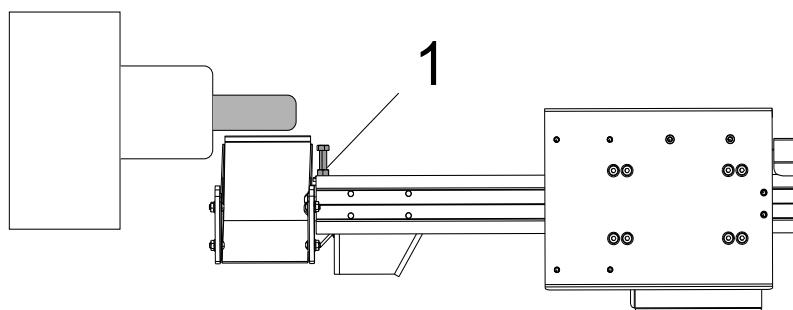
1. Gire la tecla Configuración/Ejecución al modo Configuración.
2. Sujete una pieza del material en barras.
3. Pulse **[CURRENT COMMANDS]**. Vaya a la pestaña **Devices** y luego a la pestaña **Mechanisms**.

F4.35: Ajuste de recorrido del recogedor de piezas



4. Pulse [F3] para extender parcialmente el recogedor de piezas.
5. Determinar si el recorrido del recogedor de piezas [1] es correcto [2]. De no ser así, afloje el perno del soporte del cilindro [3]. Mueva manualmente el recogedor de piezas hasta la ubicación deseada y apriete el perno.
6. Pulse [F3] para extender parcialmente el recogedor de piezas. El recogedor de piezas debería estar en la posición correcta.

F4.36: Ajuste de rotación del recogedor de piezas



7. Pulse **[F2]** para girar el recogedor de piezas hacia la pieza.
8. El recogedor de piezas debería estar en la posición más alta pero sin tocar la pieza. Para ajustar la rotación del recogedor de piezas, afloje la tuerca de bloqueo y apriete o afloje el perno. Una vez encontrada la posición de rotación correcta, apriete la tuerca de bloqueo.
9. Pulse **[F3]** para volver a girar el recogedor de piezas a la posición de almacenamiento, abra la puerta para ajustar el perno de rotación y luego cierre la puerta y pulse **[F2]** para verificar la posición. Repita este proceso hasta que el recogedor de piezas gire hasta la ubicación deseada.

## 4.16 Funciones

Funciones de funcionamiento Haas:

- Modo de gráficos
- Editar fondo
- Temporizador de sobrecarga del eje

### 4.16.1 Modo Gráficos

Una manera segura de detectar y corregir problemas en un programa consiste en ejecutarlo en modo gráficos. No se producirá ningún movimiento en la máquina; en su lugar, el movimiento será representado en la pantalla.

La pantalla Gráficos (“Graphics”) tiene un número de funciones disponibles:

- **Área de ayuda de teclas (“Key help area”)** 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.
- **Ventana de localización (“Locator window”)** La parte inferior derecha del panel muestra todo el área de la mesa e indica dónde se ubica actualmente la herramienta durante la simulación.
- **Ventana de la trayectoria de la herramienta (“Tool path window”)** 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.



**NOTE:**

*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]** para disminuir el tamaño de la ventana de zoom (aumentar el zoom), y utilice la tecla **[PAGE UP]** 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]** 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 Trayectoria de la herramienta ("Tool path"). La ventana 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 **[HOME]** para ampliar la ventana Trayectoria de la herramienta hasta cubrir todo el área de trabajo.
- **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.
- **Panel de posición** El panel de posición muestra las ubicaciones de los ejes justo como serían durante la ejecución de una pieza activa.

El modo Gráficos se ejecuta desde los modos Memoria, MDI, y Editar. Para ejecutar un programa:

1. Pulse **[GRAPHICS]**. O pulse **[CYCLE START]** desde el panel del programa activo en el modo Editar para entrar en el modo Gráficos.
2. Pulse **[CYCLE START]**.



**NOTE:**

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

#### 4.16.2 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**. 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** cuando el temporizador llega a cero.

### 4.17 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]**.

El movimiento del eje se detiene. El husillo continúa girando.

2. Pulse **[X]**, **[Y]** o **[Z]**, entonces pulse **[HANDLE JOG]**. El control almacenará las posiciones X, Y y Z actuales.

**NOTE:**

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

3. El control muestra el mensaje *Jog Away*. Utilice el volante de avance o las teclas de avance o desplazamiento para mover la herramienta lejos de la pieza. Puede mandar refrigerante con **[AUX CLNT]** o **[COOLANT]**. Puede iniciar o detener el husillo con las teclas de anulación del husillo. También puede liberar la herramienta para cambiar inserciones.

**CAUTION:**

*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]** o **[MDI]** 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]**. El control muestra el mensaje *Jog Return* y avanzará rápidamente Y y Z al 5 % hasta la posición en la que se pulsó **[FEED HOLD]**. Posteriormente, hace volver al eje X. Si pulsa **[FEED HOLD]** durante este movimiento, el movimiento de los ejes entra en pausa y el control muestra el mensaje *Jog Return Hold*. Pulse **[CYCLE START]** para reiniciar el movimiento *Jog Return* (retorno avance). El control vuelve a entrar en el estado de detener avance cuando finaliza el movimiento.

**CAUTION:**

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

7. Vuelva a pulsar **[CYCLE START]** y el programa continuará con la operación.

## 4.18 Más información online

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:



# Chapter 5: Programación

## 5.1 Crear / seleccionar programas para su edición

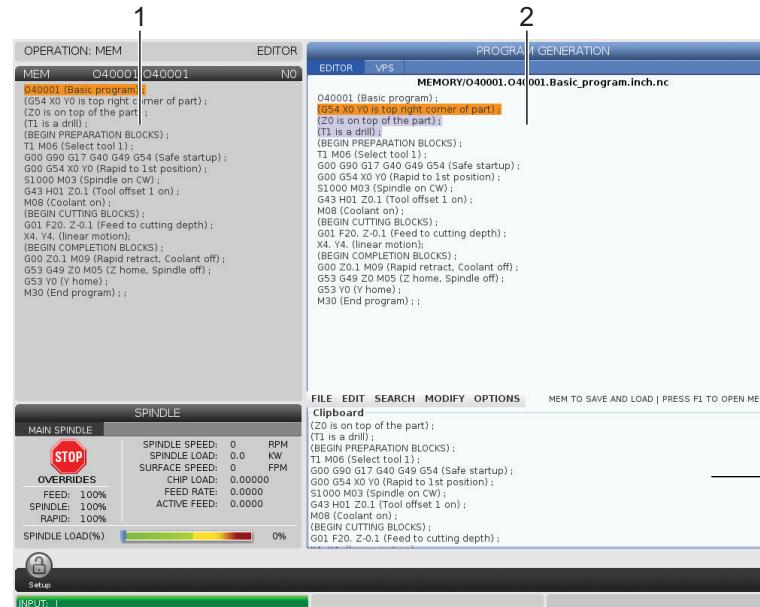
Use el Administrador de dispositivos (**[LIST PROGRAM]**) para crear y seleccionar programas para editarlos. Consulte la página **102** para crear un nuevo programa. Consulte la página **104** para seleccionar un programa existente que se vaya a editar.

## 5.2 Modos de edición de programas

El control Haas dispone de (2) modos de edición de programas: El editor de programa o la entrada manual de datos (MDI). Use el editor de programa para realizar cambios en programas numerados almacenados en un dispositivo de memoria acoplado (memoria de la máquina, USB o Net Share). Utilice el modo MDI para enviar comandos a la máquina sin un programa formal.

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

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



## 5.2.1 Edición básica de programas

Esta sección describe las funciones básicas de edición de programas. Estas funciones están disponibles cuando edita un programa.

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

**NOTE:**

*No puede usar [UNDO] para invertir cambios que realice si sale del modo EDIT:EDIT.*

**NOTE:**

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

## Selección de bloque

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

Para seleccionar un bloque:

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

**NOTE:**

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

**NOTE:**

*No puede incluir el bloque de nombre de programa en su selección. El control muestra el mensaje GUARDED CODE.*

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

## Acciones con una selección de bloque

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

**NOTE:**

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



**NOTE:**

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

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

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



**NOTE:**

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

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

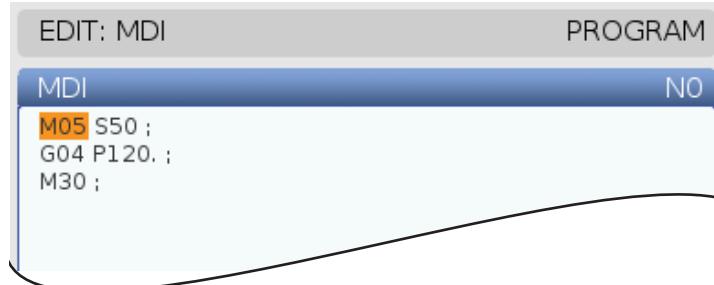
El control retira el texto de su ubicación actual y lo coloca en la línea siguiente de la línea actual.

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

## 5.2.2 Entrada manual de datos (MDI)

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

### F5.2: Ejemplo de página de entrada MDI



1. Pulse **[MDI]** para entrar al modo **MDI**.
2. Introduzca sus comandos de programa en la ventana. Pulse **[CYCLE START]** para ejecutar los comandos.
3. Si deseaguardar el programa que creó en MDI como un programa numerado:
  - a. Pulse **[HOME]** 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]**.
  - d. En la ventana emergente RENAME (renombrar), puede introducir un nombre de archivo y título de archivo para el programa. Solo se requiere el número O.
  - e. Pulse **[ENTER]** para guardar el programa en la memoria.
4. Pulse **[ERASE PROGRAM]** para eliminar todo lo que se encuentre en la página de entrada MDI.

### 5.2.3 Editor de programas

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

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

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



## Menú desplegable del Editor de programas

El Editor de programas utiliza un menú desplegable para facilitarle el acceso a las funciones del editor en (5) categorías: **File**, **Edit**, **Search** y **Modify**. Esta sección describe las categorías y las opciones disponibles cuando las seleccione.

Para utilizar el menú desplegable:

1. Pulse **[EDIT]** para iniciar el Editor de programas.
2. Pulse **[F1]** para acceder al menú desplegable.  
El menú se abre para la última categoría que utilizó. Si aún no hubiera utilizado el menú desplegable, se abre el menú **File** de forma predeterminada.
3. Use las teclas de flecha de cursor **[LEFT]** y **[RIGHT]** para resaltar una categoría. Cuando resalte una categoría, el menú aparece debajo del nombre de categoría.

4. Utilice las teclas de flecha de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para seleccionar una opción dentro de la categoría actual.
5. Pulse **[ENTER]** para ejecutar el comando.

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

## Menú File (archivo)

Este menú **File** ofrece las siguientes opciones:

- **New**: Crear un programa nuevo. En los campos del menú emergente, introduzca un número O (obligatorio), un nombre de archivo (opcional) y un título de archivo (opcional). Para disponer de más información sobre este menú, consulte "Crear un nuevo programa" en la sección Operación de este manual.
- **Set To Run**: Guardar el programa y situarlo en el panel de programas activos del lado izquierdo de la pantalla. También puede pulsar **[MEMORY]** para utilizar esta función.
- **Save**: Guardar el programa. El nombre de archivo y ruta del programa cambian de rojo a negro para mostrar que los cambios se han guardado.
- **Save As**: Puede guardar el archivo con algún nombre de archivo. El nuevo nombre de archivo y ruta del programa cambiarán de rojo a negro para mostrar que los cambios se han guardado.
- **Discard Changes**: Deshacer cualquier cambio que haya realizado desde la última vez que se guardó el archivo.

## Menú Edit (editar)

El menú **Edit** tiene estas opciones:

- **Undo**: Invierte la última operación de edición, hasta las últimas (40) operaciones de edición. También puede pulsar **[UNDO]** para utilizar esta función.
- **Redo**: Invierte la última operación de deshacer, hasta las últimas (40) operaciones de deshacer.
- **Cut Selection To Clipboard**: Retira las líneas de código seleccionadas del programa y las pone en el portapapeles. Consulte "Selección de bloque" para saber cómo realizar una selección.
- **Copy Selection To Clipboard**: Pone las líneas de código seleccionadas en el portapapeles. Esta operación no retira la selección original del programa.
- **Paste From Clipboard**: Sitúa una copia del contenido del portapapeles debajo de la línea actual. Con esto no se elimina el contenido del portapapeles.
- **Insert File Path (M98)**: Le permite seleccionar un archivo de un directorio y crea la ruta con el M98.

- **Insert Media File (M130)**: Le permite seleccionar un archivo multimedia de un directorio y crear la ruta con el M130.
- **Insert Media File (\$FILE)**: Le permite seleccionar un archivo multimedia de un directorio y crear la ruta con la etiqueta \$FILE.
- **Special Symbols**: Inserta un símbolo especial.

### Menú Search (búsqueda)

El menú **Search** le da acceso a la función **Find And Replace Text**. Esta función permite encontrar código rápidamente en el programa y sustituirlo opcionalmente. Para usarla:

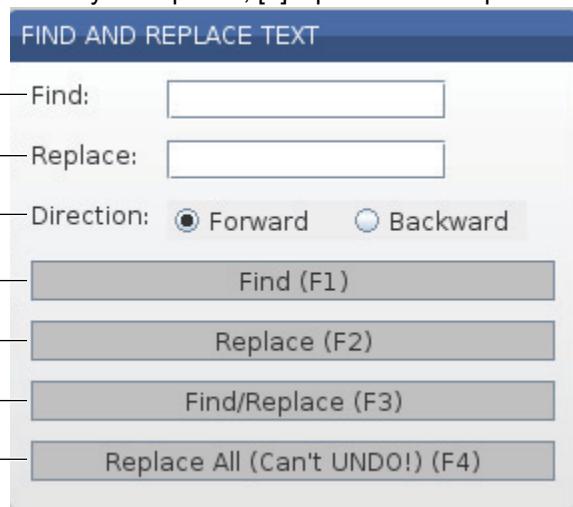


#### NOTE:

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

#### F5.4:

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



#### Especifique su código de encontrar/reemplazar

1. Pulse **[ENTER]** en el menú desplegable del editor para abrir el menú **Find And Replace Text**. Use las teclas de flecha de cursor para moverse entre los campos del menú.
2. En el campo **Find**, introduzca el código que desea buscar.
3. Si desea reemplazar alguno o todo el código encontrado, introduzca el código de sustitución en el campo **Replace**.

4. Utilice las teclas de flecha del cursor [**LEFT**] y [**RIGHT**] para elegir la dirección de búsqueda. **Forward** busca el programa debajo de la posición del cursor, **Backward** busca en el programa sobre la posición del cursor.

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

#### **Encontrar código ( [F1] )**

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

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

#### **Reemplazar código ( [F2] )**

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



**NOTE:**

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

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

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

#### **Reemplazar todo( [F4] )**

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

### **Menú MODIFICAR**

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

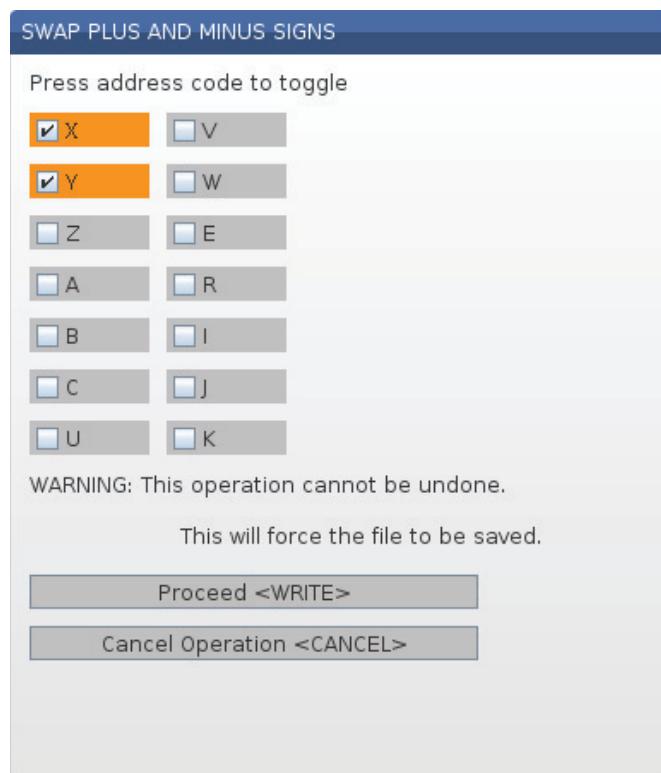


**NOTE:**

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

- **Remove All Line Numbers:** Retira automáticamente todos los números de línea de código N del programa o de los bloques de programa seleccionados.
- **Renumber All Lines:** Agrega automáticamente números de línea de código N al programa o a los bloques de programa seleccionados. Introduzca el número de línea con el que desea empezar y el incremento que se utilizará entre números de línea, y pulse [ENTER] para continuar o pulse [UNDO] para cancelar y volver al editor.
- **Reverse + And - Signs:** Cambia valores positivos para códigos de dirección seleccionados por valores negativos, o valores negativos en positivos. Pulse la tecla de letra para los códigos de dirección que desea invertir para alternar entre las selecciones del menú emergente. Pulse [ENTER] para ejecutar el comando o [CANCEL] para volver al editor.

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



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

## 5.3 Trucos y consejos

Las siguientes secciones proporcionan una visión de manera eficiente programar su centro de torneado Haas.

### 5.3.1 Trucos y consejos - Programación

Los programas cortos que se vuelven a ejecutar muchas veces con bucles no restablecen el extractor de virutas si la función intermitente estuviera activada. El extractor de virutas continuará iniciándose y deteniéndose las veces que haya sido ordenado. Consulte la página 452 para obtener información sobre los ajustes de intervalo del extractor.

La pantalla muestra las cargas del husillo y del eje, la velocidad y avance, las posiciones, y los códigos activos actuales cuando se ejecuta un programa. Los diferentes modos de visualización cambian la información visualizada.

Pulse **[ORIGIN]** en la pantalla **Active Work Offset** para borrar todos los correctores y variables macro. El control muestra un menú emergente. Escoja **Clear Work Offsets** para el mensaje que se muestra *Are you sure you want to Zero (Y/N)*. Si se introduce Y, todos los correctores de trabajo (macros) en el área que se está visualizando, se establecerán a cero. También se pueden eliminar los valores que se muestran en las páginas de **Current Commands**. Los registros Tool Life (vida útil de la herramienta), Tool Load (carga de herramienta) y Timer (temporizador) se borran seleccionando el que desea borrar y pulsando **[ORIGIN]**. Para borrar todo lo que se encuentre en una columna, desplácese hasta la parte superior de la columna sobre el título y pulse **[ORIGIN]**.

Para seleccionar otro programa, introduzca el número de programa (Onnnnn) y pulse la flecha hacia arriba o hacia abajo. La máquina debe encontrarse en modo **Memory** o **Edit**. Para buscar un comando específico en un programa, use el modo Memory (memoria) o Edit (Editar). Introduzca el código de dirección (A, B, C etc.) o el código de dirección y valor (A1 . 23), y presione la tecla de flecha hacia arriba o hacia abajo. Si se introduce un código de dirección sin un valor, la búsqueda se detendrá la próxima vez que use esa letra.

Para transferir o guardar un programa en MDI a la lista de programas, sitúe el cursor al comienzo del programa MDI, introduzca un número de programa (Onnnnn) y pulse **[ALTER]**.

**Program Review** - Program Review (revisión del programa) permite al operador mover el cursor y revisar una copia del programa activo en el lado derecho de la pantalla, y ver el mismo programa según se está ejecutado en el lado izquierdo de la pantalla. Para mostrar una copia del programa activo en la pantalla **Inactive Program**, pulse **[F4]** mientras el panel **Edit** contiene el programa activo.

**Background Edit** (editar en segundo plano) - Esta función realiza la edición mientras se está ejecutando un programa. Pulse **[EDIT]** hasta que se active el panel **Edit** de fondo (en el lado derecho de la pantalla). Seleccione un programa de la lista para editarlo y pulse **[ENTER]**. Pulse **[SELECT PROGRAM]** desde este panel para seleccionar otro programa. Se puede editar mientras se ejecuta el programa, aunque ninguno de los cambios en el programa que se está ejecutando se aplicará hasta que el programa termine con un M30 o **[RESET]**.

**Graphics Zoom Window** (ventana de zoom de gráficos) - **[F2]** activa la ventana de zoom cuando está en modo **Graphics**. **[PAGE DOWN]** amplía el zoom y página siguiente amplía la vista. Use las teclas de flecha para mover la ventana hasta el área o punto deseado de la pieza y pulse **[ENTER]**. Presione **[F2]** y **[HOME]** para tener una vista completa de la tabla.

**To Copy Programs** (copiar programas) - En el modo **Edit**, se puede copiar un programa dentro de otro programa, línea o un bloque de líneas en un programa. Defina un bloque con la tecla **[F2]** y, a continuación, mueva el cursor hasta la última línea que quiere definir y pulse **[F2]** o **[ENTER]** para resaltar el bloque. Seleccione otro programa donde desee copiar la selección. Mueva el cursor hasta el punto donde se coloca el bloque copiado y pulse **[INSERT]**.

**To Load Files** (cargar archivos) - Seleccione múltiples archivos en el gestor del dispositivo y, a continuación, pulse **[F2]** para seleccionar un destino.

**To Edit Programs** (editar programas) - Si pulsa **[F4]** mientras se encuentra en el modo **Edit**, se mostrará otra versión del programa actual en el panel derecho. Se pueden editar alternadamente diferentes partes de los programas al pulsar **[EDIT]** para así moverse de un lado de la pantalla hacia el otro. El programa se actualiza cuando se pase al otro programa.

**To Duplicate a Program** (duplicar un programa) - Un programa existente puede duplicarse en modo List Program (listar programa). Para ello, seleccione el número de programa que desea duplicar, introduzca el nuevo número de programa (Onnnnn) y pulse **[F2]**. Esto también puede deberse a través del menú emergente de ayuda. Pulse **[F1]** y a continuación seleccione la opción de la lista. Introduzca el nuevo nombre de programa y pulse **[ENTER]**.

Se pueden enviar varios programas al puerto serie. Resalte los programas deseados de la lista de programas para seleccionarlos y pulse **[ENTER]**. Pulse **[SEND]** para transferir los archivos.

## 5.3.2

## Correctores

Para introducir correctores:

1. Pulse **[OFFSET]** para alternar entre los paneles **Tool Geometry** y **Work Zero Offset**.
2. Al pulsar **[ENTER]** se sumará el número en el valor seleccionado por el cursor.
3. Pulse **[F1]** para sobrescribir el registro del corrector seleccionado por el cursor con el número introducido.
4. Pulse **[F2]** para introducir el valor negativo en el corrector.

### 5.3.3 Ajustes

El control **[HANDLE JOG]** se usa para desplazarse por ajustes y pestañas, cuando no está en modo desplazamiento o avance. Introduzca un número de ajuste conocido y pulse la flecha hacia arriba o hacia abajo para saltar hasta el ajuste introducido.

El control Haas puede apagar la máquina utilizando ajustes. Estos ajustes son: El Ajuste 1 apaga la máquina después de que esta se haya encontrado inactiva durante nn minutos y el Ajuste 2 apaga la máquina cuando se haya ejecutado un M30.

Memory Lock (Bloqueo de memoria) (Ajuste 8) cuando está en On, se bloquearán las funciones para editar la memoria. Cuando está en Off, se puede modificar la memoria.

Dimensioning (dimensionamiento) (Ajuste 9) pasa de Inch a MM. Esto cambia también todos los valores de los correctores.

Reiniciar puntero de programa (Ajuste 31) activa y desactiva el puntero del programa para que vuelva al comienzo del programa.

Scale Integer F (Entero de escala F) (Ajuste 77) cambia la interpretación de la velocidad de avance. Una velocidad de avance puede malinterpretarse si no hay un punto decimal en el comando Fnn. Las opciones para este ajuste pueden ser Default, para reconocer 4 posiciones decimales. Otra opción es Integer, que reconocerá una velocidad de avance para una posición decimal seleccionada, para una velocidad de avance que no tiene un decimal.

Máximo redondeo de esquina (Ajuste 85) establece la precisión requerida por el usuario para el redondeo de esquina. Puede programarse cualquier velocidad de avance hasta el valor máximo, sin que se produzcan errores por encima de ese ajuste. El control solo bajará de velocidad en las esquinas cuando sea necesario.

Restablecer anulación de restablecimientos (Ajuste 88), activa y desactiva la tecla Reset (restablecer) para volver a establecer las anulaciones en el 100 %.

Cuando Inicio de ciclo/detener avance (Ajuste 103) se encuentra en on, **[CYCLE START]** debe pulsarse y mantenerse pulsado para ejecutar un programa. Cuando se libera **[CYCLE START]**, se genera un estado de Feed Hold (detener avance).

Volante de avance a bloque a bloque (Ajuste 104) permite usar el control **[HANDLE JOG]** para ejecutar un programa paso a paso. Invierta el control **[HANDLE JOG]** para generar un estado de Feed Hold (detener avance).

Bloquear correctores (Ajuste 119) evita que el operador altere cualquiera de los correctores.

Bloquear variables macro (Ajuste 120) evita que el operador altere cualquiera de las variables macro.

### 5.3.4 Operación

**[MEMORY LOCK]** interruptor de llave - evita que el operador edite programas y modifique ajustes cuando está en la posición de bloqueo.

**[HOME G28]** - Hace que todos los ejes vuelvan al cero de la máquina. Para mandar solamente uno de los ejes al origen de la máquina, introduzca la letra del eje y pulse **[HOME G28]**. Para situar en cero todos los ejes en la pantalla **Distance-To-Go**, en modo **Jog**, pulse cualquier otro modo de funcionamiento (**[EDIT]**, **[MEMORY]**, **[MDI/DNC]**, etc.) y pulse **[HANDLE JOG]**. Cada eje puede ponerse a cero de manera independiente para mostrar una posición relativa al cero seleccionado. Para hacer esto, vaya a la página **Position Operator**, pulse **[HANDLE JOG]**, sitúe los ejes en la posición deseada y pulse **[ORIGIN]** para poner esa pantalla en cero. Además, se puede anotar un número para mostrarlo como posición de eje. Para hacer esto, introduzca un eje y un número, por ejemplo **X2.125** y pulse **[ORIGIN]**.

**Tool Life** - Dentro de la página **Current Commands** hay una ventana **Tool Life** que muestra el uso de la herramienta. Este registro contabiliza cada vez que se usa una herramienta. El monitor de vida útil de la herramienta detendrá la máquina una vez que la herramienta alcance el valor en la columna de alarmas.

**Tool Overload** - La carga de la herramienta puede definirse con el monitor **Tool Load** (carga de herramienta). El funcionamiento normal de la máquina cambiará si llega a alcanzar el valor de carga definido para esa herramienta. Cuando se cumple un estado de sobrecarga de la herramienta, se produce una de las cuatro opciones siguientes en función del Ajuste 84:

- **Alarm** - Genera una alarma
- **Feedhold** - Detener el avance
- **Beep** - Emite una alarma sonora
- **Autofeed** - Disminuye o aumenta la velocidad de avance automáticamente

La velocidad del husillo se verifica comprobando la pantalla **Current Commands All Active Codes** (también se muestra en la ventana **Main Spindle** (husillo principal)). La velocidad RPM del eje del husillo también se muestra en esta página.

Para seleccionar un eje que se va a desplazar, introduzca el nombre de eje en la línea de entrada y pulse **[HANDLE JOG]**.

La pantalla de Help (Ayuda) contiene una lista de todos los códigos M y G. Están disponibles dentro de la primera pestaña del menú con pestañas Help (ayuda).

Las velocidades de avance 100, 10, 1.0, y 0.1 pulgadas por segundo pueden ajustarse por las teclas de Feed Rate Override (anulación de velocidad de avance). Esto proporciona un control adicional del 10 % al 200 %.

### 5.3.5 Calculadora

El número en el cuadro de la calculadora se puede transferir a la línea de entrada de datos pulsando **[F3]** en el modo **Edit** o **MDI**. Con esto se transferirá el número que se muestra en el cuadro de la calculadora al buffer de entrada de **Edit** o **MDI** (introduzca la letra **X**, **Z**, etc., para el comando que desea utilizar con el número de la calculadora).

Los datos resaltados **Triangle**, **Circular** o **Turning and Tapping** pueden transferirse para cargar, sumar, restar, multiplicar o dividir en la calculadora seleccionando el valor y pulsando **[F4]**.

Pueden introducirse expresiones simples en la calculadora. Por ejemplo,  $23 * 4 - 5 . 2 + 6 / 2$  se evaluará cuando se pulse **ENTER** y el resultado (en este caso 89,8) se mostrará en el cuadro de la calculadora.

## 5.4 Programación básica

Un programa CNC típico tiene (3) partes:

1. **Preparación:** Esta parte del programa selecciona los correctores de trabajo y de herramientas, velocidad del husillo, selecciona la herramienta de corte y activa el refrigerante.
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 desactiva el refrigerante, mueve la herramienta hasta el origen del eje Z, mueve la herramienta hasta el origen del eje X, desactiva el husillo y permite que la pieza sea descargada del plato de garras y se inspeccione.

Este programa realiza un corte en la cara de 0.100" (2.54 mm) de profundidad en una pieza de material con la Herramienta 1 a lo largo del eje X de X = 2.1 a X = - 0.02 (el recorrido excesivo negativo de 0.02 del eje X se asegura de que la herramienta no compensada corte toda la cara).



#### NOTE:

*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 (BASIC PROGRAM) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;
```

```
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.1 F.01 (Linear feed) ;
X-0.02 (Linear feed) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

#### 5.4.1 Preparación

Son los bloques de códigos de preparación en el programa de ejemplo:

Bloque de código de preparación	Descripción
%	Denota el inicio de un programa escrito en el editor de texto.
O40001 (BASIC PROGRAM) ;	O40001 es el nombre del programa. La convención de nomenclatura de programas sigue el formato Onnnnn: La letra "O" u "o" seguida por un número de 5 dígitos.
(G54 X0 is at the center of rotation) ;	Comentario
(Z0 is on face of the part) ;	Comentario
(T1 is an end face cutting tool) ;	Comentario
T101 (Select tool and offset 1) ;	T101 selecciona la herramienta, su corrector 1 y ordena el cambio de herramienta a Herramienta 1.

Bloque de código de preparación	Descripción
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;	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 realizará en el modo de avance rápido. G18 define el plano de corte como el plano XZ. G20 define que el posicionamiento de las coordenadas estará en pulgadas. G40 cancelará la compensación de la herramienta de corte. G80 cancela cualquier ciclo fijo. G99 sitúa la máquina en modo de avance por revolución ("Feed per Rev").
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;	G50 limita el husillo a 1000 RPM como máximo. S1000 es la dirección de la velocidad del husillo. Se utiliza el código de dirección Snnnn, donde nnnn es el valor de las RPM deseadas del husillo.
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;	<p>G97 cancela la velocidad constante de superficie (CSS), lo que hace que el valor S sea una rpm directa de 500. S500 es la dirección de la velocidad del husillo. Se utiliza el código de dirección Snnnn, donde nnnn es el valor de las RPM deseadas del husillo. M03 activa el husillo.</p> <p> <b>NOTE:</b> <i>Tornos equipados con una caja de engranajes, el control no seleccionará el engranaje alto o bajo para usted. Debe usar un M41 engranaje bajo o M42 engranaje alto en la línea antes del código Snnnn. Consulte M41/M42 Anulación del engranaje bajo/alto para obtener más información sobre estos códigos M.</i></p>
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;	G00 define el movimiento de eje siguiente que se realizará en el modo de avance rápido. G54 define el sistema de coordenadas que se centrará en el corrector de trabajo almacenado en G54 en la pantalla Offset. X2.0 ordena el eje X a X=2.0. Z0.1 ordena al eje Z a Z = 0.1.

Bloque de código de preparación	Descripción
M08 (Coolant on) ;	M08 activa el refrigerante.
G96 S200 (CSS on) ;	G96 activa CSS. S200 especifica una velocidad de corte de 200 ipm que se utilizará junto con el diámetro actual para calcular las rpm correctas.

## 5.4.2 Corte

Son los bloques de códigos de corte en el programa de ejemplo:

Bloque de código de corte	Descripción
G01 z-0.1 F.01 (Linear feed) ;	G01 define los movimientos de eje después de realizar una línea recta. Z-0.1 ordena a Z Axis a Z = -0.1. G01 requiere el código de dirección Fnnn.nnnn. F.01 especifica que la velocidad de avance para el movimiento es .0100" (.254 mm)/Rev.
X-0.02 (Linear feed) ;	X-0.02 ordena al eje X a X = -0.02.

## 5.4.3 Finalización

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

Bloque de código de finalización	Descripción
G00 z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;	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 desactiva el refrigerante.
G97 S500 (CSS off) ;	G97 cancela la velocidad constante de superficie (CSS), lo que hace que el valor S sea una rpm directa de 500. En máquinas con caja de engranajes, el control selecciona automáticamente el engranaje alto o el bajo en función de la velocidad ordenada del husillo. S500 es la dirección de la velocidad del husillo. Se utiliza el código de dirección Snnnn, donde nnnn es el valor de las RPM deseadas del husillo.

Bloque de código de finalización	Descripción
G53 X0 (X home) ;	G53 define los movimientos del eje con respecto al sistema de coordenadas de la máquina. X0 ordena que el eje X se mueva a X = 0.0 (origen de X).
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;	G53 define los movimientos del eje con respecto al sistema de coordenadas de la máquina. Z0 ordena que el eje Z se mueva a Z = 0.0 (origen de Z). M05 desactiva el husillo.
M30 (End program) ;	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.

#### 5.4.4 Absoluto comparado con incremental (XYZ comparado con UVW)

El posicionamiento absoluto (XYZ) e incremental (UVW) definen cómo interpreta el control los comandos de movimiento de ejes.

Cuando ordena el movimiento de los ejes con X, Y o Z, 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 usando U (X) , V (Y) o W (Z) , 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.

### 5.5 Otros códigos

Esta sección incluye los códigos M más habituales. La mayoría de los programas tienen al menos un código M de cada una de las siguientes familias.

Consulte la sección de códigos M de este manual, empezando en la página **403** para disponer de un listado de todos los códigos M con sus descripciones.



**NOTE:**

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

## 5.5.1 Funciones de herramienta

El **Tnnoo** código selecciona la siguiente herramienta (**nn**) y corrector (**oo**)

### Sistema de coordenadas FANUC

Los códigos T tienen el formato **T<sub>xx</sub><sub>yy</sub>** donde **xx** especifica el número de herramienta del 1 al número máximo de estaciones en la torreta e **yy** especifica los índices de geometría de herramientas y de desgaste de herramientas del 1 al 50. Los valores **x** y **z** de la geometría de herramienta se añaden a los correctores de trabajo. Si se usa la compensación de la punta (nariz) de la herramienta, **yy** especifica el índice de geometría de herramientas para el radio, cono y punta. Si **yy = 00**, no se aplica ninguna geometría o desgaste de herramientas.

### Correctores de herramientas aplicados por FANUC

Si ajusta un desgaste negativo de herramienta en los correctores de desgaste de herramienta, moverá la herramienta más en la dirección negativa del eje. Por consiguiente, para el torneado y refrentado del diámetro exterior, si se establece un corrector negativo en el eje X, dará como resultado una pieza de diámetro más pequeño, y el establecimiento de un valor negativo en el eje Z dará como resultado que se retire más material de la cara.



**NOTE:**

*No es necesario un movimiento en X o Z antes de ejecutar un cambio de herramienta, y en la mayoría de los casos, se desperdiciaría tiempo si se realizará el retorno de X o Z a la posición de inicio. No obstante, debe posicionar X o Z en una posición segura antes de realizar un cambio de herramienta para evitar choques entre herramientas y el utilaje o la pieza.*

La presión baja o el volumen insuficiente de aire reducirá la presión aplicada al pistón de fijación/liberación de la torreta y ralentizará el tiempo de división de la torreta o no liberará la misma.

Para cargar o cambiar herramientas:

1. Pulse **[POWER UP/RESTART]** o **[ZERO RETURN]** y luego **[ALL]**.  
El control mueve la torreta de herramientas hasta la posición normal.
2. Pulse **[MDI/DNC]** para cambiar al modo MDI.
3. Pulse **[TURRET FWD]** o **[TURRET REV]**.  
La máquina divide la torreta hasta la siguiente posición de herramienta.  
Muestra la herramienta actual en la ventana **Active Tool** de la parte inferior derecha de la pantalla.
4. Pulse **[CURRENT COMMANDS]**.

Muestra la herramienta actual en la pantalla **Active Tool** de la parte superior derecha de la pantalla.

## 5.5.2 Comandos del husillo

Hay (3) comandos de código M del husillo primario:

- M03 ordena al husillo que gire en la dirección de avance.
- M04 ordena al husillo que gire en la dirección inversa.



**NOTE:**

*Puede ordenar la velocidad del husillo con un código de dirección Snnnn, donde nnnn especifica la velocidad en RPM, aunque las anulaciones de G50, G96 o G97 pueden aplicarse a la velocidad del husillo real.*

- M05 ordena al husillo que se detenga.



**NOTE:**

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

## 5.5.3 Comandos de parada de programa

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

- M30 - Fin del programa y retorno al inicio del programa, finaliza el programa y realiza el restablecimiento al inicio del programa. Esta es la forma más habitual de finalizar un programa.
- M02 - Fin de programa, finaliza el programa y hace que se mantenga en la posición del bloque de código de M02 de programa.
- M99 - Bucle o retorno a subprograma, sale del subprograma y continúa con el programa que lo llamó.



**NOTE:**

*Si su subprograma no finalizara con M99, el control emite la Alarm 312 - Program End.*

## 5.5.4 Comandos de refrigerante

Use M08 para ordenar la activación de refrigerante estándar. Utilice M09 para ordenar la desactivación de refrigerante estándar. Consulte la página 407 para obtener más información sobre estos códigos M.

Si su máquina utilizara refrigerante de alta presión (High-Pressure Coolant, HPC), utilice M88 para ordenar que se active y M89 para ordenar que se desactive.

## 5.6 Códigos G de corte

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

- G01 - Movimiento de interpolación lineal
- G02 - Movimiento de interpolación circular en sentido horario (“clockwise circular interpolation motion”).
- G03 - Movimiento de interpolación circular en sentido antihorario (“counter-clockwise circular interpolation motion”).

### 5.6.1 Movimiento de interpolación lineal

G01 El movimiento de interpolación lineal se utiliza para cortar líneas rectas. Requiere una velocidad de avance especificada con el código de dirección Fnnn.nnnn. Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn y 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 9 para obtener más información sobre G01.

## 5.6.2 Movimiento de interpolación circular

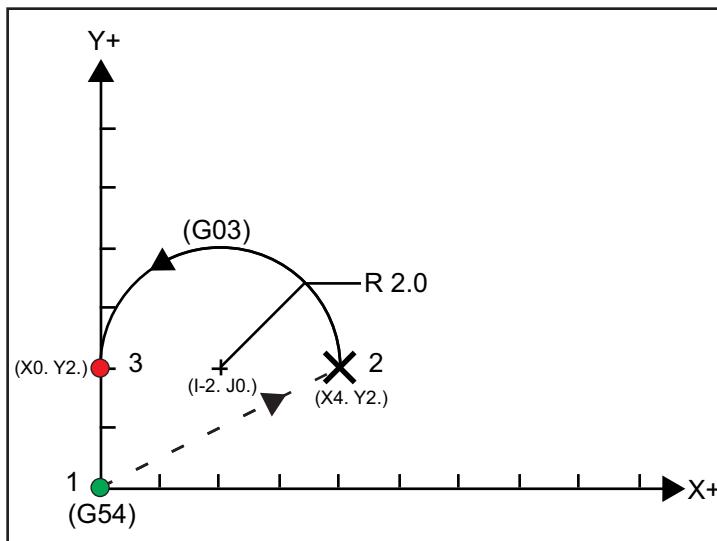
G02 y G03 son códigos G para movimientos de corte circular. El movimiento de interpolación circular tiene varios códigos de dirección opcionales para definir el arco o círculo. El arco o círculo comienza cortando desde la posición de la herramienta de corte actual [1] hasta la geometría especificada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

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

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

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

**F5.6:** Ejemplo de corte de arco



**Método 1:**

```
T01 M06 ;
...
%
```

```
G00 X4. Y2. ;
G01 F20.0 Z-0.1 ;
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2. ;
...
M30 ;
%
```

### Método 2:

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

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

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

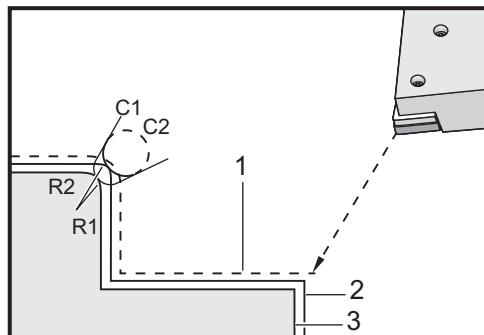
## 5.7 Compensación del radio de la punta de la herramienta

Compensación del radio de la punta de la herramienta (TNC) es una función que permite ajustar una trayectoria de la herramienta programada para diferentes tamaños de la herramienta de corte o por desgaste normal de la herramienta de corte. Con TNC solo tiene que introducir datos de corrector mínimos cuando ejecute un programa. No necesita realizar ninguna programación adicional.

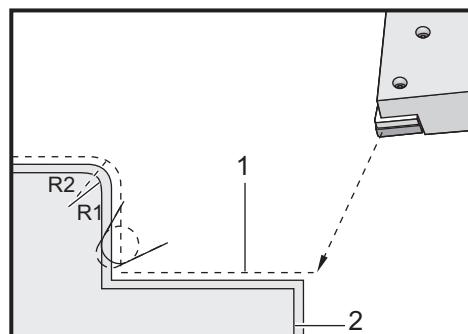
## 5.7.1 Compensación del radio de la punta de la herramienta - Programación

La Compensación de la punta de la herramienta se usa cuando cambia el radio de la punta de la herramienta y se toma en cuenta el desgaste de la herramienta cortadora con superficies en curva o cortes cónicos. La compensación de la punta de la herramienta generalmente no necesita usarse cuando los cortes programados son solamente a lo largo de los ejes X o Z. Para cortes circulares y cónicos, como va cambiando el radio de la punta de la herramienta, puede producirse un subcorte (corte poco profundo) o sobrecorte (corte en exceso). En la figura, suponga que inmediatamente después de la configuración, C1 es el radio de la herramienta de corte que corta la trayectoria de la herramienta programada. Como la herramienta de corte se va desgastando a C2, el operador podría ajustar el corrector de la geometría de la herramienta para llevar la longitud de la pieza y el diámetro a la dimensión deseada. Si se hiciera esto, se produciría un subcorte del radio. Si se utiliza la compensación de la punta de la herramienta, se obtiene un corte correcto. El control ajustará automáticamente la trayectoria programada en función del corrector para el radio de la punta de la herramienta como está establecido en el control. El control alterará o generará código para cortar apropiadamente la geometría de la pieza.

- F5.7:** Trayectoria de corte sin compensación de la punta de la herramienta: [1] Ruta de la herramienta, [2] Corte después del desgaste [3] Corte deseado.



- F5.8:** Trayectoria de corte con compensación de la punta de la herramienta: [1] Ruta de herramienta compensada, [2] Corte deseado y ruta de herramienta programada.





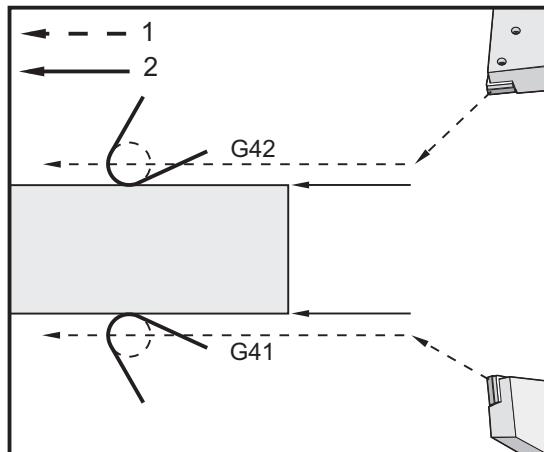
**NOTE:**

*La segunda trayectoria programada coincide con la dimensión final de la pieza. Aunque las piezas no tienen que programarse usando la compensación del radio de la punta de la herramienta, es el método preferido porque hace que los problemas del programa se detecten y resuelvan con más facilidad.*

## 5.7.2 Concepto de compensación de la punta de la herramienta

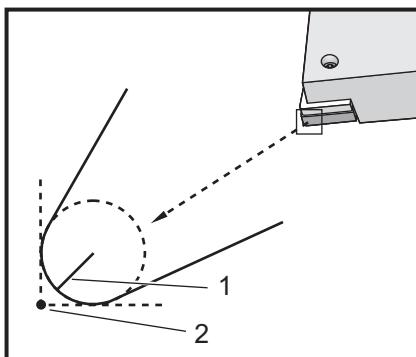
La Compensación del radio la punta de la herramienta trabaja cambiando la Trayectoria programada de la herramienta a la derecha o a la izquierda. El programador normalmente programará la trayectoria de la herramienta al tamaño de acabado. Cuando se utiliza la compensación de la punta de la herramienta, el control compensará el radio de la herramienta en función de instrucciones especiales escritas en el programa. Se usan dos comandos de código-G para hacer esto para compensación dentro de un plano de dos dimensiones. G41 ordena al control a cambiar a la izquierda de la trayectoria programada de la herramienta, y G42 ordena al control cambiar a la derecha de la trayectoria programada de la herramienta. Otro comando, G40, se proporciona para cancelar cualquier cambio realizado por la compensación de la punta de la herramienta.

**F5.9:** Dirección de cambio de TNC: [1] Trayectoria de la herramienta relativa a la pieza de trabajo, [2] Trayectoria de la herramienta programada.



La Dirección del cambio se basa en la dirección del movimiento de la herramienta relativa a la herramienta, y no a la pieza. Al pensar en la dirección en la que se producirá el cambio compensado en la compensación de la punta de la herramienta, imagínese mirando la punta de la herramienta y girando la herramienta. Si ordena G41 se moverá la punta de la herramienta a la izquierda y un G42 moverá la punta de la herramienta a la derecha. Eso significa que un torneado normal del diámetro exterior requerirá un G42 para una compensación de herramienta correcta, mientras un torneado normal del diámetro interior requerirá un G41.

- F5.10:** Punta imaginaria de la herramienta: [1] Radio de la punta de la herramienta [2] Punta imaginaria de la herramienta.



Compensación del radio de la punta de la herramienta asume que una herramienta compensada tiene un radio en la punta de la herramienta por el cual tiene que compensarse. Esto se denomina Radio de la punta de la herramienta. Ya que es muy difícil determinar dónde está el centro del radio, normalmente se establece una herramienta usando lo que se llama la Punta imaginaria de la herramienta. El control también necesita saber a qué dirección la punta de la herramienta está relativa al centro del radio de la punta de la herramienta, o la dirección de la punta. La dirección de la punta debe especificarse para cada herramienta.

El primer movimiento compensado es generalmente un movimiento desde una posición NO-compensada a una posición compensada y es por consiguiente inusual. El primer movimiento se denomina movimiento de aproximación y se requiere cuando se está usando la compensación de la punta de la herramienta. De forma similar, se requiere un movimiento de partida. En un movimiento de partida, el control se moverá desde una posición compensada a una posición no-compensada. Un movimiento de partida se produce cuando la compensación de la punta de la herramienta se cancela con un comando G40 o un comando Txx00. Aunque los movimientos de Aproximación y Partida pueden planificarse con precisión, generalmente son movimientos incontrolados y la herramienta no deberá entrar en contacto con la pieza cuando se produzcan.

### 5.7.3 Uso de la Compensación del radio de la punta de la herramienta

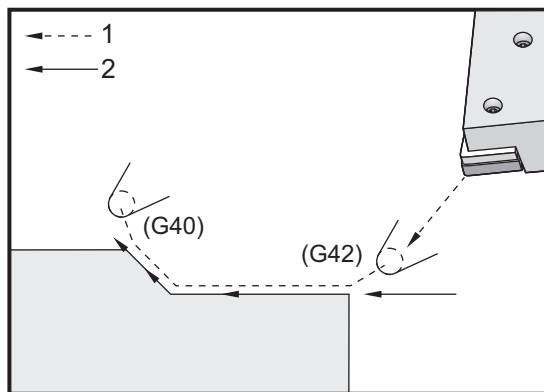
Los siguientes pasos se utilizan para programar una pieza que usa TNC:

1. **Programar** la pieza a las dimensiones de acabado.
2. **Approach and Departure** (aproximación y partida) – Asegúrese que haya un movimiento de aproximación para cada trayectoria compensada y determine la dirección que se utiliza (G41 o G42). Asegúrese que haya también un movimiento de partida para cada trayectoria compensada.
3. **Tool Nose Radius and Wear (Radio y desgaste de la punta de la herramienta)** – Seleccione una inserción estándar (herramienta con radio) que se usará para cada herramienta. Ponga o establezca el radio de la punta de la herramienta de cada herramienta compensada. Sitúe en cero el corrector del desgaste de la punta de la herramienta correspondiente para cada herramienta.
4. **Tool Tip Direction** (dirección de la punta de la herramienta) – Introduzca la dirección de la punta para cada herramienta que utilice compensación, G41 o G42.
5. **Tool Geometry Offset (corrector de la geometría de la herramienta)** – Establezca la geometría de la longitud de la herramienta y borre los correctores de desgaste de la longitud de cada herramienta.
6. **Check Compensation Geometry** (Comprobar la compensación de la herramienta) – Depure o elimine los errores del programa en el modo Gráficos (graphics mode) y corrija cualquiera de los problemas de la geometría de la compensación del radio de la punta de la herramienta que puedan producirse. Un problema puede detectarse de dos formas: se genera una alarma indicando interferencia en la compensación, o la geometría incorrecta será vista en el modo gráficos.
7. **Run and Inspect First Article (ejecutar e inspeccionar el primer artículo)** – Ajuste el desgaste compensado para la pieza configurada.

## 5.7.4 Movimientos de aproximación y partida para TNC

El primer movimiento X o Z en la misma línea que contiene un G41 o G42 se llama el Movimiento de aproximación La aproximación tiene que ser un movimiento lineal, es decir, un G01 o G00. El primer movimiento no está compensado, y al final del movimiento de aproximación la posición de la máquina estará completamente compensada. Vea la siguiente figura.

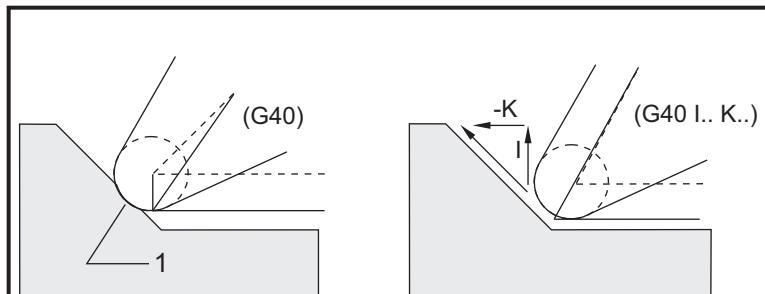
- F5.11:** Movimientos de aproximación y partida de TNC: [1] Trayectoria compensada, [2] Trayectoria programada.



Cualquier línea de código que contenga un G40 cancelará la compensación de la punta de la herramienta; esto se denomina Movimiento de partida. La partida tiene que ser un movimiento lineal, es decir, un G01 o G00. El comienzo de un movimiento de partida está completamente compensado; la posición en este punto será normal (ángulo recto) al último bloque programado. Al final del movimiento de partida la posición de la máquina no está compensada. Consulte la figura anterior.

La siguiente figura muestra solo la condición antes de la cancelación de la compensación de la punta de la herramienta. Algunas geometrías darán como resultado un exceso de corte o corte sesgado de la pieza. Esto se controla incluyendo un código de dirección I y K en el bloque de cancelación G40. Los códigos I y K en un bloque G40 definen un vector que se usará para determinar la posición del objetivo compensado del bloque previo. El vector se alinea normalmente con un filo o pared de la pieza completada. La siguiente figura muestra cómo I y K corrijen cortes no deseados en un movimiento de partida.

F5.12: Uso de TNC de  $I$  y  $K$  en el bloque G40: [1] Sobrecorche.



## 5.7.5 Corrector del desgaste y radio de la punta de la herramienta

Cada herramienta de torneado que usa compensación del radio de la punta de la herramienta requiere un radio en la punta de la herramienta. El radio de la punta de la herramienta específica cuánto tiene que compensarse el control para una herramienta dada. Si se están utilizando las inserciones estándar para la herramienta, entonces el radio de la punta de la herramienta es simplemente el radio de la punta de la herramienta de la inserción.

Asociado con cada herramienta en la página de correctores de geometría está un corrector del radio de la punta de la herramienta. La columna con la etiqueta **Radius** contiene el valor del radio de la punta de la herramienta de cada herramienta. Si el valor de cualquier corrector del radio de la punta de la herramienta se establece en cero, no se generará ninguna compensación para esa herramienta.

Asociado con cada corrector del radio Existe un corrector del desgaste del radio que se encuentra en la página **Wear Offset**. El control agrega el corrector de desgaste al corrector del radio para obtener un radio efectivo que se usará para la generación de valores compensados.

Los ajustes pequeños (valores positivos) a la corrección del radio durante las ejecuciones de una o más rutinas de producción deben colocarse en la página de correcciones por desgaste. Esto permite al operador controlar fácilmente el desgaste para una herramienta dada. Conforme se use una herramienta, el inserto generalmente se desgastará de manera que haya un radio mayor al final de la herramienta. Al sustituir una herramienta desgastada por una nueva, sitúe el corrector del desgaste en cero.

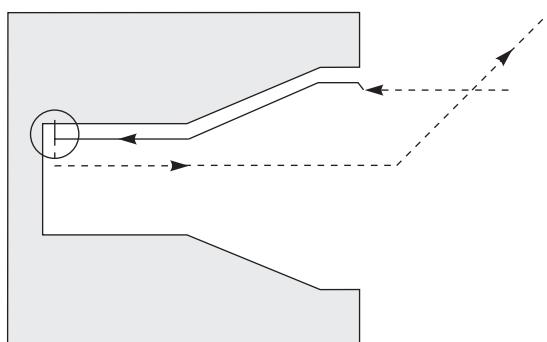
Es importante recordar que los valores de la compensación del radio de la punta de la herramienta están en valores de radio en lugar de diámetro. Esto es importante cuando la compensación de la punta de la herramienta se cancela. Si la distancia incremental de un movimiento de partida compensado no fuera dos veces el radio de las herramientas de corte; entonces se producirá un sobrecortado. Recuerde siempre que las trayectorias programadas están en términos de diámetro y permiten dos veces el radio de la herramienta en movimientos de partida. El bloque Q de ciclos fijos que requieren una secuencia PQ suele ser un movimiento de partida. El siguiente ejemplo ilustra cómo una programación incorrecta provocará un sobrecorte.

#### Preparación:

Geometría de la herramienta	X	Z	Radio	Punta
8	-8,0000	-8,00000	0,0160	2

Ejemplo:

```
%  
o30411 (TOOL NOSE RADIUS AND WEAR OFFSET) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring bar) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X0.49 Z0.05 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G96 S750 (CSS on) ;  
G41 G01 X.5156 F.004 (TNC left on) ;  
Z-.05 (Linear feed) ;  
X.3438 Z-.25 (Linear feed) ;  
Z-.5 (Linear feed) ;  
X.33 (Linear feed) ;  
G40 G00 X0.25 (TNC off, exit line) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

**F5.13:** Error de corte de partida de TNC

## 5.7.6 Geometría de longitud y Comp del radio de la punta de la herr.

Puede configurar las geometrías de la longitud de herramientas que utilizan compensación de la punta de la herramienta se realiza de la misma forma que la configuración de las herramientas que no utilizan compensación.

Consulte la página 127 para conocer los detalles sobre el toque de las herramientas y el registro de geometrías de la longitud de la herramienta. Cuando configure una nueva herramienta, asegúrese de situar el desgaste de la herramienta en cero.

Si ordena cortes particularmente pesados en un borde de la herramienta, la herramienta puede desgastarse de manera desigual. En este caso, ajuste el **X or Z Geometry Wear** en vez del **Radius Wear**. En muchas ocasiones, puede ajustar el desgaste de la geometría de la longitud de X o Z para compensar un desgaste no uniforme de la punta de la herramienta. El desgaste de la geometría de la longitud cambiará todas las dimensiones de un eje individual.

Puede que el diseño del programa no le permita utilizar el cambio de geometría de la herramienta para compensar el desgaste. Para determinar el desgaste que se ajustará, compruebe varias dimensiones de X y Z en una pieza acabada. Un desgaste uniforme dará lugar a cambios similares de las dimensiones en los ejes X y Z, lo cual sugiere que debe aumentar el corrector de desgaste del radio. El desgaste que afecta a las dimensiones de un eje solo sugiere un desgaste de la geometría de longitud.

Un buen diseño de programa basado en la geometría de la pieza debe eliminar los problemas con el desgaste no uniforme. Por norma general, confíe en herramientas de acabado que utilicen el radio total de la herramienta de corte para realizar la compensación del radio de la punta de la herramienta.

## 5.7.7 Compensación del radio de la punta de la herramienta en Ciclos fijos

Algunos ciclos fijos ignoran la compensación de la punta de la herramienta, esperan una estructura de codificación específica o realizan su propia actividad específica de ciclo fijo (consulte también la página 317 para obtener más información sobre el uso de ciclos fijos).

Los siguientes ciclos fijos ignorarán la compensación del radio de la punta de la herramienta. Cancelle la compensación de la punta de la herramienta antes de cualquiera de estos ciclos fijos:

- G74 Ciclo final de ranurado frontal, taladrado intermitente
- G75 Ciclo de ranurado de diámetro exterior/interior, taladrado intermitente
- G76 Ciclo de corte de roscado, pasada múltiple
- G92 Ciclo de corte de roscado, modal

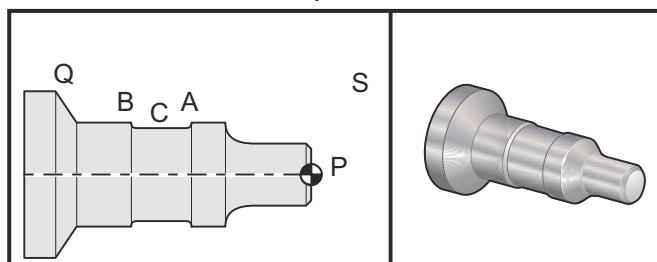
## 5.7.8 Ejemplos de programas usando la Compensación del radio de la punta de la herramienta

Esta sección ofrece varios ejemplos de programas que utilizan Compensación de la punta de la herramienta.

### Ejemplo 1: Modos de interpolación estándar del TNC G01/G02/G03

Este ejemplo de TNC general utiliza modos de interpolación estándar G01/G02/G03.

**F5.14:** Interpolación estándar de G01, G02 y G03



Preparación

- Configure estas herramientas:
  - Inserción de T1 con un radio de .0312, acabado áspero
  - Inserción de T2 con un radio de .0312, acabado final
  - T3 herramienta de ranurado de .250 con un radio .016/misma herr. para correctores 3 y 13

Herramienta	Corrector	X	Z	Radio	Punta
T1	01	-8,9650	-12,8470	0,0312	3
T2	02	-8,9010	-12,8450	0,0312	3
T3	03	-8,8400	-12,8380	0,016	3
T3	13	-8,8400	-12,588	0,016	4

```

O30421 (TNC STANDARD INTERPOLATION G01/G02/G03) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an rough OD tool) ;
(T2 is a finish OD tool) ;
(T3 is a groove tool) ;
(T1 PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T1 CUTTING BLOCKS) ;
G71 P1 Q2 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Begin G71) ;
N1 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P1 - TNC on) ;
G01 Z0 F.005 (Begin toolpath) ;
X0.65 (Linear feed) ;
X0.75 Z-0.05 (Linear feed) ;
Z-0.75 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-1. R0.25 (Feed CW) ;
G01 Z-1.5 (Linear feed to position A) ;
G02 X1. Z-1.625 R0.125 (Feed CW) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;
G01 Z-3.5 (Linear feed) ;
X2. Z-3.75 (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X2.1 (Q2 - TNC off) ;
(T1 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;

```

```

M01 (Optional program stop) ;
(T2 PREPARATION BLOCKS) ;
T202 (T2 is a finish OD tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T2 CUTTING BLOCKS) ;
G70 P1 Q2 (Finish P1 - Q2 using T2, G70 and TNC) ;
(T2 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;
M01 (Optional program stop) ;
(T3 PREPARATION BLOCKS) ;
T303 (T3 is a groove tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (TNC on, rapid to point C) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T3 CUTTING BLOCKS) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;
G01 G40 X1.5 (TNC off) ;
T313 (Change offset to other side of insert) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (TNC left on) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-1.625 (Linear feed) ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (Feed CCW to position A) ;
(T3 COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X1.6 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 ;

```

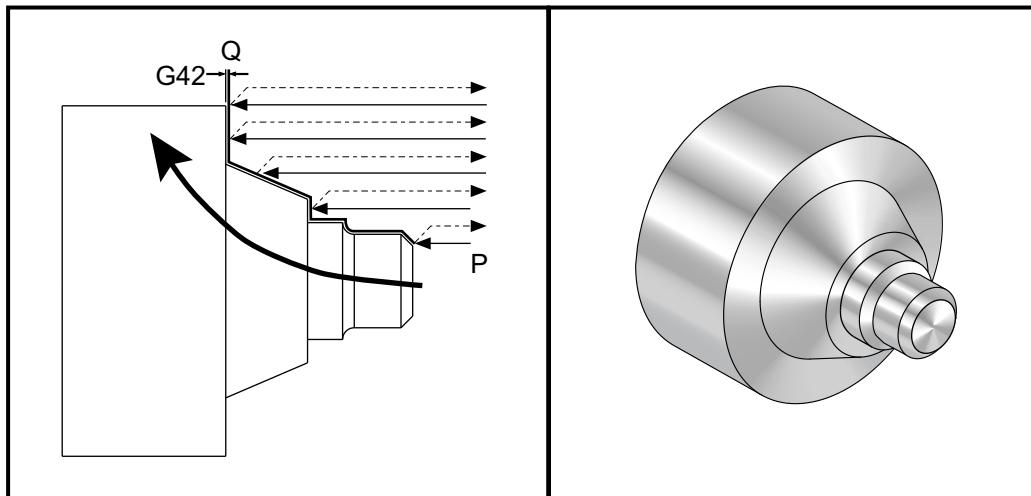
**NOTE:**

*Se utilizará la plantilla sugerida de la sección anterior para G70. Tenga también en cuenta que la compensación está activada en la secuencia PQ, aunque se cancela después de completarse G70.*

## Ejemplo 2: TNC con un G71 Ciclo fijo de acabado áspero

Este ejemplo usa TNC con G71 ciclo fijo de acabado áspero

F5.15: TNC con G71 Ciclo fijo de acabado áspero



Preparación:

- Herramientas:  
Inserción de T1 con un radio de 0.032, acabado áspero

Herramienta	Corrector	Radio	Punta
T1	01	0,032	3

```

o30711 (TNC WITH A G71 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;

```

```

G71 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G71) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1 - TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (45 deg. Chamfer) ; Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (23 deg. Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;

```

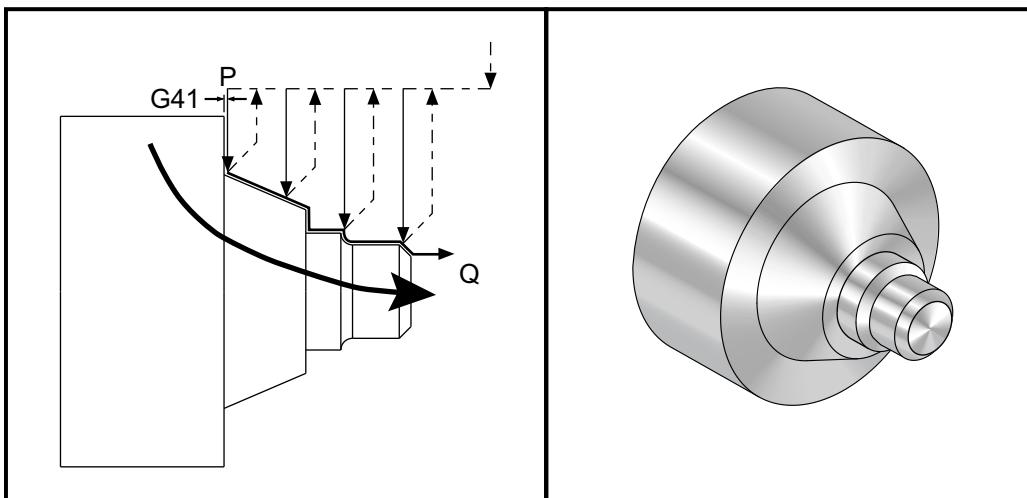
**NOTE:**

*Esta parte es un G71 trayectoria de Tipo I. Cuando se está usando TNC, no resulta nada habitual tener una trayectoria de Tipo II, puesto que los métodos de compensación solo pueden compensar la punta de la herramienta en una sola dirección.*

### Ejemplo 3: TNC con un G72 Ciclo fijo de acabado áspero

Este ejemplo es TNC con un G72 ciclo fijo de acabado áspero. Se usa G72 en lugar de G71 porque los recorridos de acabado áspero en  $X$  son más largos que los recorridos de acabado áspero  $Z$  de un G71. Por lo tanto, resulta más eficiente usar G72.

#### F5.16: TNC con G72 Ciclo fijo de acabado áspero

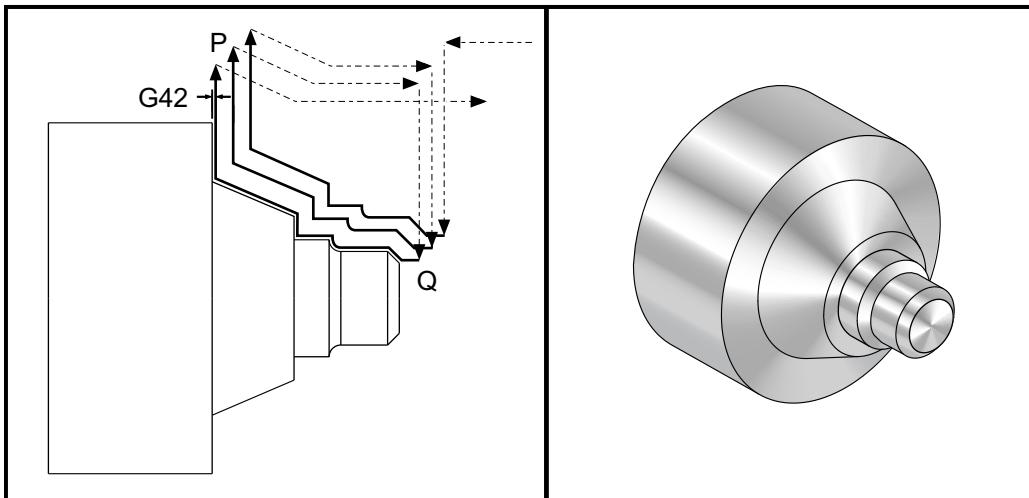


```
o30721 (TNC WITH A G72 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;
G72 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G72) ;
N1 G41 G00 Z-1.6 (P1 - TNC on) ;
G01 X2. F0.01 (Begin toolpath) ;
X1.4 Z-0.9 (Taper) ;
X1. (Linear feed) ;
Z-0.6 (Linear feed) ;
G03 X0.8 Z-0.5 R0.1 (Feed CCW) ;
G01 Z-0.1 (Linear feed) ;
X0.7 Z0 (Chamfer, End of toolpath) ;
N2 G00 G40 Z0.1 (Q2 - TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

## Ejemplo 4: TNC con G73 Ciclo fijo de acabado áspero

Este ejemplo es TNC con un G73 ciclo fijo de acabado áspero. Se usa G73 mejor cuando desea eliminar una cantidad constante de material en los ejes X y Z.

**F5.17:** TNC con G73 Ciclo fijo de acabado áspero



```

o30731 (TNC WITH A G73 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;
G73 P1 Q2 U.01 W.005 I0.3 K0.15 D3 F.012 (Begin G73) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1- TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (Chamfer) ;
Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC off) ;

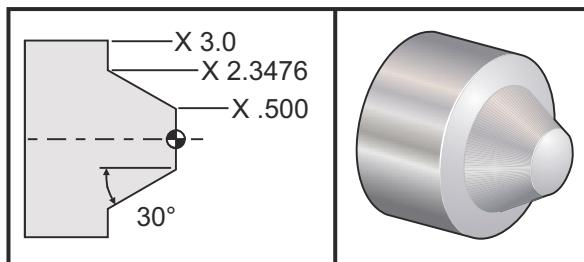
```

```
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

## Ejemplo 5: TNC con G90 Ciclo de torneado de acabado áspero modal

Este ejemplo es TNC con un G90 ciclo de torneado de acabado áspero modal

**F5.18:** TNC con G90 Ciclo de torneado de acabado áspero



Operación	Herramienta	Corrector	Radio de la punta de la herramienta	Punta
acabado áspero	T1	01	0,032	3

```
o30901 (TNC WITH A G90 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X4.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 (Begin G90) ;
X2.45 (Optional additional pass) ;
```

```

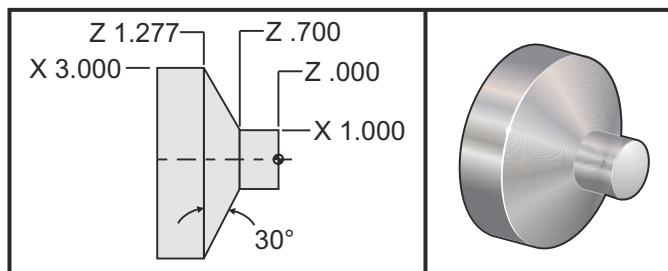
X2.3476 (Optional additional pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;

```

## Ejemplo 6: TNC con G94 Ciclo de torneado de acabado áspero modal

Este ejemplo es TNC con un G94 ciclo de torneado de acabado áspero modal

**F5.19:** TNC G94 Ciclo de torneado de acabado áspero



Operación	Herramienta	Corrector	Radio de la punta de la herramienta	Punta
acabado áspero	T1	01	0,032	3

```

o30941 (TNC WITH G94 MODAL TURNING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;

```

```
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Begin G94 w/ TNC) ;
Z-0.6 (Optional additional pass) ;
Z-0.7 (Optional additional pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X3.1 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```

## 5.7.9 Dirección y punta imaginaria de la herramienta

En el caso de un torno no es fácil determinar el centro del radio de una herramienta. Los filos de corte se establecen cuando una herramienta se retoca para grabar la geometría de la herramienta. El control calcula dónde está el centro del radio de la herramienta usando la información del borde, el radio de la herramienta y la dirección que se espera que corte la herramienta de corte. Los correctores de la geometría de los ejes X y Z se intersectan en un punto, llamado la Punta imaginaria de la herramienta, que ayuda a determinar la dirección de la punta de la herramienta. La dirección de la punta de la herramienta está determinada por un vector que se origina desde el centro del radio de la herramienta y se extiende hasta la punta imaginaria de la herramienta; consulte las figuras siguientes.

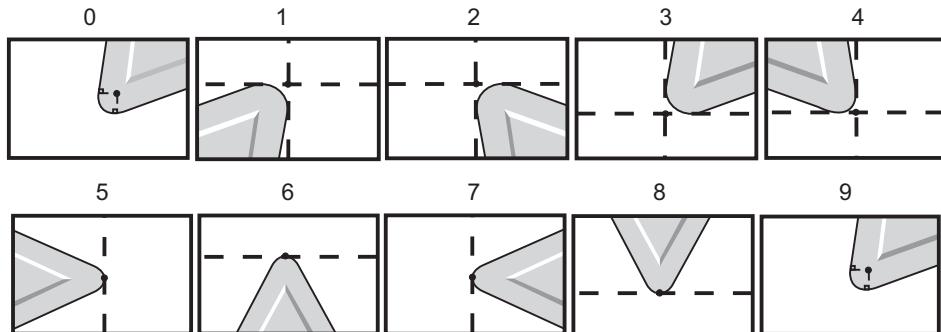
La dirección de la punta de la herramienta de cada herramienta se codifica como un entero individual de 0 a 9. El código de la dirección de la punta se encuentra junto al corrector del radio en la página de correctores de la geometría. Se recomienda especificar una dirección de la punta para todas las herramientas usando la compensación del radio de la punta de la herramienta. La siguiente figura es un resumen del esquema de codificación de las puntas junto con ejemplos de la orientación de la herramienta de corte.



**NOTE:**

*La punta indica a la persona que está realizando la configuración cómo se pretende medir la geometría del corrector de herramientas. Por ejemplo, si la hoja de configuración muestra la dirección de la punta 8, el programador intentará que la geometría de la herramienta esté en el borde y en la línea central de la inserción de la herramienta.*

**F5.20:** Códigos de punta y situación del centro



Código de punta	Situación del centro de la herramienta
0	No se especifica ninguna dirección. Normalmente no se utiliza 0 cuando se desea la compensación de la punta de la herramienta.
1	Dirección X+, Z+: Herramienta fuera de posición
2	Dirección X+, Z-: Herramienta fuera de posición
3	Dirección X-, Z-: Herramienta fuera de posición
4	Dirección X-, Z+: Herramienta fuera de posición
5	Dirección Z+: Filo de la herramienta
6	Dirección X+: Filo de la herramienta
7	Dirección Z-: Filo de la herramienta
8	Dirección X-: Filo de la herramienta
9	Igual que la Punta 0

### 5.7.10 Programación sin Compensación del radio de la punta de la herramienta

Sin TNC, puede calcular manualmente la compensación y utilizar varias geometrías de la punta de la herramienta descritas en las siguientes secciones.

## 5.7.11 Cálculo manual de la compensación

Cuando se programa una línea recta, ya sea en el eje X o Z, la punta de la herramienta toca en el mismo punto donde tocó levemente sus correctores de herramienta originales en los ejes X y Z. Sin embargo, cuando usted programa un chaflán o un ángulo, la punta no toca la pieza en esos mismos puntos. Donde de verdad la punta toca la pieza dependerá del grado del ángulo que se está cortando y también del tamaño del inserto. Al programar una pieza sin usar compensación alguna, se producirá un corte sesgado o un corte excesivo.

Las siguientes páginas contienen tablas e ilustraciones que muestran cómo calcular la compensación para poder programar su pieza con precisión.

Junto con cada tabla se encuentran tres ejemplos ilustrados de compensación del radio de la punta de la herramienta usando ambos tipos de insertos y cortando a lo largo de tres ángulos diferentes. Junto a cada ilustración se encuentra un ejemplo de programa y una explicación sobre cómo se calcula la compensación.

Consulte las ilustraciones en las siguientes páginas.

La punta de la herramienta se muestra como un círculo con los puntos X y Z llamados. Estos puntos designan dónde se retocan los correctores del diámetro en X y de la cara en Z.

Cada ilustración es una pieza con 3" de diámetro con líneas que se extienden desde la pieza y se cruzan en ángulos de 30°, 45° y 60°.

El punto en el que la punta de la herramienta interseca las líneas es el punto donde se mide el valor de la compensación.

Este valor de la compensación es la distancia desde la cara de la punta de la herramienta a la esquina de la pieza. Fíjese en que la punta de la herramienta esté ligeramente corregida con respecto a la esquina real de la pieza; esto es así para que la posición de la punta de la herramienta sea correcta para realizar el próximo movimiento y evitar cualquier sobrecorte o corte sesgado.

Use los valores encontrados en las tablas (tamaño del ángulo y radio) para calcular la correcta posición de la trayectoria de la herramienta para el programa.

## 5.7.12 Geometría de la Compensación del radio de la punta de la herramienta

La siguiente figura muestra las diferentes geometrías de la compensación de la punta de la herramienta. Ésta está organizada en cuatro categorías de intersección. Las intersecciones pueden ser:

1. lineal a lineal
2. lineal a circular
3. circular a lineal

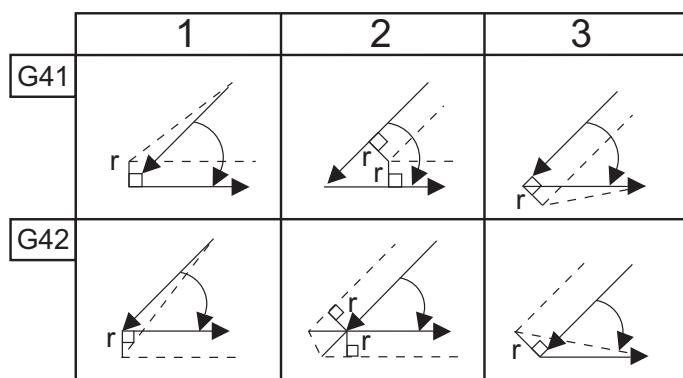
4. circular a circular

Además de estas categorías, las intersecciones se clasifican entre ángulo de intersección y aproximación, modo a modo, o movimientos de partida.

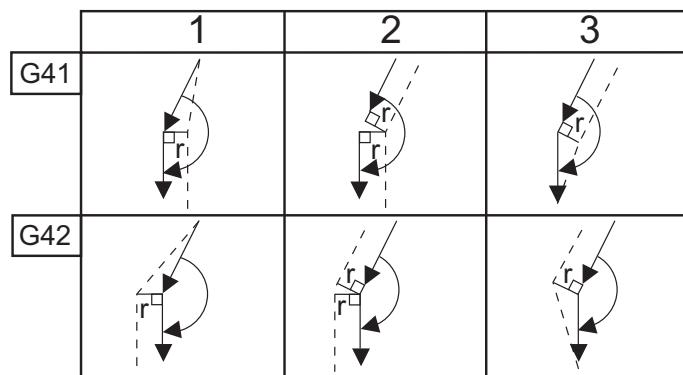
Los dos tipos de compensaciones FANUC que se permiten son Tipo A y Tipo B. La compensación predefinida es Tipo A.

F5.21: TNC Lineal-a-Lineal (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

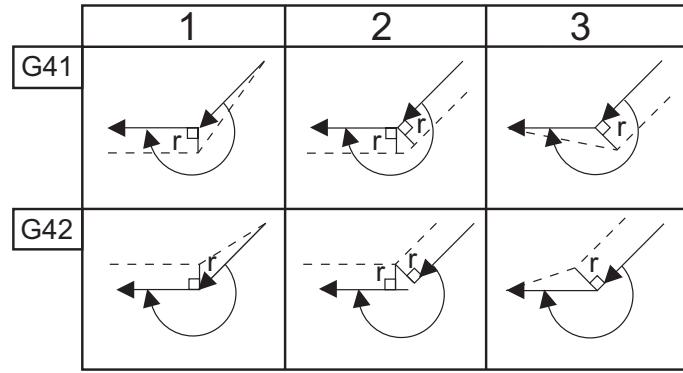
<90



=90, <180



>180



F5.22: TNC Lineal-a-Circular (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

&lt;90

	1	2	3
G41			
G42			

&gt;=90, &lt;180

	1	2	3
G41			
G42			

&gt;180

	1	2	3
G41			
G42			

F5.23: TNC Circular-a-Lineal (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

**<90**

	1	2	3
G41			
G42			

**>=90, <180**

	1	2	3
G41			
G42			

**>180**

	1	2	3
G41			
G42			

## Tabla de ángulos y radios de la herramienta (1/32 Radio)

La medida en X calculada se basa en el diámetro de la pieza.

<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>	<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>
1.	0,0010	0,0310	46.	0,0372	0,0180
2.	0,0022	0,0307	47.	0,0378	0,0177
3.	0,0032	0,0304	48.	0,0386	0,0173
4.	0,0042	0,0302	49.	0,0392	0,0170
5.	0,0052	0,0299	50.	0,0398	0,0167
6.	0,0062	0,0296	51.	0,0404	0,0163
7.	0,0072	0,0293	52.	0,0410	0,0160
8.	0,0082	0,0291	53.	0,0416	0,0157
9.	0,0092	0,0288	54.	0,0422	0,0153
10.	0,01	0,0285	55.	0,0428	0,0150
11.	0,0110	0,0282	56.	0,0434	0,0146
12.	0,0118	0,0280	57.	0,0440	0,0143
13.	0,0128	0,0277	58.	0,0446	0,0139
14.	0,0136	0,0274	59.	0,0452	0,0136
15.	0,0146	0,0271	60.	0,0458	0,0132
16.	0,0154	0,0269	61.	0,0464	0,0128
17.	0,0162	0,0266	62.	0,047	0,0125
18.	0,017	0,0263	63.	0,0474	0,0121
19.	0,018	0,0260	64.	0,0480	0,0117
20.	0,0188	0,0257	65.	0,0486	0,0113

**Compensación del radio de la punta de la herramienta**

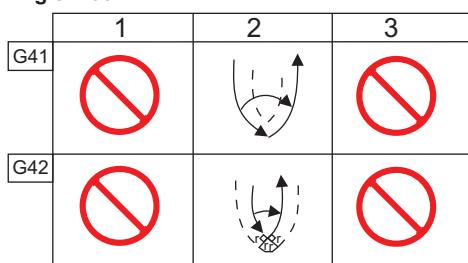
---

<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>	<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>
21.	0,0196	0,0255	66.	0,0492	0,0110
22.	0,0204	0,0252	67.	0,0498	0,0106
23.	0,0212	0,0249	68.	0,0504	0,0102
24.	0,022	0,0246	69.	0,051	0,0098
25.	0,0226	0,0243	70.	0,0514	0,0094
26.	0,0234	0,0240	71.	0,052	0,0090
27.	0,0242	0,0237	72.	0,0526	0,0085
28.	0,025	0,0235	73.	0,0532	0,0081
29.	0,0256	0,0232	74.	0,0538	0,0077
30.	0,0264	0,0229	75.	0,0542	0,0073
31.	0,0272	0,0226	76.	0,0548	0,0068
32.	0,0278	0,0223	77.	0,0554	0,0064
33.	0,0286	0,0220	78.	0,056	0,0059
34.	0,0252	0,0217	79.	0,0564	0,0055
35.	0,03	0,0214	80.	0,057	0,0050
36.	0,0306	0,0211	81.	0,0576	0,0046
37.	0,0314	0,0208	82.	0,0582	0,0041
38.	0,032	0,0205	83.	0,0586	0,0036
39.	0,0326	0,0202	84.	0,0592	0,0031
40.	0,0334	0,0199	85.	0,0598	0,0026
41.	0,034	0,0196	86.	0,0604	0,0021
42.	0,0346	0,0193	87.	0,0608	0,0016

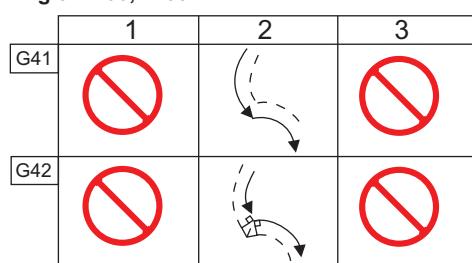
ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
43.	0,0354	0,0189	88.	0,0614	0,0011
44.	0,036	0,0186	89.	0,062	0,0005
45.	0,0366	0,0183			

F5.24: TNC Circular-a-Circular (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

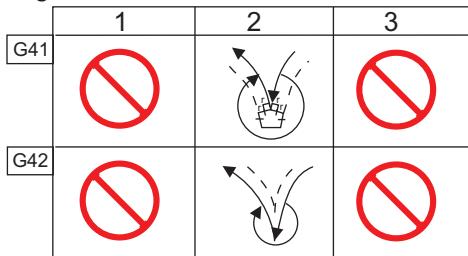
Angle: <90



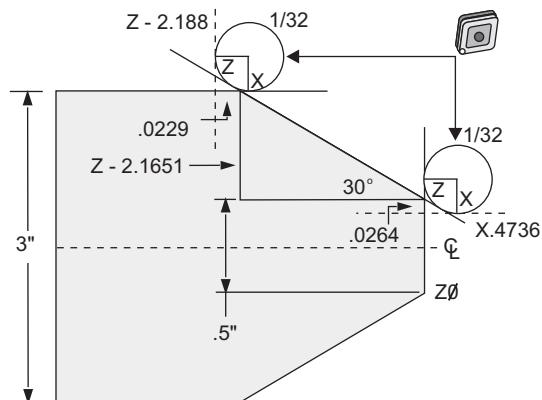
Angle: >=90, <180



Angle: >180

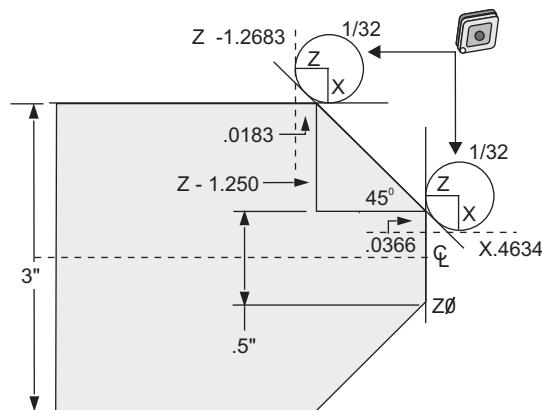


F5.25: Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/32, Valor de compensación para un ángulo de 30 grados.



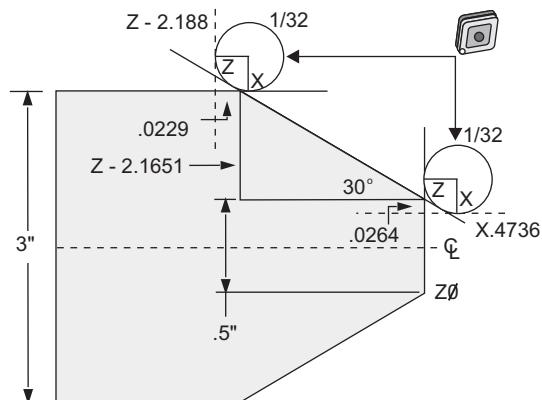
Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(X.5-0.0264 compensation)
X 3.0 Z-2.188	(Z-2.1651+0.0229 compensation)

**F5.26:** Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/32, Valor de compensación para un ángulo de 45 grados.



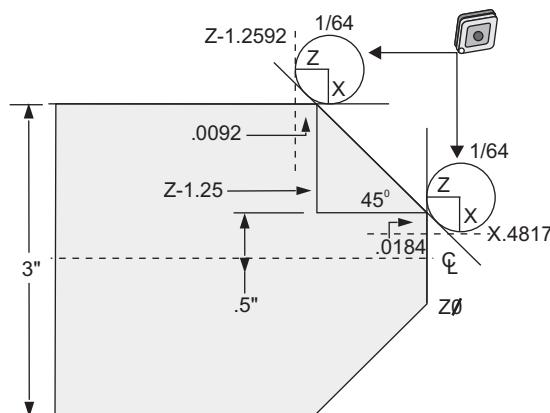
Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(X.5-0.0366 compensation)
X 3.0 Z-1.2683	(Z-1.250+0.0183 compensation)

F5.27: Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/64, Valor de compensación para un ángulo de 30 grados.



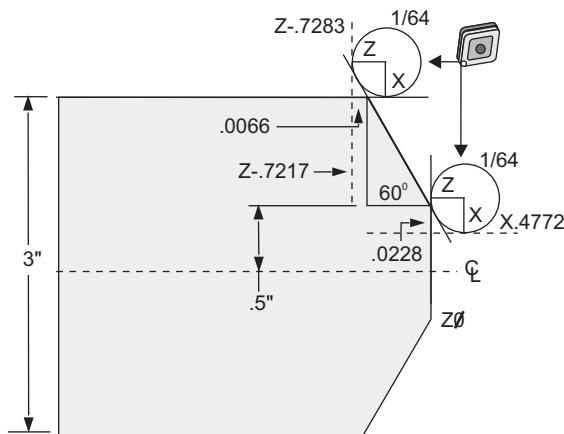
Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5-0.0132 compensation)
X 3.0 Z-2.1765	(Z-2.1651+0.0114 compensation)

**F5.28:** Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/64, Valor de compensación para un ángulo de 45 grados.



Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5-0.0184 compensation)
X 3.0 Z-1.2592	(Z-1.25+0.0092 compensation)

**F5.29:** Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/64, Valor de compensación para un ángulo de 60 grados.



Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(X.5-0.0132 compensation)
X 3.0 Z-.467	(Z-0.7217+0.0066 compensation)

Tabla de ángulos y radios de la herramienta (1/64 Radio)

La medida en X calculada se basa en el diámetro de la pieza.

ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
1.	0,0006	0,0155	46.	0,00186	0,0090
2.	0,0001	0,0154	47.	0,0019	0,0088
3.	0,0016	0,0152	48.	0,0192	0,0087
4.	0,0022	0,0151	49.	0,0196	0,0085
5.	0,0026	0,0149	50.	0,0198	0,0083
6.	0,0032	0,0148	51.	0,0202	0,0082
7.	0,0036	0,0147	52.	0,0204	0,0080
8.	0,0040	0,0145	53.	0,0208	0,0078
9.	0,0046	0,0144	54.	0,021	0,0077
10.	0,0050	0,0143	55.	0,0214	0,0075
11.	0,0054	0,0141	56.	0,0216	0,0073
12.	0,0060	0,0140	57.	0,022	0,0071
13.	0,0064	0,0138	58.	0,0222	0,0070
14.	0,0068	0,0137	59.	0,0226	0,0068
15.	0,0072	0,0136	60.	0,0228	0,0066
16.	0,0078	0,0134	61.	0,0232	0,0064
17.	0,0082	0,0133	62.	0,0234	0,0062
18.	0,0086	0,0132	63.	0,0238	0,0060
19.	0,0090	0,0130	64.	0,024	0,0059
20.	0,0094	0,0129	65.	0,0244	0,0057
21.	0,0098	0,0127	66.	0,0246	0,0055

**Compensación del radio de la punta de la herramienta**

---

<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>	<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>
22.	0,0102	0,0126	67.	0,0248	0,0053
23.	0,0106	0,0124	68.	0,0252	0,0051
24.	0,011	0,0123	69.	0,0254	0,0049
25.	0,0014	0,0122	70.	0,0258	0,0047
26.	0,0118	0,0120	71.	0,0260	0,0045
27.	0,012	0,0119	72.	0,0264	0,0043
28.	0,0124	0,0117	73.	0,0266	0,0041
29.	0,0128	0,0116	74.	0,0268	0,0039
30.	0,0132	0,0114	75.	0,0272	0,0036
31.	0,0136	0,0113	76.	0,0274	0,0034
32.	0,014	0,0111	77.	0,0276	0,0032
33.	0,0142	0,0110	78.	0,0280	0,0030
34.	0,0146	0,0108	79.	0,0282	0,0027
35.	0,015	0,0107	80.	0,0286	0,0025
36.	0,0154	0,0103	81.	0,0288	0,0023
37.	0,0156	0,0104	82.	0,029	0,0020
38.	0,016	0,0102	83.	0,0294	0,0018
39.	0,0164	0,0101	84.	0,0296	0,0016
40.	0,0166	0,0099	85.	0,0298	0,0013
41.	0,017	0,0098	86.	0,0302	0,0011
42.	0,0174	0,0096	87.	0,0304	0,0008
43.	0,0176	0,0095	88.	0,0308	0,0005

ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
44.	0,018	0,0093	89.	0,031	0,0003
45.	0,0184	0,0092			

## 5.8 Sistemas de coordenadas

Los controles del CNC usan una gran variedad de sistemas de coordenadas y correctores que permiten controlar la posición de la punta de la herramienta a la pieza. Esta sección describe la interacción entre varios sistemas de coordenadas y correctores de herramientas.

### 5.8.1 Sistema de coordenadas efectivo

El sistema de coordenadas vigente es la suma total de todos los sistemas de coordenadas y correctores en vigor. Este es el sistema que se muestra bajo la etiqueta **Work G54** en la pantalla **Position**. Ésta es también la misma que la de los valores programados en un programa de códigos G asumiendo que no se está ejecutando la Compensación del radio de la punta de la herramienta. Coordenada efectiva = coordenada global + coordenada común + coordenada de trabajo + coordenada derivada + correctores de herramientas.

**Sistemas de coordenada de trabajo FANUC** - Las coordenadas de trabajo son un cambio de coordenadas opcional y adicional relativo al sistema de coordenadas global. Hay 105 sistemas de coordenadas de trabajo disponibles en un control Haas, designados por G54 al G59 y por G154 P1 al G154 P99. G54 es la coordenada de trabajo en vigor cuando se enciende el control. La última coordenada de trabajo utilizada permanece vigente hasta que se utilice otra coordenada de trabajo o se apague la máquina. G54 puede deseleccionarse asegurando que los valores de X y Z de la página de correctores de trabajo para G54 estén establecidos en cero.

**Sistema de coordenadas derivado FANUC** - Una coordenada derivada es un sistema de coordenadas en una coordenada de trabajo. Solo está disponible un sistema de coordenadas derivado, y éste se establece a través del comando G52. Cualquier G52 establecido durante la ejecución del programa se retira una vez que el programa finalice en un M30, se pulse [RESET] o se pulse [POWER OFF].

**Sistema de coordenadas común FANUC** - El sistema de coordenadas común (Comm) se encuentra en la segunda página de la pantalla de correctores de coordenadas de trabajo justo debajo del sistema de coordenadas global (G50). El sistema de coordenadas común se retiene en memoria al apagarse la alimentación. El sistema de coordenadas común puede cambiarse manualmente con el comando G10 o usando variables macro.

## 5.8.2 Ajuste automático de los correctores de herramientas

Los correctores de herramientas se registran automáticamente pulsando **[X DIAMETER MEASURE]** o **[Z FACE MEASURE]**. Si el corrector de trabajo común, global o seleccionado actualmente tuviera algún valor asignado, el corrector de herramienta registrado será diferente de las coordenadas de la máquina reales para esos valores. Despues de configurar las herramientas para un trabajo, todas las herramientas deben recibir órdenes con respecto a un punto de referencia seguro de coordenadas X y Z como ubicación de cambio de herramienta.

## 5.8.3 Sistema de coordenadas global (G50)

El sistema de coordenadas global es un sistema de coordenadas individual que cambia todas las coordenadas de trabajo y correctores de herramientas alejándolos del punto cero de la máquina. El control calcula el sistema de coordenadas global de tal manera que la posición actual de la máquina se convierte en las coordenadas efectivas especificadas por un comando G50. Los valores calculados del sistema de coordenadas global pueden verse en la pantalla de coordenadas **Active Work Offset** justo debajo del corrector de trabajo auxiliar G154 P99. El sistema de coordenadas global se sitúa en cero automáticamente cuando se enciende el control del CNC. La coordenada global no cambia cuando se pulsa la tecla **[RESET]**.

## 5.9 Configuración y operación del contrapunto

El contrapunto ST-10 se posiciona manualmente y la caña se aplica hidráulicamente a la pieza de trabajo. Ordene un movimiento de la caña hidráulica con los siguientes códigos M:

M21: Avance del contrapunto

M22: Retroceso del contrapunto

Cuando se ordena un M21, la caña del contrapunto se mueve hacia delante y mantiene una presión continua. El cuerpo del contrapunto debe bloquearse en su posición antes de ordenar un M21.

Cuando se ordena un M22, la caña del contrapunto se aleja de la pieza de trabajo. La presión hidráulica se aplica para retraer la caña, luego la presión hidráulica se apaga. El sistema hidráulico tiene válvulas de comprobación que mantienen la posición de la caña. La presión hidráulica se vuelve a aplicar en el inicio del ciclo y en el bucle de programa M99 para asegurar que la caña permanezca retraída.

## 5.10 Subprogramas

Subprogramas:

- Suelen ser una serie de comandos que se repiten varias veces en un programa.
- Se escriben en un programa separado en lugar de repetir los comandos muchas veces en el programa principal.

- Se llaman en el programa principal con un M97 o M98 y un código P.
- Pueden incluir un L para el contador de repetición. La llamada a subprograma se repite L veces antes de que el programa principal continúe con el siguiente bloque.

Cuando use M97:

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

Cuando use M98:

- El código P (nnnnn) es el mismo que el número de programa (Onnnnn) del subprograma.
- Si el subprograma no está en la memoria, el nombre del archivo debe ser Onnnnn.nc. El nombre del archivo debe contener la O, ceros a la izquierda y .nc para que la máquina encuentre el subprograma.
- El subprograma debe residir en el directorio activo o en una ubicación especificada en los Ajustes 251/252. Consulte la página 459 para obtener más información sobre las ubicaciones de búsqueda de subprogramas.

## 5.11 Configuración de ubicaciones de búsqueda

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

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

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

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

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

## 5.12 Más información online

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:



# Chapter 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 Medidor de herramientas automático (ATP)

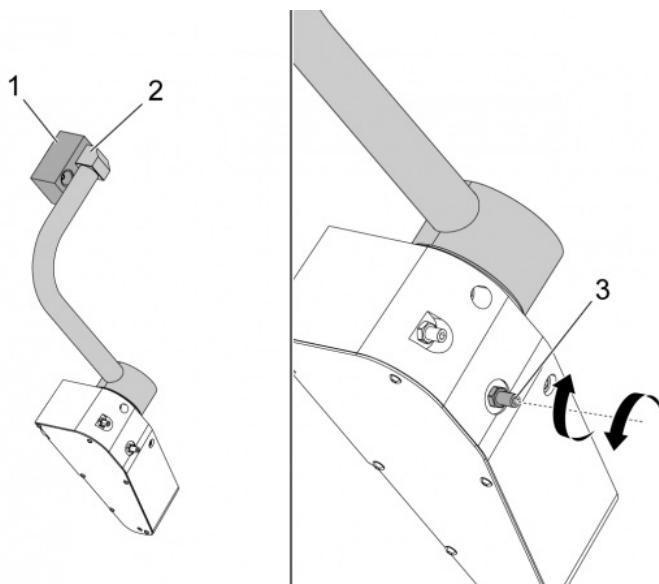
El Medidor de herramientas automático aumenta la precisión de la pieza y la consistencia de la configuración, al tiempo que reduce los tiempos de configuración hasta en un 50 %. El sistema presenta modos de operación automáticos y manuales fáciles de usar, con una interfaz fácil de usar para una programación rápida y de estilo conversacional.

- Operaciones automáticas, manuales y de detección de rotura de herramienta
- Aumenta la precisión y consistencia de la configuración de la herramienta
- Plantillas de estilo conversacional para operaciones fáciles de configuración de herramientas
- No se requiere programación de macros
- Envía el código G a MDI, donde puede ser editado o transferido a un programa

### 6.2.1 Medidor de herramientas automático (ATP) - Alineamiento

Este procedimiento le indica cómo alinear el medidor de herramientas automático.

1.



Opere este código en modo MDI durante 3 minutos:

M104; (Tool Presetter Down)

G04 P4.;

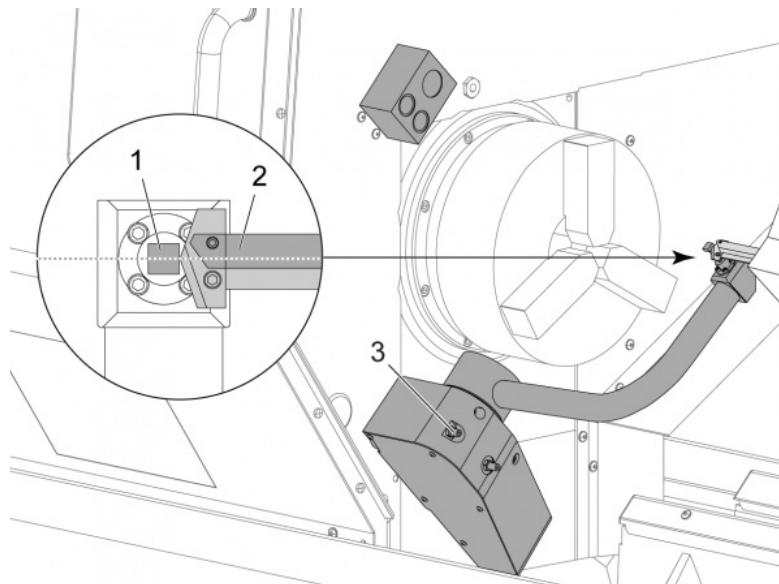
M105; (Tool Presetter Up)

G04 P4.;

M99;

Si el brazo ATP [2] no se alinea con el bloque de inicio [1], use el tornillo de fijación de 3/8-24" [3] para moverlo hacia o desde el bloque de origen. Asegúrese de apretar la contratuerca en la posición ajustada.

2.



Opere este código en el modo MDI: M104. Esto baja el brazo ATP.

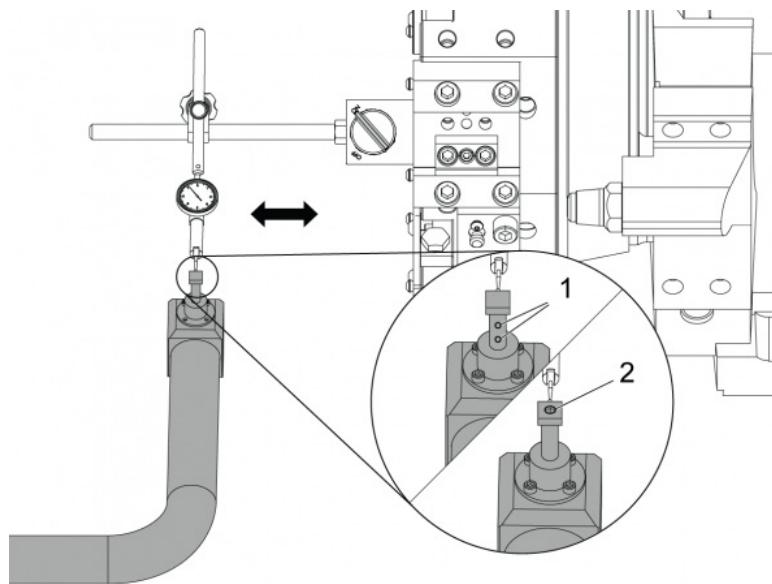
Instale una herramienta de forma alargada de giro en el primer alojamiento de la torreta.

Mueva los ejes X y Z para que la punta de una herramienta de forma alargada de giro [2] está cerca de la punta de la sonda [1].

Si la herramienta no se alinea con el centro de la punta, gire el tornillo de fijación superior de 3/8-24" x 2" [3] para mover la punta hacia arriba o hacia abajo.

Asegúrese de apretar la contratuerca en la posición ajustada.

3.



Conecte la base magnética de un indicador de marcación a la torreta.

Mueva el indicador a través de la punta de la sonda.

La punta de la sonda debe ser paralelo al eje Z. El error debe ser menor que 0.0004 "(0.01 mm).

Si es necesario, afloje los tornillos de la punta de la sonda [1] [2] y ajuste la posición.



**NOTE:**

*Hay dos tipos de punta usadas con este ATP, una con dos tornillos de ajuste [1] y otra con un solo tornillo de ajuste [2].*

## 6.2.2 Medidor de herramientas automático (ATP) - Prueba

Este procedimiento le mostrará cómo alinear el medidor de herramientas automático.

1.

Offsets							
Tool	Work						
Active Tool: 17							
Tool Offset	Turret Location	X Geometry	Y Geometry	Z Geometry	Radius Geometry	Tip Direction	
1	0	-15.2416	0.	-10.6812	0.	0: None	
2	0	-14.3600	0.	-10.6990	0.	0: None	
3	0	-10.7173	-0.0015	-11.1989	0.	3: X- Z-	
4	0	-10.7149	0.	-11.2018	0.0315	3: X- Z-	
5	0	-15.2426	0.	-10.5147	0.	7: Z-	
6	0	0.	0.	0.	0.	0: None	
7	0	-14.9902	0.	-10.9099	0.	2: X+ Z-	
8	0	-15.2442	0.	0.	0.	0: None	
9	0	-15.2422	-0.0004	-10.0192	0.	2: X+ Z-	
10	0	0.	0.	0.	0.	0: None	
11	0	-14.3197	0.	-9.6169	0.0160	2: X+ Z-	
12	0	0.	0.	0.	0.	0: None	
13	0	-15.2471	0.	-7.4940	0.	7: Z-	
14	0	0.	0.	0.	0.	2: X+ Z-	
15	0	-9.6179	0.	-14.6994	0.	3: X- Z-	
16	0	-11.1610	0.	-11.3630	0.0160	3: X- Z-	
17 Spindle	0	-10.3828	0.	-11.4219	0.	0: None	
18	0	0.	0.	0.	0.	0: None	

**F2** Set to VDI center line **F3** Set to BOT center line  
 **X** Diameter Measure **F1** Set Value **ENTER** Add To Value **F4** Work Offset

Pulse [OFFSET] hasta que “GEOMETRÍA DE HERRAMIENTAS” esté seleccionado.

Registre el valor en OFFSET



**CAUTION:**

Asegúrese de registrar con precisión este valor.

2.



Asegúrese de que el brazo ATP no golpee partes de la máquina.

Pulse **[CURRENT COMMANDS]**.

Seleccione la pestaña Devices.

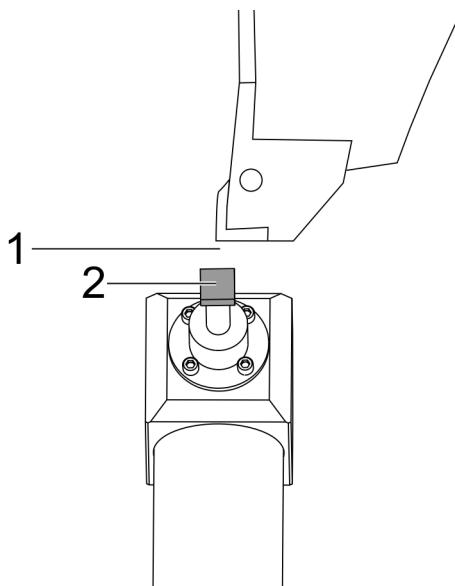
Seleccione la pestaña Mechanisms.

Resalte Probe Arm.

Pulse **[F2]** para levantar el brazo ATP.

Pulse **[F2]** para bajar el brazo ATP.

3.



Asegúrese de que esté instalada una herramienta en forma alargada de giro en el primer alojamiento.

Asegúrese de que el primer alojamiento esté orientado hacia el husillo.

Mueva los ejes X y Z al centro de la punta de la sonda [2].

Asegúrese de tener espacio [1] entre la punta de la sonda [2] y la herramienta en forma alargada de giro.

4.



Pulse **[OFFSET]** una o dos veces para ir a la pantalla TOOL GEOMETRY.

Seleccione el valor OFFSET 1.

Presione 0. Pulse **[F2]**.

Esto elimina el valor OFFSET 1.

Si recibe un mensaje de advertencia [1], presione **[Y]** para seleccionar Sí.

Pulse **[.001]**.

Presione y sostenga la **[-X]** hasta que la herramienta en forma alargada toque la sonda.



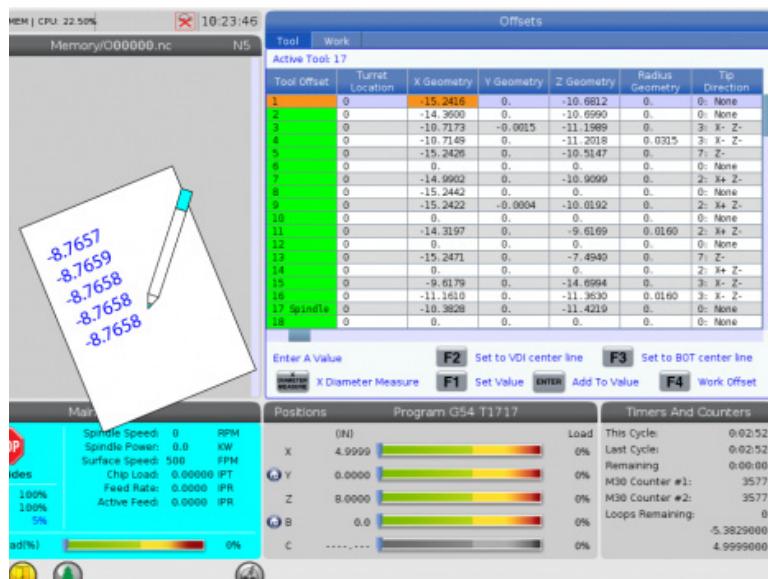
**NOTE:**

*Escuchará un pitido cuando la herramienta en forma alargada toque la sonda de herramientas.*

Registre el valor en el OFFSET 1.

Mueva el eje X alejándolo del brazo ATP. Realice los pasos 2, 3 y 4 cuatro veces.

5.



Compare los valores más altos y más bajos registrados.

Si la diferencia es más de 0.002 (0.05 mm), debe medir y ajustar el tornillo de fijación de 3/8-24 "x 2" instalado en el brazo ATP.

Es posible que el tornillo de fijación de 3/8-24 "x 2" no esté apretado correctamente. Si esto ocurre, realice el subprocedimiento alineación del Medidor de herramientas automático (ATP).

Coloque los valores registrados desde el paso 1 en los valores OFFSET (corrector) para TOOL 1 (herramienta).

Use los comandos M104 y M105 en el modo MDI para asegurarse de que el ATP funcione correctamente.

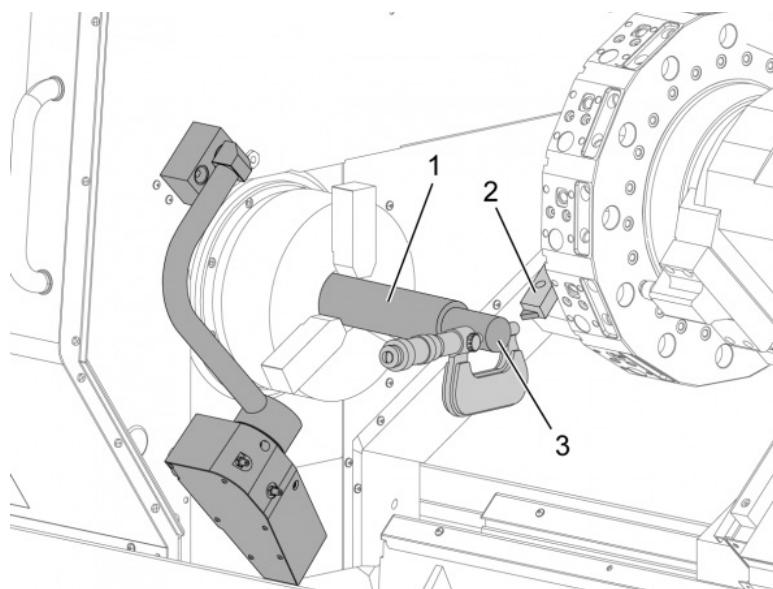
M104; (Tool Presetter Down)

M105; (Tool Presetter Up)

## 6.2.3 Medidor de herramientas automático (ATP) - Calibración

Este procedimiento le mostrará cómo calibrar el medidor de herramientas automático.

1.



Coloque una herramienta de torneado de OD en la herramienta 1 [2].

Instale una pieza de trabajo en el plato de garras [1].

Haga un corte a lo largo del diámetro de la pieza de trabajo en la dirección negativa del eje Z.

Empuje **[HAND JOG]**. Empuje **[.001]**. Sujete **[+Z]** para alejar la herramienta de la pieza.

Detenga el husillo.

Mida el diámetro del corte realizado en la pieza de trabajo [3].

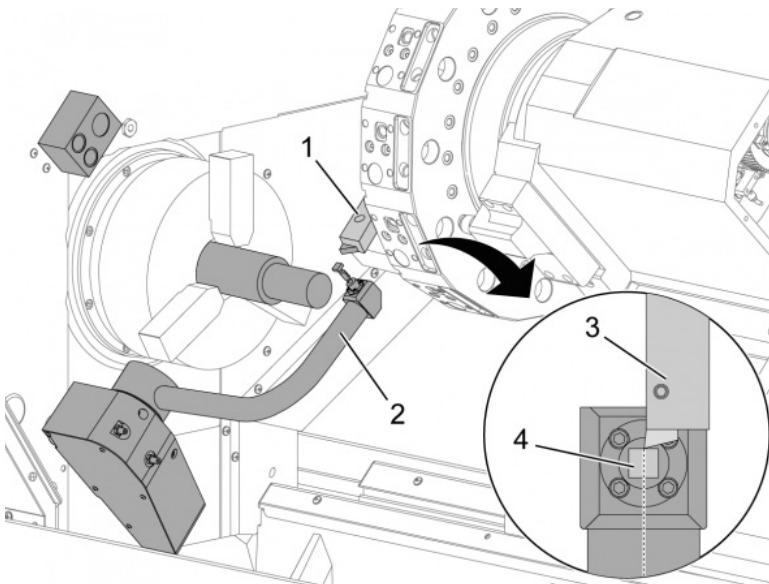
Empuje **[X DIAMETER MEASURE]** para poner el valor en la columna **[OFFSET]** para el eje X.

Introduzca el diámetro de la pieza de trabajo.

Empuje **[ENTER]**. Esto agrega el valor al valor de la columna **[OFFSET]**.

Registre este valor como un número positivo. Esto es corrector A. Cambie los Ajustes 59 a 61, 333 y 334 a 0.

2.



Mueva la herramienta [1] hasta una posición segura fuera del recorrido del brazo del ATP [2].

En el modo MDI, opere este código: M104.

Esto mueve el brazo ATP a la posición baja.

Mueva el eje Z para alinear la punta de la herramienta [3] con el centro de la punta [4].

Mueva el eje X para mover la punta de la herramienta a 0.25 "(6.4 mm) por encima de la punta de la sonda.

Empuje **[.001]**.

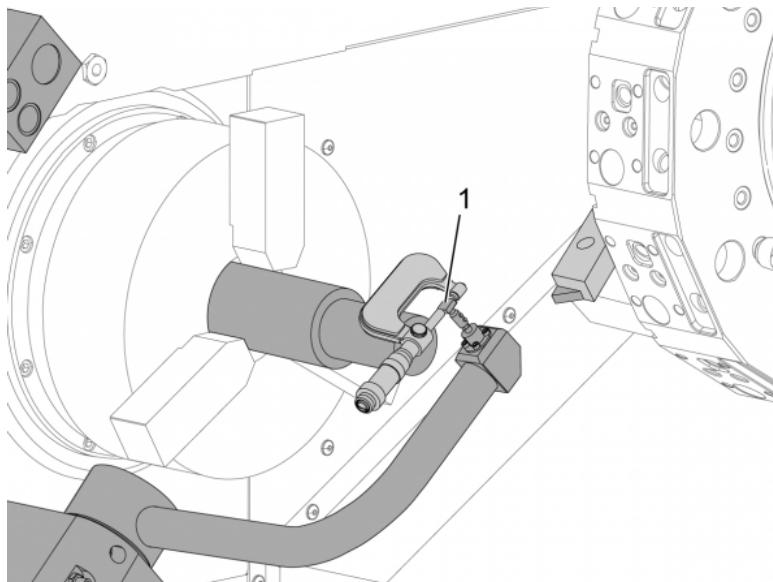
Sujete **[-X]** hasta que la sonda emita un "bip" y detenga la herramienta.

Registre el valor de columna del eje X **[OFFSET]** como un número positivo.

Esto es Corrector B. Reste Corrector B de Corrector A.

Introduzca el resultado como un valor positivo en el Ajuste 59

3.



Mida el ancho de la punta [1].

Introduzca este valor como un número positivo para los Ajustes 63 y 334.

Si la punta de la sonda se calibra correctamente, los valores de **[X DIAMETER MEASURE]** y el valor de la punta son iguales.

Multiplique el ancho de la punta del palpador por dos.

Reste ese valor del Ajuste 59.

Introduzca este valor como un número positivo en el Ajuste 60.

El ajuste 333 permanecerá en cero.

Cambie los valores de macro a continuación para que coincidan con los valores de ajuste.

**NOTE:**

*Los ciclos de palpado automático utilizan estas macrovariables para verificar que se haya completado la calibración. Si los valores no coinciden con el ciclo de palpado, la máquina generará una alarma.*

- Ajuste 59 = #10582
- Ajuste 60 = #10583
- Ajuste 63 = #10585
- Ajuste 333 = #10584
- Ajuste 334 = #10585

## 6.3 Eje C

El eje C ofrece movimiento bidireccional de alta precisión del husillo, totalmente interpolado con el movimiento de X y/o Z. Puede ordenar velocidades del husillo de 0.01 a 60 RPM.

La operación del eje C depende de la masa, diámetro y longitud de la pieza de trabajo y/o del amarre de pieza (plato de garras). Póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de Haas si se utilizara una pieza inusualmente pesada, un diámetro grande o una configuración larga.

### 6.3.1 Transformación cartesianas a polares (G112)

La programación de coordenadas cartesianas a polares convierte los comandos de la posición de X e Y en movimientos giratorios del eje C y lineales del eje Y. La programación de coordenadas cartesianas a polares reduce ampliamente la cantidad de código requerido para ordenar movimientos complejos. Normalmente, una línea recta requeriría muchos puntos para definir la trayectoria, aunque sin embargo, en cartesianas, sólo son necesarios los puntos finales. Esta función permite la programación del mecanizado de la cara en el sistema de coordenadas cartesianas.

### Notas de programación del eje C

Los movimientos programados siempre deben colocar la línea central de la herramienta.

La trayectoria de la herramienta nunca debe cruzar la línea central del husillo. Si es necesario, reoriente el programa para que el corte no supere el centro de la pieza. Los cortes que deban cruzar el centro del husillo pueden realizarse con dos pases en paralelo en cualquier lado del centro del husillo.

La conversión cartesianas a polares ("cartesian to polar") es un comando de modo. Consulte la página 311 para obtener más información sobre los códigos G de modo.

El código G112 está destinado a utilizarse con un torno utilizando el eje C y herramientas motorizadas para programar la herramienta de corte en cualquier lugar a lo largo de una pieza no giratoria.

El código G112 permite el contorneado tridimensional utilizando los ejes X, Y y Z. La programación de la línea central de la herramienta (G40) y la compensación del diámetro de la herramienta de corte (G41/G42) están disponibles con G112. También están disponibles para una herramienta en cualquiera de las tres selecciones de plano (G17, G18, G19).

Un torno con eje Y puede usar G112 y puede ser útil para extender el rango del recorrido de la herramienta motorizada a lo largo de una pieza.

El movimiento circular (G02 y G03) en cualquiera de los tres planos (G17, G18, G19) también está disponible con G112.

Como el husillo no está girando en G112, se debe seleccionar "avance por pulgada" (G98).

Una vez que G112 está activo, todos los movimientos se programan con XYZ y no se puede usar C.

Todos los valores X están en radio cuando se usa G112.

## **Ejemplo de Programa**

```
o51120 (CARTESIAN TO POLAR INTERPOLATION) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G20 G40 G80 G97 G99 (Safe startup) ;
G17 (Call XY plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
G00 G54 X2.35 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
G112 (XY to XC interpretation);
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G0 X-.75 Y.5 ;
G01 Z0 F10. ;
G01 X0.45 (Point 1) ;
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Point 2) ;
G01 Y-0.45 (Point 3) ;
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Point 4) ;
G01 X-0.45 (Point 5) ;
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Point 6) ;
```

```
G01 Y0.45 (Point 7) ;
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Point 8) ;
G01 X0.45 Y.6 (Point 9) ;
G00 Z0.1 (Rapid retract);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G113 (Cancel G112) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
```

## 6.3.2 Interpolación Cartesiana

Los comandos de coordenadas cartesianas se interpretan en movimientos del eje lineal (movimientos de la torreta) y movimientos del husillo (giro de la pieza de trabajo).

### Operación (códigos M y ajustes)

M154 activa el eje C y M155 desactiva el eje C.

Cuando no se usa G112, el Parámetro 102, Diámetro, se usa para calcular la velocidad de avance.

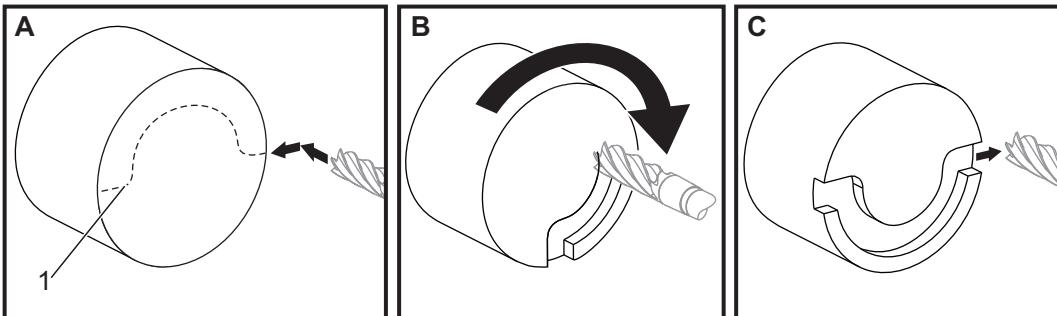
El torno desengrana automáticamente el freno del husillo cuando se ordena algún movimiento en el eje C para después volverlo a engranar si los códigos M siguen activos.

Los movimientos incrementales en el eje C se posibilitan al utilizar el código de dirección H, tal y como se muestra en este ejemplo:

```
G0 C90. (C-Axis moves to 90. deg.) ;
H-10. (C-Axis moves to 80. deg. from the previous 90 deg
position) ;
```

## Ejemplo de programas

- F6.1:** Interpolación cartesiana, Ejemplo 1. (A) Trayectoria de corte proyectada (B) El eje C gira 180 grados para cortar la forma de arco. (C) La fresa frontal avanza 1" fuera de la pieza de trabajo.

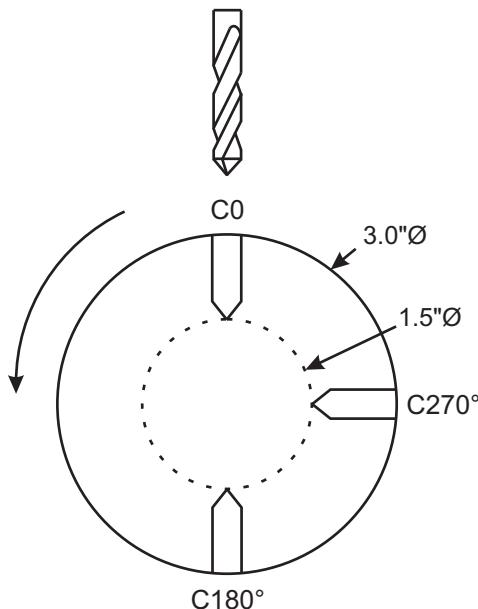


```

o51121 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 1) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X2. C90 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.1 F6.0 (Feed to Z depth) ;
X1.0 (Feed to Position 2) ;
C180. F10.0 (Rotate to cut arc) ;
X2.0 (Feed back to Position 1) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.5 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

## F6.2: Interpolación cartesiana, Ejemplo 2



```

o51122 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 2);
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G19 (Call YZ plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X3.25 C0. Y0. Z0.25 ;
(Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G00 Z-0.75 (Rapid to Z depth) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 1st hole) ;
G00 C180. (Rotate C axis to new position) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 2nd hole) ;
G00 C270. (Rotate C axis to new position) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 3rd hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C axis) ;

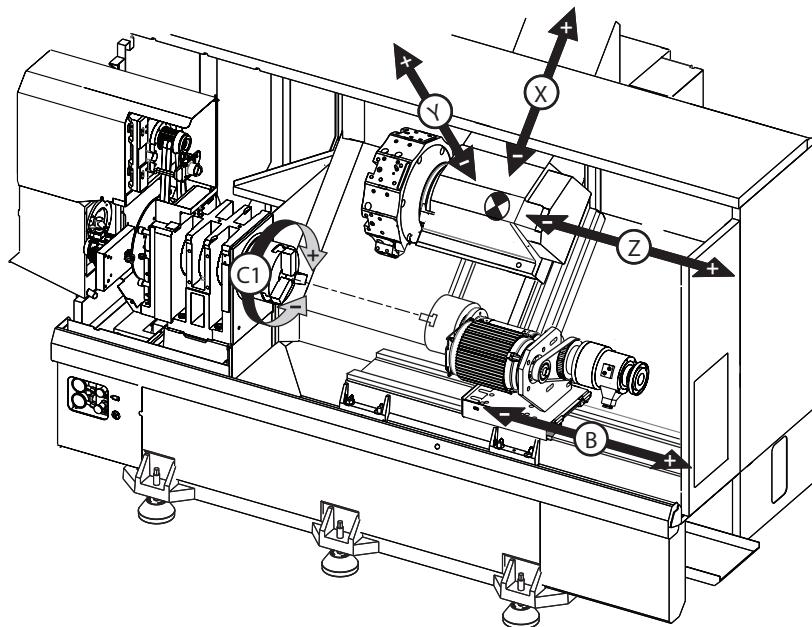
```

```
M135 (Live tool off) ;  
G18 (Return to XZ plane) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;
```

## 6.4 Tornos de doble husillo (Serie DS)

El DS-30 es un torno con dos husillos. El husillo principal se encuentra en el alojamiento estacionario. El otro husillo, el “husillo secundario”, tiene un alojamiento que se mueve a lo largo del eje lineal, designado como “B”, y sustituye el contrapunto típico. Se utiliza un conjunto especial de códigos M para ordenar al husillo secundario.

F6.3: Torno de doble husillo con un eje Y opcional



## 6.4.1 Control de husillo sincronizado

Los tornos de doble husillo pueden sincronizar el husillo principal y secundario. Esto implica que cuando el husillo principal recibe un comando para girar, el husillo secundario girará a la misma velocidad, en la misma dirección. Esto se define como modo Control de husillo síncrono (“Synchronous spindle control”) (SSC). En el modo SSC, ambos husillos se acelerarán, mantendrán una velocidad y se desacelerarán juntos. Por lo tanto, podrá usar ambos husillos para mantener una pieza de trabajo en ambos extremos durante un soporte máximo y vibración mínima. También puede transferir la pieza de trabajo entre el husillo principal y secundario, realizando eficazmente una "inversión de pieza" mientras los husillos continúan girando.

Existen dos códigos G asociados con SSC:

G199 activa SSC.

G198 cancela SSC.

Cuando ordene G199, ambos husillos se orientan antes de que se aceleren a la velocidad programada.



### NOTE:

*Cuando programe husillos dobles sincronizados, primero debe llevar a ambos husillos hasta la velocidad con M03 (para el husillo principal) y M144 (para el husillo secundario) antes de emitir el comando G199. Si ordena un G199 antes de ordenar la velocidad del husillo, los dos husillos intentarán mantenerse sincronizados en la aceleración, provocando que ésta sea mucho más larga de lo normal.*

Si se aplicara el modo SSC y pulsara [RESET] o [EMERGENCY STOP], el modo SSC se sigue aplicando hasta que se detengan los husillos.

## La pantalla Control de husillo sincronizado (“Synchronizd spindle control”)

El husillo la pantalla de control de sincronización está disponible en la pantalla CURRENT COMMANDS.

La columna SPINDLE proporciona el estado del husillo principal. La columna SECONDARY SPINDLE proporciona el estado del husillo secundario. La tercera columna muestra el estado diverso. A la izquierda se muestra una columna de títulos de fila:

G15/G14 - Si G15 apareciera en la columna SECONDARY SPINDLE, el husillo principal es el husillo líder. Si apareciera G14 en la columna SECONDARY SPINDLE, el husillo secundario es el husillo líder.

SYNC (G199) - La sincronización del husillo está activa cuando se muestra G199.

**POSITION (DEG)** - Esta fila muestra la posición actual, en grados, del husillo principal y husillo secundario. Los valores abarcan desde -180.0 grados a 180.0 grados. Esto es relativo a la posición de orientación predeterminada de cada husillo.

La tercera columna indica la diferencia actual, en grados, entre los dos husillos. Cuando ambos husillos se encuentren en sus marcas de cero respectivas, entonces este valor es cero.

Si el tercer valor de la columna fuera negativo, representará en grados el retraso actual del husillo secundario con respecto al husillo principal.

Si el tercer valor de la columna fuera positivo, representará en grados el adelanto actual del husillo secundario con respecto al husillo principal.

**VELOCITY (RPM)** - Esta fila muestra la velocidad real, en RPM, del husillo principal y del husillo secundario.

**G199 R PHASE ofs.** - Es el valor R programado para G199. Esta fila está en blanco cuando no se ordena G199; de lo contrario, incluye el valor R en el bloque G199 ejecutado más recientemente.

Consulte la página **384** para obtener más información sobre G199.

**CHUCK** - Esta columna muestra el estado fijado o liberado de la sujeción de trabajo (plato de garras o pinza). Esta fila está vacía cuando está fijada, o muestra "UNCLAMPED" (liberado) en rojo cuando el amarre de pieza está abierto.

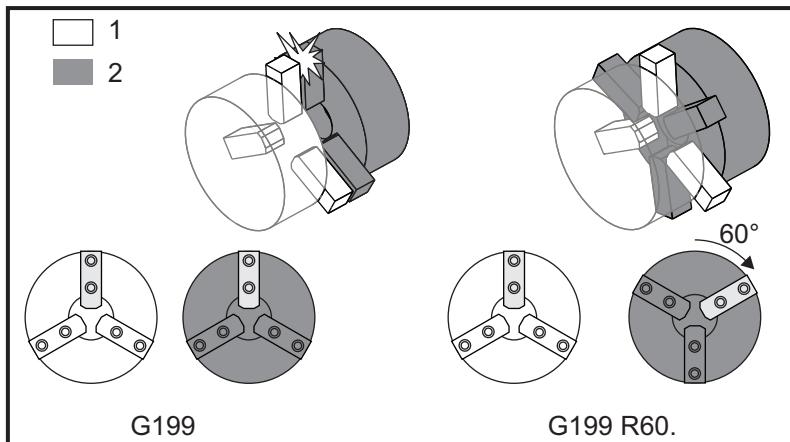
**LOAD %** - Muestra el porcentaje de carga actual para cada husillo.

## Corrector de fase R explicado

Cuando se sincronizan husillos de tornos dobles, éstos se orientan y giran a la misma velocidad manteniendo sus posiciones de origen relativas entre sí. En otras palabras, la orientación relativa que se ve cuando ambos husillos se detienen en sus posiciones de origen se mantiene cuando giran los husillos sincronizados.

Puede usar un valor R con **G199**, **M19** o **M119** para modificar esta orientación relativa. El valor R especifica un corrector, en grados, desde la posición de inicio del husillo seguidor. Puede usar este valor para permitir que las garras del plato se engranen durante la operación de transferencia de una pieza de trabajo. Consulte la Figura **F6.4** para disponer de un ejemplo.

**F6.4:** G199 Ejemplo de valor R: [1] Husillo líder, [2] Husillo seguidor



## Encontrar un valor R de G199

Para encontrar un valor G199 R apropiado:

1. En modo **MDI**, ordene un M19 para orientar el husillo principal y un M119 para orientar el husillo secundario.  
Con esto se establece la orientación predeterminada entre las posiciones de inicio de los husillos.
2. Añada un valor **R** en grados en el M119 para corregir la posición del husillo secundario.
3. Compruebe la interacción entre las garras del plato. Cambie el valor R de M119 y ajuste la posición del husillo secundario hasta que las mordazas del plato de garras interactúen correctamente.
4. Registre el valor **R** correcto y úselo en los bloques de G199 en su programa.

## 6.4.2 Programación del husillo secundario

La estructura del programa para el husillo secundario es la misma que para el husillo principal. Use G14 para aplicar códigos M del husillo principal y ciclos fijos para el husillo secundario. Cancelle G14 con G15. Consulte la página 330 para obtener más información sobre estos códigos G.

### Comandos del husillo secundario

Se utilizan tres códigos M para iniciar y detener el husillo secundario:

- M143 inicia el avance del husillo.
- M144 inicia el retroceso del husillo.
- M145 detiene el husillo.

El código de dirección P especifica la velocidad del husillo, de 1 RPM a la máxima velocidad.

## Ajuste 345

El ajuste 345 selecciona entre Fijación de OD e ID para el husillo secundario. Consulte la página **471** para obtener más información.

## G14/G15 - Cambio de husillo

Estos códigos G seleccionan el husillo que lidera durante el Modo Control de husillo sincronizado (SSC) (**G199**).

**G14** hace que el husillo secundario sea el husillo líder, y **G15** cancela **G14**.

La pantalla **SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL** en los comandos actuales indica el husillo que está liderando actualmente. Si liderara el husillo secundario, **G14** se muestra en la columna **SECONDARY SPINDLE**. Si liderara el husillo principal, **G15** se muestra en la columna **SPINDLE**.

## 6.5 Lista de características

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

**F6.5:** Ficha Features (funciones)

Parameters, Diagnostics And Maintenance

Diagnostics		Maintenance	Parameters		
Features	Factory	Patches	Compensation	Activation	
Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear. <input style="width: 100px; margin-left: 10px;" type="text"/>					
<input checked="" type="checkbox"/>	Feature	Status		Date:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Machine	Purchased		Acquired 08-23-17	
<input checked="" type="checkbox"/>	Macros	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input type="checkbox"/>	Rotation And Scaling	Tryout Available			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rigid Tapping	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input type="checkbox"/>	TCPC and DWO	Tryout Available			
<input type="checkbox"/>	M19 Spindle Orient	Tryout Available			
<input type="checkbox"/>	VPS Editing	Tryout Available			
<input checked="" type="checkbox"/>	Media Display	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Memory: 1GB	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input checked="" type="checkbox"/>	Wireless Networking	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input type="checkbox"/>	Compensation Tables	Feature Disabled		Purchase Required	
<input checked="" type="checkbox"/>	High Pressure Coolant	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Spindle Speed: 4000 RPM	Purchased		Acquired 09-19-17	

\*Tryout time is only updated while Feature is enabled.

ENTER Turn On/Off Feature      
 F4 Purchase Feature With Entered Activation Code.

Para acceder a la lista:

1. Pulse **[DIAGNOSTIC]**.
2. vaya a los **Parameters** y luego a la pestaña **Features**. (Las opciones compradas están marcadas en verde y su estado se establece como PURCHASED (COMPRADA))

### 6.5.1 Habilitar/deshabilitar opciones compradas

Para habilitar o deshabilitar una opción comprada:

1. Resalte la opción en la ficha **FEATURES**.
2. Pulse **[ENTER]** para **ON/OFF** (activar/desactivar) la opción.

Si se desactiva **OFF** la opción de función, ya no estará disponible.

## 6.5.2 Prueba opcional

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



**NOTE:**

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

Para iniciar la prueba:

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

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



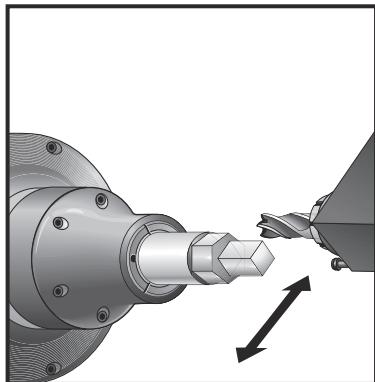
**NOTE:**

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

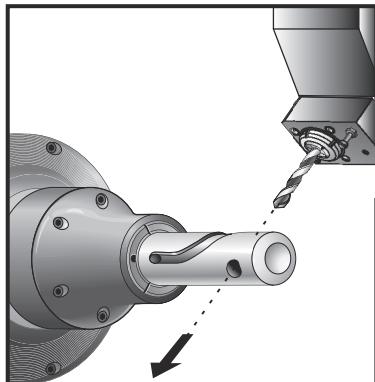
## 6.6 Herramientas motorizadas

Esta opción no se instala en campo.

**F6.6:** Herramientas motorizadas axiales y radiales: [1] Herramienta axial, [2] Herramienta radial.



1



2

## 6.6.1 Introducción de herramientas motorizadas

La opción de herramientas motorizadas permite al usuario motorizar herramientas axiales o radiales para ejecutar operaciones tales como fresado, taladrado o ranurado. Pueden fresarse formas con el eje C y/o el eje Y.

### Notas de programación de herramientas motorizadas

El accionamiento de la herramienta motorizada se desactivará automáticamente cuando se ordene un cambio de herramienta.

Para obtener la mejor precisión de fresado, utilice los códigos M de fijación del husillo (M14 - Husillo principal / M114 - Husillo secundario) antes de mecanizar. El husillo se liberará automáticamente cuando se ordene una nueva velocidad al husillo principal o se pulse [RESET].

La máxima velocidad de accionamiento de las herramientas motorizadas es 6000 RPM.

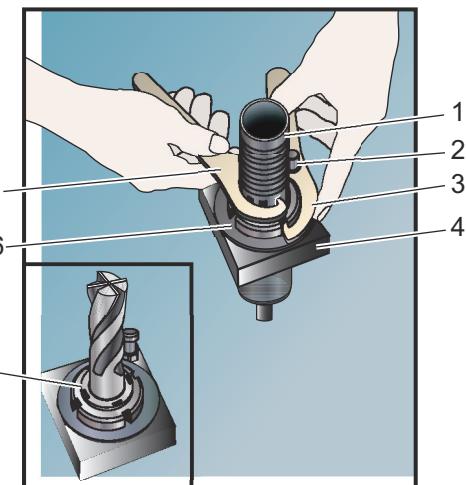
Las herramientas motorizadas de Haas están diseñadas para el fresado de uso mediano; por ejemplo: el fresado con una fresadora frontal de diámetro 3/4" en acero medio.

## 6.6.2 Instalación de herramienta de corte de las herramientas motorizadas

**CAUTION:**

*Nunca aprieto las pinzas de las herramientas motorizadas en la torreta. Apretar una pinza de una herramienta motorizada que está en la torreta causará daños a la máquina.*

- F6.7: Llave inglesa y llave de tubo ER-32-AN: [1] Llave de tubo ER-32-AN, [2] Pasadps, [3] Llave inglesa 1, [4] Portaherramientas, [5] Inserción de la tuerca ER-32-AN, [6] Tuerca del alojamiento de la pinza, [7] Llave inglesa 2.



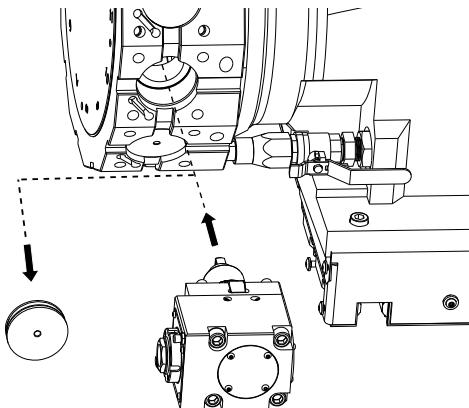
1. Introduzca la broca de la herramienta dentro de la tuerca ER-AN. Atornille la tuerca en el alojamiento de la pinza.
2. Coloque una llave para tubos ER-32-AN sobre la broca de la herramienta y enganche los dientes de la inserción de la tuerca ER-AN. Apriete la inserción de la tuerca ER-AN con la mano utilizando la llave para tubos.
3. Coloque la llave inglesa 1 [3] sobre el perno y asegúrelo contra la tuerca del alojamiento. Podría ser necesario girar la tuerca de la pinza para poder enganchar el espaciador.
4. Enganche los dientes de la llave de tubo con la llave inglesa 2 [7] y apriete.

### 6.6.3 Montaje de herramienta motorizada en la torreta

Para montar e instalar herramientas motorizadas:

1. Monte un soporte de herramienta motorizada axial o radial y ajuste los pernos de montaje.
2. Apriete los pernos de montaje en un patrón entrecruzado a 60 pies-lbs (82 N-m). Asegúrese de que la superficie inferior del portaherramientas se encuentre fijada a ras con la cara de la torreta.

**F6.8:** Instalación de herramientas motorizadas



## 6.6.4 Códigos M de herramientas motorizadas

Los siguientes códigos M se utilizan en herramientas motorizadas. Además, consulte la sección Códigos M empezando en la página 427.

### M19 Orientar el husillo (opcional)

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. orientará el husillo a 270 grados. El valor R permite al programador especificar hasta dos posiciones decimales, por ejemplo, M19 R123.45. Vea el ángulo en la pantalla **Current Commands Tool Load**.

M119 posicionará el husillo secundario (tornos DS) de la misma forma.

La orientación del husillo depende de la masa, diámetro y longitud de la pieza de trabajo y/o del amarre de pieza (plato de garras). Póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de Haas si se utilizara una pieza inusualmente pesada, un diámetro grande o una configuración larga.

### M219 Orientación de la herramienta motorizada (opcional)

**P** - Número de grados (0 - 360)

**R** - Número de grados con dos posiciones decimales (0.00 - 360.00).

M219 ajusta la herramienta motorizada en una posición fija. M219 orientará el husillo hasta la posición cero. La función de orientación del husillo permite códigos de dirección P y R. Por ejemplo:

M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;

El valor  $\text{R}$  permite al programador especificar hasta dos posiciones decimales, por ejemplo:

M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;

## **M133/M134/M135 Avance/retroceso/parada de las herramientas motorizadas (opcional)**

Consulte la página **424** para una descripción completa de estos códigos M.

## **6.7 Macros (Opcional)**

### **6.7.1 Introducción a las macros**



**NOTE:**

*Esta función de control es opcional; llame a su HFO para obtener información sobre cómo comprarla.*

Las Macros añaden capacidades y flexibilidad al control que no son posibles con códigos G estándar. Algunos usos posibles son: familias de piezas, ciclos fijos personalizados, movimientos complejos y dispositivos opcionales de control. Las posibilidades son casi infinitas.

Una Macro es una rutina/subprograma que puede ejecutarse múltiples veces. Una declaración macro puede asignar un valor a una variable, leer el valor de una variable, evaluar una expresión, bifurcar condicional o incondicionalmente a otro punto dentro del programa o repetir condicionalmente alguna sección de un programa.

Aquí hay algunos ejemplos de aplicaciones de las Macros. Los ejemplos son extractos y no son programas macro completos.

### **Códigos G y M útiles**

M00, M01, M30 - Detener programa

G04 - Pausa

G65 Pxx - Llamada a subprograma macro. Permite pasar variables.

M129 - Establecer relé de salida con M-FIN.

M59 - Establecer relé de salida.

M69 - Eliminar relé de salida.

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 vuelta al 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 **418**)

## Redondeo

El control almacena los números decimales como valores binarios. Como resultado, los números almacenados en variables pueden redondearse por 1 dígito menos significativo. Por ejemplo, el número 7 almacenado en la variable macro #10000, puede leerse más tarde como 7.000001, 7.000000 o 6.999999. Si la declaración fue

```
IF [#10000 EQ 7]... ;
```

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

```
IF [ROUND [#10000] EQ 7]... ;
```

Esto solo supone un problema cuando se almacenan enteros en variables macro donde no se espera ver una parte fraccional posteriormente.

## Previsión

Previsión es un concepto muy importante en programación macro. El control intentará procesar tantas líneas como sea posible antes de tiempo para acelerar el proceso. Esto incluye la interpretación de variables macro. Por ejemplo,

```
#12012 = 1 ;
G04 P1. ;
#12012 = 0 ;
```

Esto sirve para activar una salida, espera 1 segundo, y luego desactivarla. 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 (See the G-code section of the manual for a further
explanation of G103) ;
```

```
;  
#12012=1 ;  
G04 P1. ;  
;  
;  
;  
#12012=0 ;
```

## Previsor de Bloques y Eliminar Bloque

El control Haas utiliza la función Previsor de bloques (“Block look ahead”) 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 **375**.

El modo Eliminar bloque (“Block delete”) permite saltar bloques de código mediante selección individual. Use un carácter / al comienzo de los bloques de programa que desea saltar. Pulse **[BLOCK DELETE]** para entrar en el modo Eliminar bloque. Mientras el modo Eliminar bloque se encuentre activo, el control no ejecutará los bloques marcados con el carácter /. Por ejemplo:

Usar un

```
/M99 (Sub-Program Return) ;
```

antes de un bloque con

```
M30 (Program End and Rewind) ;
```

hace que el subprograma sea un programa principal cuando **[BLOCK DELETE]** se encuentra activo. El programa se utiliza como un subprograma cuando Eliminar bloque) se encuentra desactivado.

Cuando se usa un símbolo de eliminación de bloque "/", incluso si el modo Eliminar bloque) no está activo, la línea bloqueará el adelantado. Esto es útil para depurar macroprocesamiento dentro de programas NC.

### 6.7.2

## Notas del funcionamiento

Puede guardar o cargar variables macro a través de Net Share o puerto USB, al igual que ajustes y correctores.

## Página de visualización de variables macro

Las variables macro locales y globales #1 - #33 y #10000 - #10999 se muestran y modifican a través de la pantalla Comandos actuales.

**NOTE:**

*Iñerno a la máquina, se añade 10000 a variables macro de 3 dígitos.  
Por ejemplo: La macro 100 se muestra como 10100.*

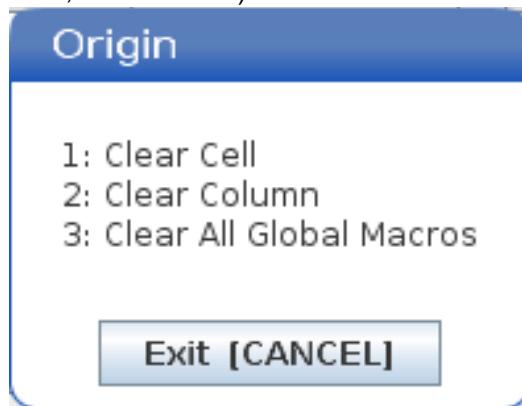
1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** y use las teclas de navegación para ir a la página **Macro Vars.**

Cuando el control interpreta un programa, la variable cambia y los resultados se muestran en la página de visualización **Macro Vars.**

2. Introduzca un valor (999999.000000 máximo) y pulse **[ENTER]** para establecer la variable macro. Pulse **[ORIGIN]** para borrar las variables macro; se muestra la ventana emergente de entrada para borrar Origin (origen). Presione el número 1 - 3 para hacer una selección o presione **[CANCEL]** para salir.

**F6.9:**

Ventana emergente de entrada para borrar Origin (origen). 1: **Clear Cell** - Sitúa la celda resaltada en cero. 2: **Clear Column** - Sitúa las entradas activas de la columna del cursor en cero. 3: **Clear All Global Macros** - Borra entradas de macros globales (Macro 1-33, 10000-10999) a cero



3. Para buscar una variable, introduzca el número de variable macro y presione la flecha hacia arriba o hacia abajo.
4. Las variables mostradas representan los valores de las variables en el momento de la ejecución del programa. En ocasiones, esto podría ser hasta 15 bloques antes de la actividad real de la máquina. La depuración de los programas puede hacerse más fácilmente insertando un G103 P1 al comienzo de un programa para limitar el almacenamiento de bloques. Puede agregarse un G103 sin el valor P después de los bloques de variables macro en el programa. Para que un programa macro funcione correctamente, se recomienda dejar G103 P1 en el programa durante la carga de variables. Para disponer de más detalles acerca de G103, consulte la sección de códigos G de este manual.

## Mostrar variables de macro en la ventana de temporizadores y contadores

En la ventana **Timers And Counters**, puede visualizar los valores de dos variables macro y asignarles un nombre para mostrar.

Para establecer qué dos variables macro se muestran en la ventana **Timers And Counters**:

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]**.
2. Use las teclas de navegación para seleccionar la página **TIMERS**.
3. Resalte el nombre **Macro Label #1** o el nombre **Macro Label #2**.
4. Introduzca un nuevo nombre y pulse **[ENTER]**.
5. Utilice las teclas de flecha para seleccionar el campo de entrada **Macro Assign #1** o **Macro Assign #2** (correspondiente a su nombre elegido **Macro Label**).
6. Introduzca el número de variable macro (sin #) y pulse **[ENTER]**.

En la ventana **Timers And Counters**, el campo de la derecha del número de variable introducido **Macro Label (#1 o #2)** muestra el valor de variable asignado.

## Argumentos de las Macros

Los argumentos en una declaración G65 suponen un medio para enviar valores a un subprograma macro y establecer las variables locales de un subprograma macro.

Las (2) tablas siguientes indican la correspondencia de las variables alfabéticas de dirección con las variables numéricas empleadas en un subprograma macro.

## Dirección alfabética

**T6.1:** Tabla de dirección alfabética

Dirección	Variable	Dirección	Variable
A	1	N	-
B	2	O	-
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Alternar dirección alfabética

Dirección	Variable	Dirección	Variable	Dirección	Variable
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24
C	3	J	14	I	25
I	4	K	15	J	26
J	5	I	16	K	27

Dirección	Variable	Dirección	Variable	Dirección	Variable
K	6	J	17	I	28
I	7	K	18	J	29
J	8	I	19	K	30
K	9	J	20	I	31
I	10	K	21	J	32
J	11	I	22	K	33

Los argumentos aceptan cualquier valor de punto flotante de hasta cuatro decimales. Si se utiliza el sistema métrico, el control asumirá milésimas (.000). En el siguiente ejemplo, la variable local #1 recibirá .0001. Si no se incluyera un decimal en un valor de argumento, como por ejemplo:

G65 P9910 A1 B2 C3 ;

Los valores se pasan a los subprogramas macro de acuerdo con esta tabla:

### Pasar argumentos enteros (sin punto decimal)

Dirección	Variable	Dirección	Variable	Dirección	Variable
A	0,0001	J	0,0001	S	.1
B	.0002	K	0,0001	T	.1
C	0,0003	L	.1	U	0,0001
D	.1	M	.1	V	0,0001
E	.1	N	-	W	0,0001
F	.1	O	-	X	0,0001
G	-	P	-	Y	0,0001
H	.1	Q	0,0001	Z	0,0001
I	0,0001	R	0,0001		

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 un subprograma 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 los subprogramas 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 varían entre #1 y #33. Dispone de un conjunto de variables locales en todo momento. Al ejecutar un comando G65 con una llamada a subprograma, 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 el subprograma macro, las variables locales pueden leerse y modificarse haciendo referencia a los números de variable del 1- 33.

Si se usa el argumento L para la repetición múltiple de un subprograma macro, los argumentos sólo se definen en la primera repetición. Eso significa que si alguna de las variables locales de 1- 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 un subprograma mediante M97 o M98 no anida las variables locales. Todas las variables locales referenciadas en un subprograma 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 accesibles en todo momento y permanecen en la memoria cuando se apaga. Solamente hay una copia de cada variable global. Las variables globales están numeradas #10000-#10999. Tres rangos heredados: (#100-#199, #500-#699 y #800-#999) están incluidos. Las variables macro de 3 dígitos heredadas comienzan en el intervalo #10000; es decir, la variable macro #100 se muestra como #10100.


**NOTE:**

*Usando la variable #100 o #10100 en un programa, el control accederá a los mismos datos. Usar cualquiera de los números de variable es aceptable.*

A veces, las opciones instaladas en fábrica usan variables globales, por ejemplo, sondas y cambiadores de paletas, etc. Consulte la Tabla de variables macro en la página 253 para variables globales y su uso.


**CAUTION:**

*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. Consulte la Tabla de variables macro en la página 253 para una lista de variables del sistema y su uso.

### Tabla de variables macro

A continuación, se muestra la tabla de variables macro de las variables locales, globales y del sistema y su uso. La lista de variables de control de nueva generación incluye las variables heredadas.

Variable NGC	Variable heredada	Uso
#0	#0	No es un número (sólo lectura)
#1- #33	#1- #33	Argumentos de llamada a macro
#10000- #10199	#100- #199	Variables de propósito general guardadas al apagar
#10200- #10399	N/A	Variables de propósito general guardadas al apagar
#10400- #10499	N/A	Variables de propósito general guardadas al apagar
#10500- #10549	#500-#549	Variables de propósito general guardadas al apagar
#10550- #10580	#550-#580	Datos de calibración del palpador (si estuviera instalado)
#10581- #10699	#581- #699	Variables de propósito general guardadas al apagar
#10700- #10799	#700- #749	Variables ocultas sólo para uso interno
#10709	#709	Utilizadas para la entrada de abrazadera de utilaje. No usar para propósitos generales.
#10800- #10999	#800- #999	Variables de propósito general guardadas al apagar
#11000- #11063	N/A	64 entradas discretas (sólo lectura)
#1064- #1068	#1064- #1068	Cargas máximas de los ejes para los ejes X, Y, Z, A y B respectivamente
#1080- #1087	#1080- #1087	Entadas analógicas a digitales (sólo lectura)

Variable NGC	Variable heredada	Uso
#1090- #1098	#1090- #1098	Entradas filtradas analógicas a digitales (sólo lectura)
#1098	#1098	Carga del husillo con regulador tipo vector Haas (sólo lectura)
#1264- #1268	#1264- #1268	Cargas máximas de los ejes para C, U, V, W, y T respectivamente
#1601- #1800	#1601- #1800	Número de acanaladuras de herramientas #1 a 200
#1801- #2000	#1801- #2000	El máximo número de vibraciones registradas de herramientas es 1 a 200
#2001- #2050	#2001- #2050	Correctores de cambio de herramientas del eje X
#2051- #2100	#2051- #2100	Correctores de cambio de herramientas del eje Y
#2101- #2150	#2101- #2150	Correctores de cambio de herramientas del eje Z
#2201- #2250	#2201- #2250	Correctores de desgaste del radio de la nariz de la herramienta
#2301- #2350	#2301- #2350	Dirección de la punta de la herramienta
#2701- #2750	#2701- #2750	Correctores de desgaste de herramientas del eje X
#2751- #2800	#2751- #2800	Correctores de desgaste de herramientas del eje Y
#2801- #2850	#2801- #2850	Correcciones de desgaste de herramientas del eje Z
#2901- #2950	#2901- #2950	Correctores de desgaste del radio de la nariz de la herramienta
#3000	#3000	Alarma programable
#3001	#3001	Cronómetro en milisegundos
#3002	#3002	Cronómetro en horas
#3003	#3003	Supresión del bloque a bloque
#3004	#3004	Anular control <b>[FEED HOLD]</b>
#3006	#3006	Parada programable con mensaje

<b>Variable NGC</b>	<b>Variable heredada</b>	<b>Uso</b>
#3011	#3011	Año, mes, día
#3012	#3012	Hora, minuto, segundo
#3020	#3020	Encender cronómetro (sólo lectura)
#3021	#3021	Cronómetro de Inicio de Ciclo
#3022	#3022	Cronómetro de avance
#3023	#3023	Cronómetro de la pieza presente (sólo lectura)
#3024	#3024	Cronómetro de la última pieza completa
#3025	#3025	Cronómetro de la pieza anterior (sólo lectura)
#3026	#3026	Herramienta en el husillo (sólo lectura)
#3027	#3027	RPM del husillo (sólo lectura)
#3030	#3030	Bloque a bloque
#3032	#3032	Eliminación de bloque
#3033	#3033	Parada opcional
#3196	#3196	Temporizador seguro de celda
#3201- #3400	#3201- #3400	Diámetro real para las herramientas 1 a 200
#3401- #3600	#3401- #3600	Posiciones del refrigerante programable para las herramientas 1 a 200
#3901	#3901	M30 cuenta 1
#3902	#3902	M30 cuenta 2
#4001- #4021	#4001- #4021	Grupo de códigos G del bloque anterior

Variable NGC	Variable heredada	Uso
#4101- #4126	#4101- #4126	<p>Códigos de dirección del bloque anterior.</p> <p> <b>NOTE:</b> (1) 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.</p>
#5001- #5006	#5001- #5006	Posición final del bloque anterior
#5021- #5026	#5021- #5026	Posición de la coordenada de la máquina actual
#5041- #5046	#5041- #5046	Posición de la coordenada del trabajo presente
#5061- #5069	#5061- #5069	Posición de señal de salto enviada previamente - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
#5081- #5086	#5081- #5086	Corrector de herramienta presente
#5201- #5206	#5201- #5206	G52 correctores de trabajo
#5221- #5226	#5221- #5226	G54 correctores de trabajo
#5241- #5246	#5241- #5246	G55 correctores de trabajo
#5261- #5266	#5261- #5266	G56 correctores de trabajo
#5281- #5286	#5281- #5286	G57 correctores de trabajo
#5301- #5306	#5301- #5306	G58 correctores de trabajo
#5321- #5326	#5321- #5326	G59 correctores de trabajo
#5401- #5500	#5401- #5500	Cronómetros de avance de la herramienta (segundos)

<b>Variable NGC</b>	<b>Variable heredada</b>	<b>Uso</b>
#5501- #5600	#5501- #5600	Cronómetros totales de la herramienta (segundos)
#5601- #5699	#5601- #5699	Límite del control de vida de la herramienta
#5701- #5800	#5701- #5800	Contador del control de vida de la herramienta
#5801- #5900	#5801- #5900	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#5901- #6000	#5901- #6000	Límite del control de carga de la herramienta
#6001- #6999	#6001- #6999	Reservado. No usar.
#6198	#6198	Indicador NGC/CF
#7001- #7006	#7001- #7006	G110 (G154 P1) correctores de piezas adicionales
#7021- #7026	#7021- #7026	G111 (G154 P2) correctores de piezas adicionales
#7041- #7386	#7041- #7386	G112 – G129 (G154 P3 – P20) correctores de piezas adicionales
#8500	#8500	ID de grupo de gestión avanzada de herramientas (ATM)
#8501	#8501	ATM porcentaje del número de herramientas activas disponibles de todas las herramientas en el grupo
#8502	#8502	ATM conteo total de uso de todas las herramientas disponibles en el grupo
#8503	#8503	ATM conteo total de los agujeros de las herramientas disponibles en el grupo
#8504	#8504	ATM tiempo (en segundos) de avance total las herramientas disponibles en el grupo
#8505	#8505	ATM tiempo (en segundos) total las herramientas disponibles en el grupo
#8510	#8510	ATM siguiente número de herramienta a utilizar
#8511	#8511	ATM porcentaje de la vida de la herramienta disponible de la siguiente herramienta
#8512	#8512	ATM conteo de uso disponible de la siguiente herramienta

<b>Variable NGC</b>	<b>Variable heredada</b>	<b>Uso</b>
#8513	#8513	ATM conteo de los agujeros disponibles de la siguiente herramienta
#8514	#8514	ATM tiempo de avance disponible de la siguiente herramienta (en segundos)
#8515	#8515	ATM tiempo total disponible de la siguiente herramienta (en segundos)
#8550	#8550	Identificador de herramienta individual
#8551	#8551	Número de acanaladuras de herramientas
#8552	#8552	Máximo número de vibraciones registradas
#8553	#8553	Correctores de longitud de la herramienta
#8554	#8554	Desgaste de longitud de la herramienta
#8555	#8555	Correcciones del diámetro de la herramienta
#8556	#8556	Desgaste del diámetro de la herramienta
#8557	#8557	Diámetro real
#8558	#8558	Posición del refrigerante programable
#8559	#8559	Cronómetro de avance de la herramienta (segundos)
#8560	#8560	Cronómetros totales de la herramienta (segundos)
#8561	#8561	Límite del control de vida de la herramienta
#8562	#8562	Contador del control de vida de la herramienta
#8563	#8563	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#8564	#8564	Límite del control de carga de la herramienta
#9000	#9000	Acumulador de comp. térmico
#9000- #9015	#9000- #9015	Reservado (duplicado del acumulador térmico del eje)
#9016-#9016	#9016-#9016	Acumulador de comp. térmico del husillo

<b>Variable NGC</b>	<b>Variable heredada</b>	<b>Uso</b>
#9016- #9031	#9016- #9031	Reservado (duplicado del acumulador térmico del eje del husillo)
#10000- #10999	N/A	Variables de propósito general
#11000- #11255	N/A	Entradas discretas (sólo lectura)
#12000- #12255	N/A	Salidas discretas
#13000- #13063	N/A	Entradas filtradas analógicas a digitales (sólo lectura)
#13013	N/A	Nivel de refrigerante
#14001- #14006	N/A	G110 (G154 P1) correctores de piezas adicionales
#14021- #14026	N/A	G110 (G154 P2) correctores de piezas adicionales
#14041- #14386	N/A	G110 (G154 P3- G154 P20) correctores de piezas adicionales
#14401- #14406	N/A	G110 (G154 P21) correctores de piezas adicionales
#14421- #15966	N/A	G110 (G154 P22- G154 P99) correctores de piezas adicionales
#20000- #29999	N/A	Ajuste
#30000- #39999	N/A	Parámetro
#32014	N/A	Número de serie de la máquina
#50001- #50200	N/A	Tipo de herramienta
#50201- #50400	N/A	Material de la herramienta
#50401- #50600	N/A	Punto de corrector de herramientas
#50601- #50800	N/A	RPM estimadas
#50801- #51000	N/A	Velocidad de avance estimada
#51001- #51200	N/A	Paso del corrector
#51201- #51400	N/A	En realidad VPS RPM estimadas

Variable NGC	Variable heredada	Uso
#51401- #51600	N/A	Material de trabajo
#51601- #51800	N/A	Velocidad de avance de VPS
#51801- #52000	N/A	X Longitud aproximada de la sonda
#52001- #52200	N/A	Y Longitud aproximada de la sonda
#52201- #52400	N/A	Z Longitud aproximada de la sonda
#52401- #52600	N/A	Diámetro aproximado de la sonda
#52601- #52800	N/A	Altura de medición del borde
#52801- #53000	N/A	Tolerancia de la herramienta
#53201- #53400	N/A	Tipo de sonda
#53401- #53600	N/A	Radio de herramienta motorizada
#53601- #53800	N/A	Desgaste de radio de herramienta motorizada
#53801- #54000	N/A	X Geometría
#54001- #54200	N/A	Y Geometría
#54201- #54400	N/A	Z Geometría
#54401- #54600	N/A	Geometría del diámetro
#54601- #54800	N/A	Punta
#54801- #55000	N/A	X Desgaste de geometría
#55001- #55200	N/A	Y Desgaste de geometría
#55201- #55400	N/A	Z Desgaste de geometría
#55401- #55600	N/A	Diámetro de desgaste
62742	N/A	Carga de ejes segura X
62743	N/A	Carga de ejes segura Y
62744	N/A	Carga de ejes segura Z

Variable NGC	Variable heredada	Uso
62745	N/A	Carga de ejes segura B
62746	N/A	Herramienta activa
62747	N/A	Varia avan ráp
62748	N/A	Anulación de avance rápido lento
62749	N/A	Distancia de avance rápido lento
62750	N/A	Piezas acabadas

### 6.7.3 Variables del sistema en-profundidad

Las variables del sistema están asociadas a funciones específicas. A continuación se incluye una descripción detallada de estas funciones.

#### #550-#699 #10550- #10699 Datos de calibración de la sonda y generales

Estas variables de propósito general se guardan al apagar. Algunas de estas variables #5xx más altas almacenan datos de calibración del palpador. Ejemplo: #592 establece el lado de la mesa en el que se posiciona el palpador de herramientas. Si se anularan estas variables, tendrá que volver a calibrar el palpador.



**NOTE:**

*Si la máquina no tuviera instalado un palpador, puede utilizar estas variables como variables de propósito general guardadas en el apagado.*

## #1080-#1097 #11000-#11255 #13000-#13063 Entradas discretas de 1-bit

Puede conectar entradas designadas de dispositivos externos con las siguientes macros:

Variables	Variables heredadas	Uso
#11000-#11255		256 entradas discretas (sólo lectura)
#13000-#13063	#1080-#1087 #1090-#1097	Entradas analógicas a digitales filtradas y sin procesar (sólo lectura)

Pueden leerse valores de entrada específicos desde un programa. El formato es #11nnn, donde nnn es el número de entrada. Pulse [DIAGNOSTIC] y seleccione la pestaña I/O para consultar los números de entrada y salida para diferentes dispositivos.

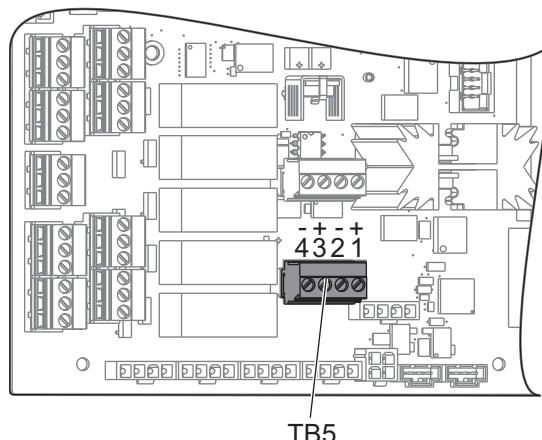
Ejemplo:

#10000=#11018

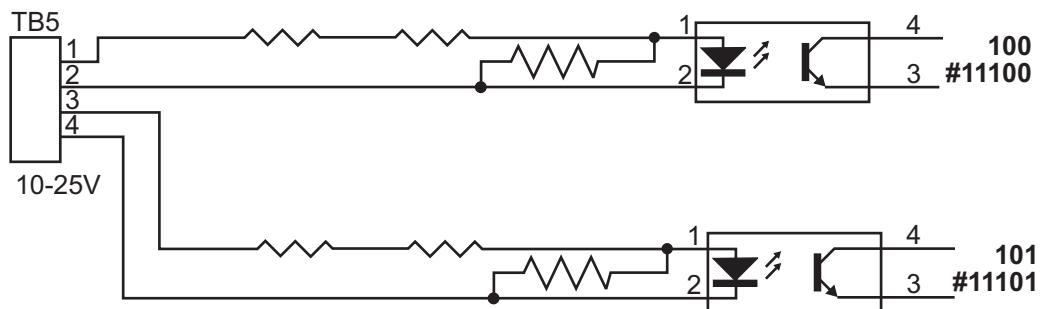
Este ejemplo registra el estado de #11018, que hace referencia a la entrada 18 (M-Fin\_Input), para la variable #10000.

### Entradas de usuario en la PCB de E/S

La PCB de E/S incluye un conjunto de (2) entradas disponibles (100 (#11100) y 101 (#11101)) en TB5.



Los dispositivos conectados a estas entradas deben tener su propio suministro de alimentación. Cuando un dispositivo aplica 10-25 V entre los pines 1 y 2, la entrada 100 bit (Macro #11100) cambia de 1 a 0. Cuando un dispositivo aplica 10-25 V entre los pines 3 y 4, la entrada 101 bit (Macro #11101) cambia de 1 a 0.



## #12000-#12255 Salidas discretas de 1-bit

El control Haas es capaz de controlar hasta 256 salidas discretas. Sin embargo, se reservan varias de estas salidas para el control de Haas.

Variables	Variables heredadas	Uso
#12000-#12255		256 salidas discretas

Pueden leerse valores de salida específicos desde un programa o escribirse en un programa. El formato es #12nnn, donde nnn es el número de entrada.

Ejemplo:

```
#10000=#12018 ;
```

Este ejemplo registra el estado de #12018, que hace referencia a la entrada 18 (Motor de bomba de refrigerante), para la variable #10000.

## #1064-#1268 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

Use estas variables macro siguientes para leer o establecer los siguientes valores de los correctores de geometría, cambio o desgaste:

#2001-#2050	Corrector de cambio/geometría del eje X
#2051-#2100	Corrector de cambio/geometría del eje Y
#2101-#2150	Corrector de geometría/cambio del eje Z
#2201-#2250	Geometría del radio de la punta de la herramienta
#2301-#2350	Dirección de la punta de la herramienta
#2701-#2750	Desgaste de la herramienta del eje X
#2751-#2800	Desgaste de la herramienta del eje Y
#2801-#2850	Desgaste de la herramienta del eje Z
#2901-#2950	Desgaste del radio de la punta de la herramienta

## #3000 Mensajes de alarmas programables

#3000 Las alarmas se pueden programar. 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 (MESSAGE PLACED INTO ALARM LIST) ;
```

Al hacer esto, la *Alarm* 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.

## #3001-#3002 Cronómetros

Pueden establecerse dos cronómetros en un valor particular asignando un número a la variable correspondiente. A continuación, un programa puede leer la variable y determinar el tiempo que haya pasado desde que se fijó el cronómetro. Los temporizadores pueden usarse para simular los ciclos de pausa, determinar el tiempo entre una pieza y otra pieza o para controlar cualquier acción que dependa del tiempo.

- #3001 temporizadores en milisegundos - El temporizador en milisegundos representa el tiempo del sistema después del encendido en milisegundos. El número entero obtenido después de acceder a #3001 representa el número de milisegundos.
- #3002 Temporizador en horas - El temporizador en horas es similar al temporizador en milisegundos excepto que el número obtenido después de leer la variable #3002 está en horas. Los temporizadores en horas y en milisegundos son independientes el uno del otro y se pueden fijar por separado.

## #3003 Supresión del bloque a bloque

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 Sige 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]** para ejecutar cada línea de código en modo bloque a bloque.

```
#3003=1 ;
G54 G00 X0 Z0 ;
G81 R0.2 Z-0.1 F.002 L0 ;
S2000 M03 ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
Q.05 G83 R0.2 Z-1. F.001 L0 ;
```

```
X0. Z0. ;
```

```
...
```

## #3004 habilita y deshabilita Detener avance

La variable #3004 anula funciones de control específicas durante el funcionamiento.

El primer bit desactiva **[FEED HOLD]**. Si la variable #3004 estuviera establecida en 1, **[FEED HOLD]** se deshabilita para los bloques de programa que siguen. Establezca #3004 en 0 para habilitar **[FEED HOLD]** de nuevo. Por ejemplo:

```
...
(Approach code - [FEED HOLD] allowed) ;
#3004=1 (Disables [FEED HOLD]) ;
(Non-stoppable code - [FEED HOLD] not allowed) ;
#3004=0 (Enables [FEED HOLD]) ;
(Depart code - [FEED HOLD] allowed) ;
...
```

Este es el mapa de bits de la variable #3004 y las anulaciones correspondientes.

E = Habilitado D = Deshabilitado

#3004	Detener avance	Anulación de la velocidad de avance	Comprobación de la parada exacta
0	E	E	E
1	D	E	E
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

**NOTE:**

*Al establecerse la variable de anulación de velocidad de avance (#3004 = 2), el control establece la anulación de velocidad de avance al 100 % (predeterminado). Durante #3004 = 2, el control mostrará 100 % en texto rojo y negrita en la pantalla hasta que se reinicie la variable. Una vez reiniciada la anulación de velocidad de avance (#3004 = 0), la velocidad de avance se restablece al valor previo al establecimiento de la variable.*

## #3006 Parada programable

Puede añadir paradas al programa que actúan como un M00 - El control se detiene y espera hasta que pulse [CYCLE START] y posteriormente el programa continúa con el bloque después de #3006. En este ejemplo, el control muestra el comentario en la parte inferior izquierda de la pantalla.

```
#3006=1 (comment here) ;
```

## #3030 Bloque a bloque

En el control de próxima generación, si se establece la variable de sistema #3030 en 1, el control pasa al modo bloque a bloque. No es necesario limitar la previsión utilizando un G103 P1, ya que el control de próxima generación procesará correctamente este código.

**NOTE:**

*Para que el control clásico de Haas procese la variable de sistema #3030 = 1 correctamente, es necesario limitar la previsión a un bloque utilizando un G103 P1 antes del código #3030=1.*

## #4001-#4021 Códigos de grupo del último bloque (Modal)

Los grupos de códigos G permiten al control de la máquina procesar los códigos con más eficiencia. Los Códigos G con funciones similares suelen encontrarse en el mismo grupo. Por ejemplo, G90 y G91 se encuentran en el grupo 3. Las variables macro #4001 a #4021 almacenan el último código G o el código G predeterminado para alguno de los 21 grupos.

El número del grupo de códigos G se incluye junto a su descripción en la sección de códigos G.

Ejemplo:

G81 Ciclo fijo de taladrado (Grupo 09)

Cuando un programa macro lee el código del grupo, el programa puede cambiar el comportamiento del código G. Si #4003 contiene 91, entonces un programa macro podría decidir que todos los movimientos deberán ser incrementales en lugar de absolutos. No hay ninguna variable asociada para el grupo cero; los códigos G del grupo cero No son modales.

## #4101-#4126 Datos de dirección del último 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. Cuando alias una macro a un código M, no puede pasar variables a la macro usando variables #1 - #33. En cambio, use 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 dan en el sistema de coordenadas de trabajo vigente y pueden usarse aún cuando la máquina esté en movimiento.

## #5021-#5026 Posición de coordenadas actuales de la máquina

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

Para obtener las posiciones del eje de la máquina, llame a variables macro #5021-#5025 correspondientes a los ejes X, Z, Y, A y B, respectivamente.


**NOTE:**

*Los valores NO PUEDEN leerse mientras la máquina se encuentra en movimiento.*

## #5041-#5046 Posición de coordenadas actuales de trabajo

Para obtener las posiciones del eje de la máquina, llame a variables macro #5041-#5046 correspondientes a los ejes X, Z, Y, A, B y C, respectivamente.


**NOTE:**

*Estos valores NO PUEDEN leerse mientras la máquina está en movimiento.*

Al valor de #504X 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, Z, Y, 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 #5062 (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, Z, Y, A, B o C, respectivamente. Esto incluye el corrector de la longitud de la herramienta referenciado por el valor actual establecido en T más el valor de desgaste.

## #5201-#5326, #7001-#7386, #14001-#14386 Correctores de piezas

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

#5201- #5206	G52 X, Z, Y, A, B, C valores del corrector
#5221- #5226	G54 X, Z, Y, A, B, C valores del corrector
#5241- #5246	G55 X, Z, Y, A, B, C valores del corrector
#5261- #5266	G56 X, Z, Y, A, B, C valores del corrector
#5281- #5286	G57 X, Z, Y, A, B, C valores del corrector

## Macros (Opcional)

---

#5301- #5306	G58 X, Z, Y, A, B, C <b>valores del corrector</b>
#5321- #5326	G59 X, Z, Y, A, B, C <b>valores del corrector</b>
#7001- #7006	G110 (G154 P1) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) <b>correctores de piezas adicionales</b>
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) <b>correctores de piezas adicionales</b>

#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) correctores de piezas adicionales
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) correctores de piezas adicionales
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) correctores de piezas adicionales
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 correctores de piezas adicionales
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 correctores de piezas adicionales

## #6001-#6250 Acceso a ajustes con variables macro

Acceda a los ajustes a través de las variables #20000 - #20999 o #6001 - #6250, empezando desde el ajuste 1 respectivamente. Consulte la página 427 para disponer de descripciones detalladas de los ajustes que están disponibles en el control.



**NOTE:**

*Los números del rango de #20000 - 20999 se corresponden directamente con los números de ajuste. Debe utilizar #6001 - #6250 para el acceso a los ajustes solo si necesita que su programa sea compatible con las máquinas Haas antiguas.*

## #6198 Identificación de control de nueva generación

La variable macro #6198 tiene un valor de solo lectura de 1000000.

Puede probar #6198 en un programa para detectar la versión de control y posteriormente ejecutar condicionalmente el código de programa para esa versión de control. Por ejemplo:

%

```
IF [#6198 EQ 1000000] GOTO5 ;
```

```
(Non-NGC code) ;
```

```
GOTO6 ;
```

N5 (NGC code) ;

N6 M30 ;

%

En este programa, si el valor almacenado en #6198 fuera igual a 1000000, vaya al código compatible con Control de nueva generación y finalice el programa. Si el valor almacenado en #6198 no fuera igual a 1000000, ejecute el programa no NGC y finalice el programa.

## #7501 - #7806, #3028 Variables del cambiador de paletas

El estado de las paletas del cambiador automático de paletas se comprueba con las siguientes variables:

#7501-#7506	Prioridad de la paleta
#7601-#7606	Estado de la paleta
#7701-#7706	Números del programa de piezas asignado a las paletas
#7801-#7806	Conteo del uso de la paleta
#3028	Número de la paleta cargada en el receptor

## #8500-#8515 Gestión avanzada de herramientas

Estas variables proporcionan información sobre Gestión avanzada de herramientas (ATM). Establezca la variable #8500 para el número de grupo de herramientas y acceda a la información para el grupo de herramientas seleccionado utilizando las macros de solo lectura #8501-#8515.

#8500	Gestión avanzada de herramientas (ATM). ID de grupo
#8501	ATM. Porcentaje del número de herramientas activas disponibles de todas las herramientas en el grupo.

#8502	ATM. Conteo total de uso de todas las herramientas disponibles en el grupo.
#8503	ATM. Conteo total de los agujeros de las herramientas disponibles en el grupo.
#8504	ATM. Tiempo (en segundos) de avance total las herramientas disponibles en el grupo.
#8505	ATM. Tiempo (en segundos) total las herramientas disponibles en el grupo.
#8510	ATM. Siguiente número de herramienta a utilizar.
#8511	ATM. Porcentaje de la vida de la herramienta disponible de la siguiente herramienta.
#8512	ATM. Conteo de uso disponible de la siguiente herramienta.
#8513	ATM. Conteo de los agujeros disponibles de la siguiente herramienta.
#8514	ATM. Tiempo de avance disponible de la siguiente herramienta (en segundos).
#8515	ATM. Tiempo total disponible de la siguiente herramienta (en segundos).

## #8550-#8567 Gestión avanzada de herramientas

Estas variables proporcionan información sobre la herramienta. Establezca la variable #8550 para el número de grupo de herramientas y acceda a la información para la herramienta seleccionada utilizando las macros de solo lectura #8551-#8567.



**NOTE:**

*Las variables macro #1601-#2800 proporcionan acceso a los mismos datos para herramientas individuales, de la misma manera que #8550-#8567 proporcionan acceso a herramientas del Grupo de herramientas.*

#8550	Identificador de herramienta individual
#8551	Número de acanaladuras en la herramienta

#8552	Máximo número de vibraciones registradas
#8553	Corrector de longitud de la herramienta
#8554	Desgaste de longitud de la herramienta
#8555	Corrector del diámetro de la herramienta
#8556	Desgaste del diámetro de la herramienta
#8557	Diámetro real
#8558	Posición del refrigerante programable
#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

## **#50001 - #50200 Tipo de herramienta**

Utilice las macrovariables #50001 - #50200, para leer o escribir el tipo de herramienta establecido en la página de correctores de herramientas.

**T6.2:** Tipos de herramientas disponibles para torno

<b>Tipo de herramienta</b>	<b>N.º de tipo de herramienta</b>
Torneado de D.E.	21
Ranurado de D.E.	22
Roscado de D.E.	23
Corte de pieza	24
Perforadora	25

<b>Tipo de herramienta</b>	<b>N.º de tipo de herramienta</b>
Torneado de D.I.	26
Ranurado de D.I.	27
Roscado de D.I.	28
Ranurado frontal	29
Roscado	30
Palpador	31
Reservado para uso futuro	32-40

**T6.3:** Tipos de herramientas disponibles para torno con opción de herramienta motorizada

<b>Tipo de herramienta</b>	<b>N.º de tipo de herramienta</b>
Taladro de puntos	41
Perforadora	42
Roscado	43
Fresadora frontal	44
Fresadora de armazón	45
Punta esférica	46
Reservado para uso futuro	47-60

## 6.7.4 Uso de las variables

Todas las variables se identifican con el signo de número (#) seguidas por un número positivo: #1, #10001 y #10501.

Las variables son valores decimales que son representados como números de punto flotante. Si una variable nunca se hubiera utilizado, puede tomar un valor especial **undefined**. Esto indica que no se ha empleado. Una variable puede establecerse en **undefined** 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: # [ <Expression> ]

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 X1.0 ;
```

las variables pueden establecerse con los siguientes valores:

```
#7 = 0 ;  
#1 = 1.0 ;
```

y pueden reemplazarse por:

```
N1 G#7 X#1 ;
```

Los valores en las variables en el tiempo de ejecución se usan como los valores de las direcciones.

## 6.7.5 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 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=0.5 ;
#3=3.7 ;
#4=0.02 ;
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4 ;
```

La sintaxis permitida para las direcciones A-Z (excluyendo N u O) es la siguiente:

<dirección><variable>	A#101
<dirección><-><variable>	A-#101
<dirección>[<expression>]	Z [#5041+3.5]
<dirección><->[<expression>]	Z-[SIN[#1]]

Si el valor de la variable no concuerda con el rango de la dirección, entonces se originará la alarma habitual del control. Por ejemplo, este código generaría una alarma de código G no válido porque no hay un código G143:

```
#1= 143 ;
G#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:

```
(#1 is undefined) ;  
G00 X1.0 Z#1 ;
```

se convierte en

```
G00 X1.0 (no Z movement takes place) ;
```

## 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 <function\_name>[argument] y devuelven valores de punto decimal flotante. Las funciones proporcionadas con el control Haas son las siguientes:

Función	Argumento	Retornos	Notas
SIN[ ]	Grados	Decimal	Seno
COS[ ]	Grados	Decimal	Coseno
TAN[ ]	Grados	Decimal	Tangente
ATAN[ ]	Decimal	Grados	Arcotangente Igual que FANUC ATAN[ ]/[1]
SQRT[ ]	Decimal	Decimal	Raíz cuadrada
ABS[ ]	Decimal	Decimal	Valor absoluto
ROUND[ ]	Decimal	Decimal	Redondear un decimal

Función	Argumento	Retornos	Notas
FIX[ ]	Decimal	Entero	Truncar una fracción
ACOS[ ]	Decimal	Grados	Arco coseno
ASIN[ ]	Decimal	Grados	Arco seno
#[ ]	Entero	Entero	Referencia indirecta, consulte la página <b>276</b>

## Notas sobre las funciones

La función `ROUND` 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 0,5 se redondea al siguiente entero; de lo contrario, la cifra fraccionaria se trunca o se ignora.

```
%  
#1=1.714 ;  
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 2.0) ;  
#1=3.1416 ;  
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 3.0) ;  
%
```

Cuando se utiliza `ROUND` en una expresión de dirección, las dimensiones métricas y angulares se redondean hasta una precisión de tres cifras. En el caso de las dimensiones en pulgadas, la precisión predefinida es de cuatro cifras.

```
%  
#1= 1.00333 ;  
G00 X[ #1 + #1 ] ;  
(Table X Axis moves to 2.0067) ;  
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;  
(Table X Axis moves to 2.0067) ;  
G00 A[ #1 + #1 ] ;  
(Axis rotates to 2.007) ;  
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;  
(Axis rotates to 2.007) ;  
D[1.67] (Diameter rounded up to 2) ;  
%
```

## Fijo vs Redondear

```
%  
#1=3.54 ;  
#2=ROUND[#1] ;  
#3=FIX[#1].  
%
```

#2 se establecerá en 4. #3 se establecerá en 3.

## Operadores

Los operadores tienen (3) categorías: Booleanos, aritméticos y lógicos.

### Operadores Booleanos

Los operadores booleanos siempre evalúan en 1.0 (VERDADERO) o 0.0 (FALSO). Hay seis operadores Booleanos. Estos operadores no se limitan a las expresiones condicionales pero se usan frecuentemente en las expresiones condicionales. Son:

EQ - Igual que

NE - No Igual que

GT - Mayor que

LT - Menor que

GE - Mayor o igual que

LE - Menor o igual que

Los cuatro ejemplos siguientes muestran cómo pueden usarse los operadores lógicos y booleanos:

Ejemplo	Explicación
IF [#10001 EQ 0.0] GOTO100 ;	Salta o se mueve al bloque 100 si la variable #10001 es igual a 0.0.
WHILE [#10101 LT 10] DO1 ;	Mientras la variable #10101 sea menor que 10 repetir el ciclo DO1..END1.

Ejemplo	Explicación
#10001=[1.0 LT 5.0] ;	La variable #10001 se establece a 1.0 (VERDADERO).
IF [#10001 AND #10002 EQ #10003] GOTO1 ;	Si la variable #10001 y la variable #10002 son iguales que el valor de #10003, entonces el control salta al bloque 1.

## Operadores Aritméticos

Los operadores aritméticos consisten de los operadores unitarios y binarios. Son:

+	- Positivo unitario	+1,23
-	- Negativo unitario	-[COS[30]]
+	- Adición binaria	#10001=#10001+5
-	- Resta binaria	#10001=#10001-1
*	- Multiplicación	#10001=#10002*#10003
/	- División	#10001=#10002/4
MOD	- Residuo	#10001=27 MOD 20 (#10001 contiene 7)

## Operadores Lógicos

Los operadores lógicos son operadores que trabajan con los valores binarios de los bits. Las variables macro son números de punto flotante. Si se usan los operadores lógicos con las variables macro; sólo se usa la parte entera del número de punto flotante. Los operadores lógicos son:

OR - disyunción lógica de dos valores juntos

XOR - disyunción lógica excluida de dos valores juntos

AND - conjunción lógica de dos valores juntos

Ejemplos:

$\%$   
#10001=1.0 ;

```
#10002=2.0 ;
#10003=#10001 OR #10002 ;
%
```

Aquí la variable #10003 contendrá 3.0 después de la operación OR.

```
%  
#10001=5.0 ;  
#10002=3.0 ;  
IF [[#10001 GT 3.0] AND [#10002 LT 10]] GOTO1 ;  
%
```

Aquí el control se transfiere al bloque 1, debido a que #10001 GT 3.0 evalúa a 1.0 y #10002 LT 10 evalúa a 1.0; en consecuencia 1.0 AND 1.0 es 1.0 (TRUE) y se cumple la condición para el GOTO.

**NOTE:**

*Para lograr los resultados deseados, tenga mucho cuidado cuando utilice operadores lógicos.*

## Expresiones

Las expresiones se definen como cualquier secuencia de variables y operadores enmarcados con corchetes cuadrados [ y ]. Existen dos usos para expresiones: expresiones condicionales o expresiones aritméticas. Las expresiones condicionales retornan valores como FALSO (0.0) o VERDADERO (cualquier valor diferente a cero). Las expresiones aritméticas usan operadores aritméticos con funciones para determinar un valor.

### Expresiones aritméticas

Una expresión aritmética es toda expresión que usa variables, operadores o funciones. Una expresión aritmética retorna un valor. Las expresiones aritméticas suelen utilizarse en las declaraciones de asignación, aunque estas expresiones no se limitan solo a ellas.

Ejemplos de expresiones aritméticas:

```
%  
#10001=#10045*#10030 ;  
#10001=#10001+1 ;  
X[#10005+COS[#10001]] ;  
#[#10200+#10013]=0 ;  
%
```

## Expresiones condicionales

En el control Haas, todas las expresiones establecen un valor condicional. El valor 0.0 es (FALSO) o el valor es distinto de cero (VERDADERO). El contexto en el que se usa la expresión determina si la expresión es una expresión condicional. Las expresiones condicionales se usan en las declaraciones IF y WHILE, y en el comando M99. Las expresiones condicionales pueden usar operadores booleanos para ayudar a evaluar una condición como TRUE o FALSE.

La estructura condicional M99 es exclusiva del control Haas. Aún sin las macros, M99 en el control Haas tiene la capacidad de ramificarse incondicionalmente hacia cualquier línea del subprograma actual al colocar un código P en la misma línea. Por ejemplo:

```
N50 M99 P10 ;
```

se bifurca a la línea N10. No devuelve el control al subprograma que lo llamó. Con las macros habilitadas, M99 puede usarse con una expresión condicional para obtener una ramificación condicional. Para bifurcar cuando la variable #10000 sea menor que 10, podríamos codificar la línea anterior de la manera siguiente:

```
N50 [#10000 LT 10] M99 P10 ;
```

En este caso, la ramificación se produce solamente cuando #10000 sea menor que 10; de lo contrario, el procesamiento continúa con la siguiente línea en la secuencia del programa. En el ejemplo anterior, el M99 condicional puede reemplazarse por

```
N50 IF [#10000 LT 10] GOTO10 ;
```

## Declaraciones de asignación

Las declaraciones de asignación permiten modificar variables. El formato de las declaraciones de asignación es:

$$<\text{expression}> = <\text{expression}>$$

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.

```
%  
050001 (INITIALIZE A SEQUENCE OF VARIABLES) ;
```

```
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=base variable) ;
#3000=1 (Base variable not given) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=size of array) ;
#3000=2 (Size of array not given) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Decrement count) ;
#[#2+#19]=#22 (V=value to set array to) ;
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.

### Derivación incondicional (GOTOnnn y M99 Pnnnn)

En el control Haas hay dos métodos de ramificación incondicional. Una bifurcación incondicional siempre se bifurcará a un bloque específico. M99 P15 se bifurcará incondicionalmente para bloquear el 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 [expression])

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 [expression], 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 (COMPUTED BRANCHING) ;  
(D=Decimal digit to engrave) ;  
;  
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;  
#3000=1 (Invalid digit) ;  
;  
N99;  
#7=FIX[#7] (Truncate any fractional part) ;  
;  
GOTO#7 (Now engrave the digit) ;  
;  
N0 (Do digit zero) ;  
M99 ;  
;  
N1 (Do digit one) ;  
;  
M99 ;  
%
```

Con el subprograma 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] ;
```

```
N0(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.

### **Derivación condicional (IF y M99 Pnnnn)**

La ramificación condicional le permite al programa transferir el control hacia otra sección de código dentro del mismo subprograma. 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 [<conditional expression>] GOTOn
```

Como se mencionó anteriormente, <expresión condicional> es cualquier expresión que utilice 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 [<conditional expression>] THEN <statement> ;
```



**NOTE:**

*Para preservar la compatibilidad con la sintaxis de FANUC THEN no puede usarse con GOTOn.*

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 el subprograma.

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 (TEST FOR VALUE IN F) ;  
N2 #3000=11 (NO FEED RATE) ;  
N3 (CONTINUE) ;  
%
```

## **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. Un subprograma 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 del subprograma mediante una condición. Las macros permiten flexibilidad con la estructura WHILE-DO-END. Por ejemplo:

```
%  
WHILE [<conditional expression>] DOn ;  
<statements> ;  
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 subprograma. 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 subprograma 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 un subprograma y superar así la limitación.

Si hay dos bucles WHILE diferentes en un subprograma, pueden usar el mismo índice de anidamiento. Por ejemplo:

```
%  
#3001=0 (WAIT 500 MILLISECONDS) ;
```

```

WH [#3001 LT 500] DO1 ;
END1 ;
<Other statements>
#3001=0 (WAIT 300 MILLISECONDS) ;
WH [#3001 LT 300] DO1 ;
END1 ;
%

```

GOTO puede usarse para saltar una sección abarcada por un DO-END, pero no puede usarse GOTO para entrar a tal sección. Se permite saltar dentro de una sección DO-END con un GOTO.

Un bucle infinito se ejecutará si se elimina WHILE y la expresión. Entonces,

```

%
DO1 ;
<statements>
END1 ;
%

```

se ejecutará hasta que se pulse la tecla RESET.



**CAUTION:**

*El siguiente código puede ser confuso:*

```

%
WH [#1] DO1 ;
END1 ;
%

```

En este ejemplo, se origina una alarma indicando que no se encontró un Then; Then se refiere al DO1. Cambiar DO1 (cero) a DO1 (letra O).

## 6.7.6 Comunicación con Dispositivos Externos - DPRNT[ ]

Las macros permiten posibilidades adicionales para la comunicación con dispositivos periféricos. Con dispositivos proporcionados por el usuario, puede digitalizar piezas, proporcionar informes de inspección del tiempo en operación o sincronizar los controles.

## Salida formateada

La DPRNT declaración permite que los programas envíen texto formateado al puerto serie. DPRNT puede imprimir cualquier texto y cualquier variable al puerto serie. La forma de la declaración DPRNT es la siguiente:

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

DPRNT debe ser el único comando en el bloque. En el ejemplo anterior, <text> 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 control puede utilizar cualquier número de 0 a 9 para partes enteras o fraccionarias.

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.

El control envía un retorno de carro después de cada bloque DPRNT.

Ejemplo de DPRNT[ ]:

Código	Salida
#1= 1.5436 ;	
DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1

Código	Salida
DPRNT [ ***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ;	DIÁMETRO INTERIOR MEDIDO
DPRNT [ ] ;	(sin texto, sólo un retorno de carro)
#1=123.456789 ;	
DPRNT [X-#1[35]] ;	X-123.45679 ;

## Ajustes de DPRNT[ ]

El Ajuste 261 determina el destino de declaraciones DPRNT. Puede seleccionar enviarlas a un archivo o a un puerto TCP. Los Ajustes 262 y 263 especifican el destino para la salida de DPRNT. Consulte la sección Ajustes de este manual para obtener más información.

## Ejecución

DPRNT Las declaraciones se ejecutan en el momento de la previsión. Eso significa que debe tener cuidado con la ubicación donde aparecen las declaraciones DPRNT en el programa, en particular si la intención es imprimir.

G103 es útil para limitar el previsor o anticipador de bloques. Si quisiera limitar la interpretación del previsor a solamente un bloque, necesitaría incluir este comando en el principio de su programa: Esto provoca que el control prevea (2) bloques.

G103 P1 ;

Para cancelar el límite del previsor, cambie el comando a G103 P0. G103 no puede utilizarse cuando la compensación de la herramienta de corte está activa.

## Edición

Las declaraciones de macros con estructuras inapropiadas o mal situadas generarán una alarma. Tenga cuidado al editar las expresiones; los corchetes deben estar bien emparejados.

La función DPRNT [ ] puede editarse de manera similar a un comentario. Puede borrarse, o moverse como un elemento completo, o puede editar los elementos individuales dentro de los corchetes. Las referencias a las variables y las expresiones con formatos deben modificarse como una entidad completa. Si quiere cambiar [24] a [44], coloque el cursor de manera que [24] aparezca resaltado, introduzca [44] y pulse **[ENTER]**. Recuerde, puede usar el volante de avance para moverse a lo largo de expresiones DPRNT [ ] largas.

Las direcciones con expresiones pueden ser algo confusas. En este caso, la dirección alfabética permanece por sí sola. Por ejemplo, el siguiente bloque contiene una expresión de dirección en X:

```
G01 X [COS [90]] Z3.0 (CORRECT) ;
```

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 X 0 Z3.0 (WRONG) ;
```

El bloque anterior originará una alarma en el momento de la ejecución. La forma correcta será como la siguiente:

```
G01 X0 Z3.0 (CORRECT) ;
```

**NOTE:**

*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.*

### 6.7.7 G65 Opción de llamada a subprograma macro (Grupo 00)

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

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [arguments] ;
```

Los argumentos en cursiva entre corchetes son opcionales. Vea la sección Programación para obtener más detalles sobre los argumentos de las macros.

El comando G65 necesita una dirección P correspondiente a un número del programa ubicado actualmente en la unidad del control o ruta a un programa. Al usar la dirección L, la llamada a la macro se repite el número de veces especificado.

Si se llama a un subprograma, el control busca el subprograma en la unidad activa o ruta al programa. Si el subprograma no pudiera ubicarse en la unidad activa, el control busca en la unidad designada por el Ajuste 251. Consulte la sección Configuración de ubicaciones de búsqueda, para encontrar más información sobre la búsqueda de subprograma. Se generará una alarma si el control no encontrara el subprograma.

En el Ejemplo 1, el subprograma 1000 se llama una vez sin condiciones pasadas al subprograma. Las llamadas G65 son similares, pero no son lo mismo, llamadas M98. Las llamadas G65 se pueden anidar hasta 9 veces, lo que significa que el programa 1 puede llamar al programa 2, el programa 2 puede llamar al programa 3 y el programa 3 puede llamar al programa 4.

Ejemplo 1:

```
%  
G65 P1000 (Call subprogram 001000 as a macro) ;  
M30 (Program stop) ;  
001000 (Macro Subprogram) ;  
...  
M99 (Return from Macro Subprogram) ;  
%
```

En el Ejemplo 2, el programa LightHousing.nc se llama utilizando la ruta en la que se encuentra.

Ejemplo 2:

```
%  
G65 P15 A1. B1.;  
G65 (/Memory/LightHousing.nc) A1. B1.;
```



**NOTE:**

*Las rutas son sensibles a mayúsculas y minúsculas.*

## 6.7.8 Solapamiento

Los códigos solapados son códigos G y M definidos por el usuario que hacen referencia a un programa macro. Existen 10 códigos alias G y 10 códigos alias M disponibles para los usuarios. Los números de programa de 9010 a 9019 se reservan para solapamiento de código G y de 9000 a 9009 se reservan para solapamiento de código M.

El solapamiento es un medio de asignar un código G o M a una secuencia G65 P#####. Por ejemplo, en el Ejemplo 2 anterior resultaría más fácil escribir:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;
```

Al utilizar solapamiento, las variables pueden pasarse con un código G; las variables no pueden pasarse con un código M.

Aquí se ha sustituido un código G no usado, G06 por G65 P9010. Para que el bloque anterior funcione, el valor asociado con el subprograma 9010 debe establecerse en 06. Consulte la sección Ajuste de solapes para saber cómo configurar solapamientos.

**NOTE:**

*G00, G65, G66 y G67 no se pueden solapar. Todos los demás códigos entre 1 y 255 pueden utilizarse para el solapamiento.*

Si un subprograma de llamada a macro se estableciera para un código G y el subprograma no estuviera en la memoria, entonces se emitirá una alarma. Consulte la sección G65 Llamada a subprograma macro, en la página 292 para saber cómo ubicar el subprograma. Se genera una alarma si no se encuentra el subprograma.

## Ajuste de solapes

La configuración de solapamiento de código C o código M se realiza en la ventana Alias Codes (códigos de solapamiento). Para configurar un solapamiento:

1. Pulse **[SETTING]** y vaya a la pestaña **Alias Codes**.
2. Pulse **[EMERGENCY STOP]** en el control.
3. Con las teclas de cursor, seleccione la llamada a macro M o G que se utilizará.
4. Introduzca el número de código G o código M que desea solapar. Por ejemplo, si desea solapar G06, introduzca 06.
5. Pulse **[ENTER]**.
6. Repita los pasos 3 - 5 para otros códigos G o M solapados.
7. Libere **[EMERGENCY STOP]** en el control.

El ajuste de un valor de solapamiento en 0, deshabilita el solapamiento para el subprograma asociado.

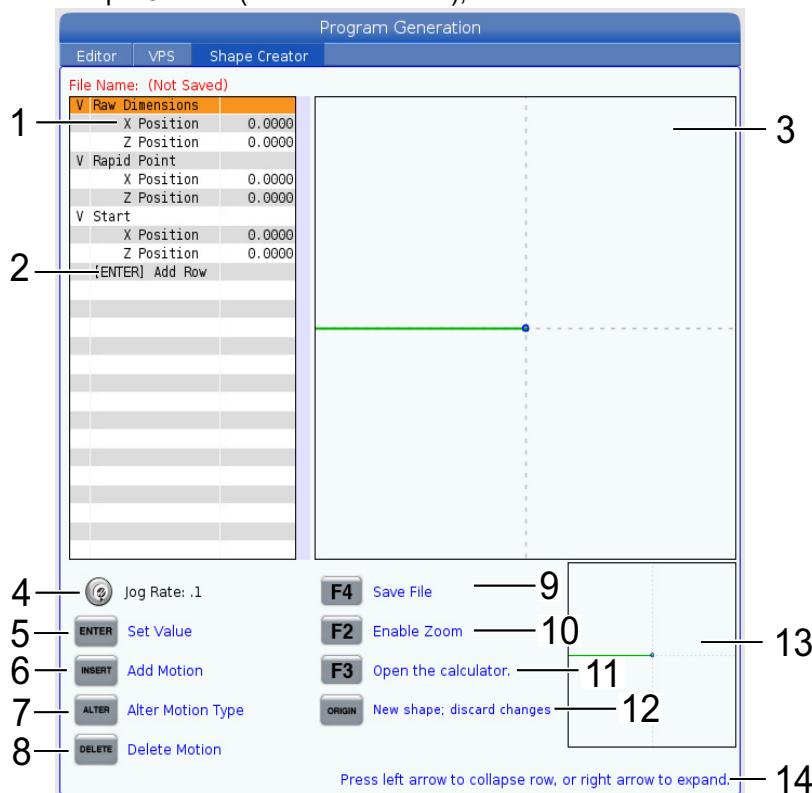
**F6.10:** Ventana de códigos de solapamiento

Settings And Graphics					
Graphics	Settings	Network	Notifications	Rotary	Alias Codes
M-Codes & G-Codes Program Aliases					
M MACRO CALL 09000					Value 0
M MACRO CALL 09001					0
M MACRO CALL 09002					0
M MACRO CALL 09003					0
M MACRO CALL 09004					0
M MACRO CALL 09005					0
M MACRO CALL 09006					0
M MACRO CALL 09007					0
M MACRO CALL 09008					0
M MACRO CALL 09009					0
G MACRO CALL 09010					0
G MACRO CALL 09011					0
G MACRO CALL 09012					0
G MACRO CALL 09013					0
G MACRO CALL 09014					0
G MACRO CALL 09015					0
G MACRO CALL 09016					0
G MACRO CALL 09017					0
G MACRO CALL 09018					0
G MACRO CALL 09019					0

## 6.8 Creador de formas

Creador de formas le permite dibujar rápidamente formas de programas y rutas de herramientas. Para crear una nueva forma, presione **[EDIT]** y luego seleccione la pestaña **Shape Creator**. Si ya creó un perfil de forma, vaya a la carpeta User Data, My Profiles de la lista de programas y seleccione el archivo creador de formas. Presione **[SELECT PROGRAM]** para continuar editando la forma.

**F6.11:** Pantalla Shape Creator (creador de forma).



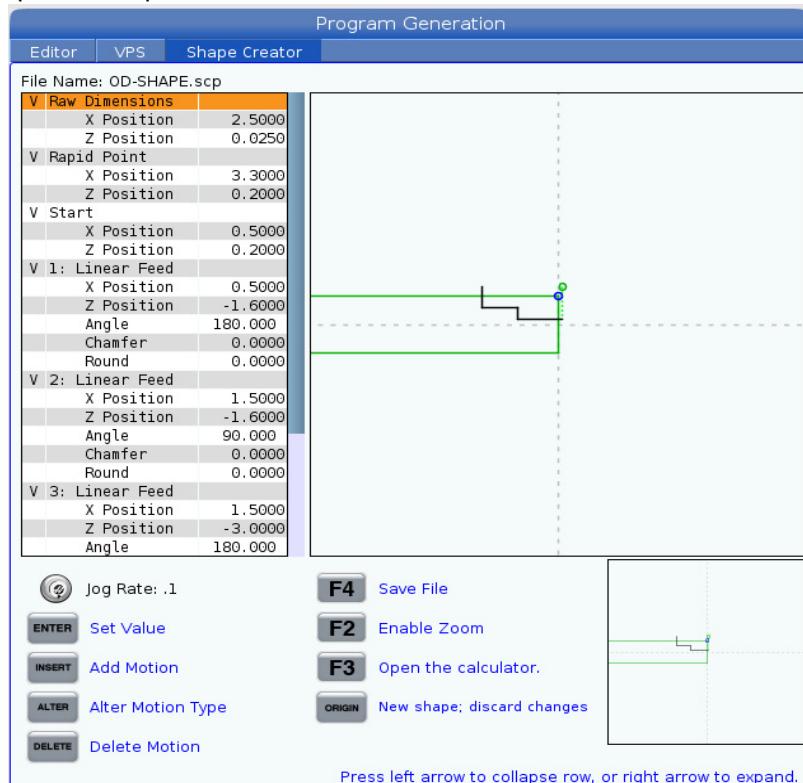
1. Variables de movimiento.
  2. Presione **[ENTER]** para agregar una nueva fila.
  3. Tablero de dibujos de Shape Creator.
  4. Velocidad del volante de avance
  5. Pulse **[ENTER]** para establecer el valor
  6. Pulse **[INSERT]** para insertar un movimiento: Movimiento de avance lineal, Movimiento de avance circular en CW, Movimiento de avance circular en CCW.
  7. Resalte el movimiento deseado y presione **[ALTER]** para cambiar a un tipo de movimiento diferente.

8. Resalte el movimiento deseado y pulse el botón **[DELETE]** para eliminar el movimiento.
9. Pulse **[F4]** y luego escriba un nombre para guardar el archivo Shape Generator. Guardará el archivo en la carpeta **User Data/My Profiles/**.
10. Pulse el botón **[F2]** para habilitar el zoom
11. Pulse **[F3]** para abrir la función de calculadora.
12. Pulse **[ORIGIN]** para hacer una nueva forma o descartar los cambios realizados.
13. Cuadro de vista de zoom.
14. Texto de ayuda.

## 6.8.1 Usar el Shape Creator

El siguiente es un ejemplo que usa el creador de formas o Shape Creator para generar un perfil de torneado de acabado áspero de OD simple.

### F6.12: Ejemplo de Shape Creator.



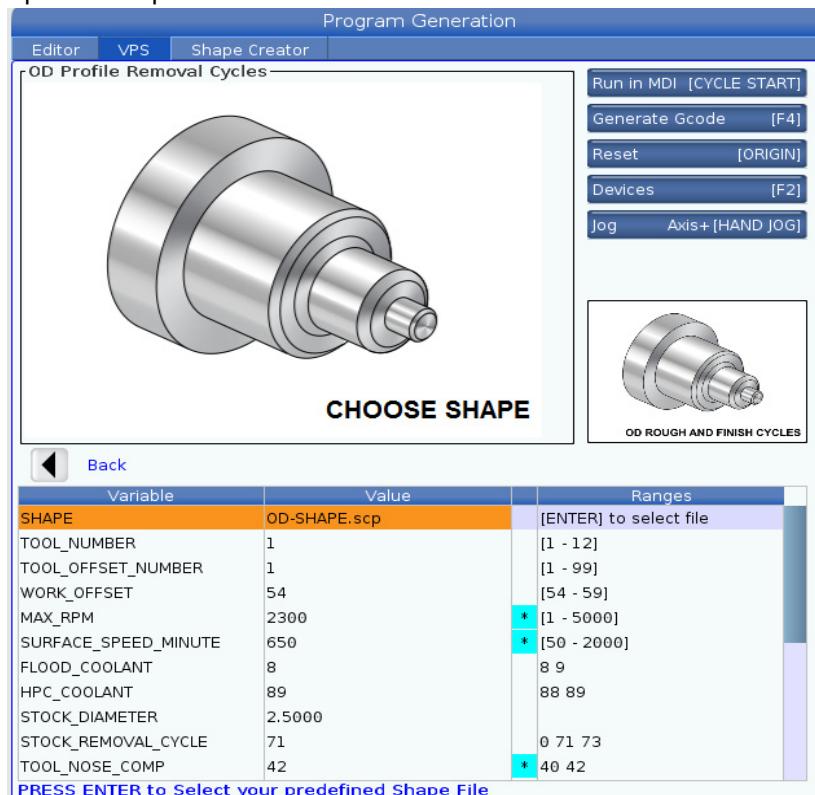
1. Presione el botón **[EDIT]** y el cursor derecho de la pestaña Shape Creator.
2. Use la rueda de desplazamiento para establecer los valores. Ajuste las posiciones de dimensión sin procesar: **Posición X** 2.5000, **Posición Z** 0.0250.

3. Ajuste las posiciones de punto rápido: **Posición X** 3.3000, **Posición Z** 0.2000.
4. Ajuste las posiciones de inicio: **Posición X** 0.5000, **Posición Z** 0.2000.
5. Pulse **[ENTER]** para añadir una fila y seleccione 1: **Movimiento de avance lineal**.
6. Ajuste las posiciones de avance lineal: **Posición X** 0.5000, **Posición Z** -1.6000, **Ángulo**180.000, **Chaflán** 0.0000, **Redondeo** 0.0000.
7. Pulse **[ENTER]** para añadir una fila y seleccione 1: **Movimiento de avance lineal**.
8. Ajuste las posiciones de avance lineal: **Posición X** 1.5000, **Posición Z** -1.6000, **Ángulo**90.000, **Chaflán** 0.0000, **Redondeo** 0.0000.
9. Pulse **[ENTER]** para añadir una fila y seleccione 1: **Movimiento de avance lineal**.
10. Ajuste las posiciones de avance lineal: **Posición X** 1.5000, **Posición Z** -3.0000, **Ángulo**180.000, **Chaflán** 0.0000, **Redondeo** 0.0000.
11. Pulse **[ENTER]** para añadir una fila y seleccione 1: **Movimiento de avance lineal**.
12. Ajuste las posiciones de avance lineal: **Posición X** 3.3000, **Posición Z** -3.0000, **Ángulo**90.000, **Chaflán** 0.0000, **Redondeo** 0.0000.
13. Presione **[F4]** para guardar el perfil de forma. Cuando termine, el control guardará el archivo en la pestaña Datos de usuario, en la carpeta Mis perfiles. Consulte la siguiente sección para generar el programa de código G utilizando la plantilla VPS utilizando este perfil de forma.

## 6.8.2 Usar el Shape Creator - Plantilla VPS

Este ejemplo creará un programa de código G utilizando los ciclos de eliminación de perfil OD en las plantillas de VPS.

F6.13: Ejemplo de Shape Creator.



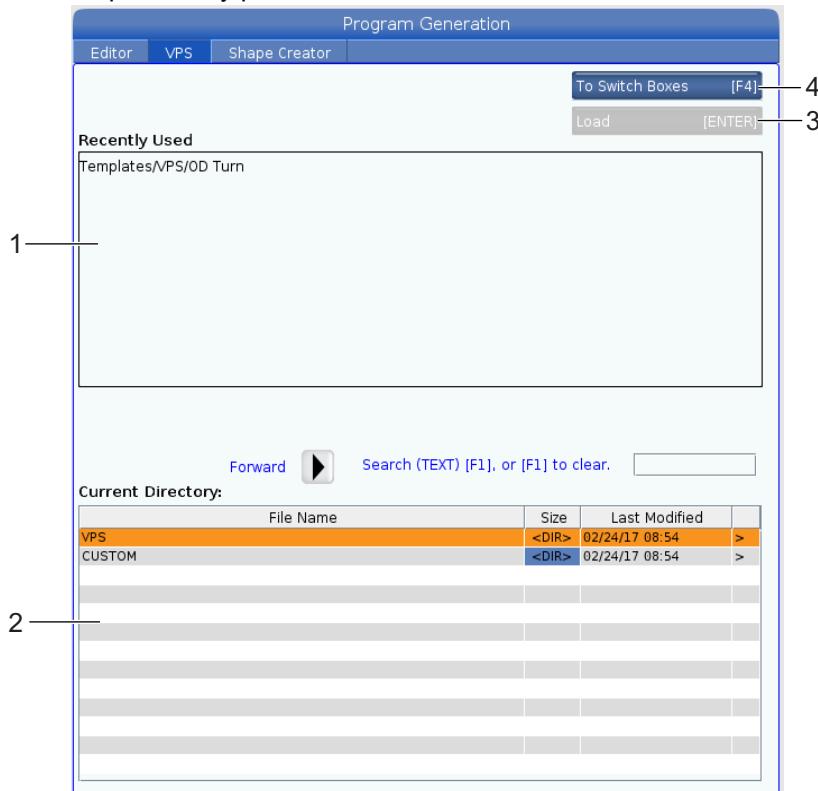
1. Presione el botón **[EDIT]** y el cursor izquierdo de la pestaña VPS.
2. Vaya a la carpeta VPS y presione el cursor derecho para ver las plantillas.
3. Encuentre la plantilla OD Profile Removal Cycles y presione el botón **[ENTER]**.
4. Para **SHAPE**, presione **[ENTER]** para seleccionar el archivo Shape Creator que se creó en la sección anterior.
5. Ajuste el **TOOL\_NUMBER** a **1**.
6. Ajuste el **TOOL\_OFFSET\_NUMBER** a **1**.
7. Introduzca el número **WORK\_OFFSET**. En este ejemplo, el valor es **54**.
8. Ajuste la variable **MAX\_RPM**: **2300**
9. Ajuste la variable **SURFACE\_SPEED\_MINUTE**: **650**
10. Ajuste el **FLOOD\_COOLANT**: **8**.
11. Ajuste la variable **HPC\_COOLANT** a: **88**

12. Ajuste el **STOCK\_DIAMETER** se define en el archivo Shape Creator.
13. Ajuste la variable **STOCK\_REMOVAL\_CYCLE: 71**.
14. Ajuste la variable **TOOL\_NOSE\_COMP** (compensación del radio de la punta de la herramienta) a: **42**.
15. Ajuste la variable **DOC** (Profundidad de corte) a: **0.05**
16. Ajuste la variable **X\_FINISH\_STOCK** a: **0.01**
17. Ajuste la variable **Z\_FINISH\_STOCK** a: **0.003**
18. Ajuste la variable **FEEDRATE** a: **0.01**
19. El **X\_RAPID\_POINT** se define en el archivo Shape Creator.
20. El **Z\_RAPID\_POINT** se define en el archivo Shape Creator.
21. Para **RETRACT\_X\_HOME**, introduzca **Y** para enviar la torreta a su origen en el eje X o **N** para introducir el valor de posición de cambio de herramienta del eje Z en la siguiente línea.
22. Para **RETRACT\_Z\_HOME**, introduzca **Y** para enviar la torreta a su origen en el eje Z o **N** para introducir el valor de posición de cambio de herramienta del eje Z en la siguiente línea.
23. Establezca la variable **END\_M\_CODE** en **30** para finalizar el programa con un M30.
24. Pulse **[F4]** para generar el código G y seleccione **2** a Output to MDI.
25. Pulse el botón **[GRAPHICS]**. Ejecute el programa y verifique que el programa se ejecuta sin alarmas.

## 6.9 Sistema de programación visual (VPS)

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

- F6.14:** Pantalla de inicio de VPS. [1] Plantillas utilizadas recientemente, [2] Ventana de directorio de plantillas, [3] [**ENTER**] para cargar una plantilla, [4] [**F4**] para cambiar entre el directorio de plantillas y plantillas utilizadas recientemente.



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

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

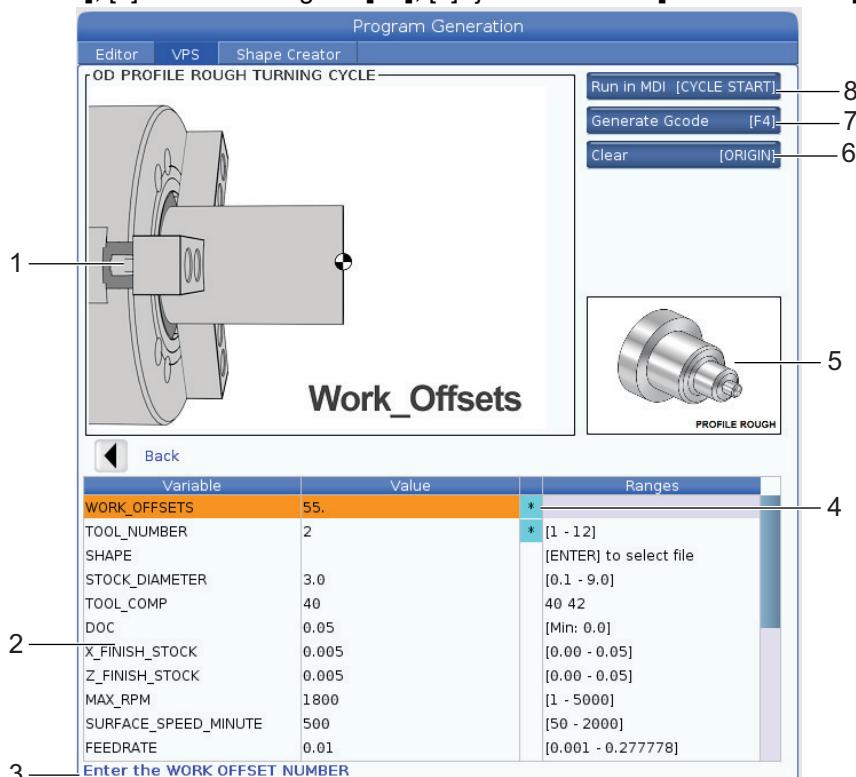
## 6.9.1 Ejemplo de VPS

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

En este ejemplo, usamos una plantilla de VPS para programar el OD ROUGH PROFILING. Todas las plantillas VPS funcionan de la misma forma: Primero llenará los valores para las variables de la plantilla y a continuación generará un programa.

1. Pulse [EDIT] y luego seleccione la pestaña **VPS**.
2. Use las teclas de flecha de cursor para resaltar la opción de menú **vps**. Pulse la tecla de flecha de cursor [**RIGHT**] para seleccionar la opción.
3. Resalte y seleccione la opción **OD Rough Profiling** desde el siguiente menú.

**F6.15:** Ejemplo de ventana de generación de programa de grabado VPS. [1] Ilustración de variable, [2] Tabla de variables, [3] Texto de descripción de variable, [4] El valor predeterminado fue un indicador cambiado, [5] Ilustración de plantilla, [6] Borrar [ORIGIN], [7] Generar código G [F4], [8] Ejecutar en MDI [**CYCLE START**].



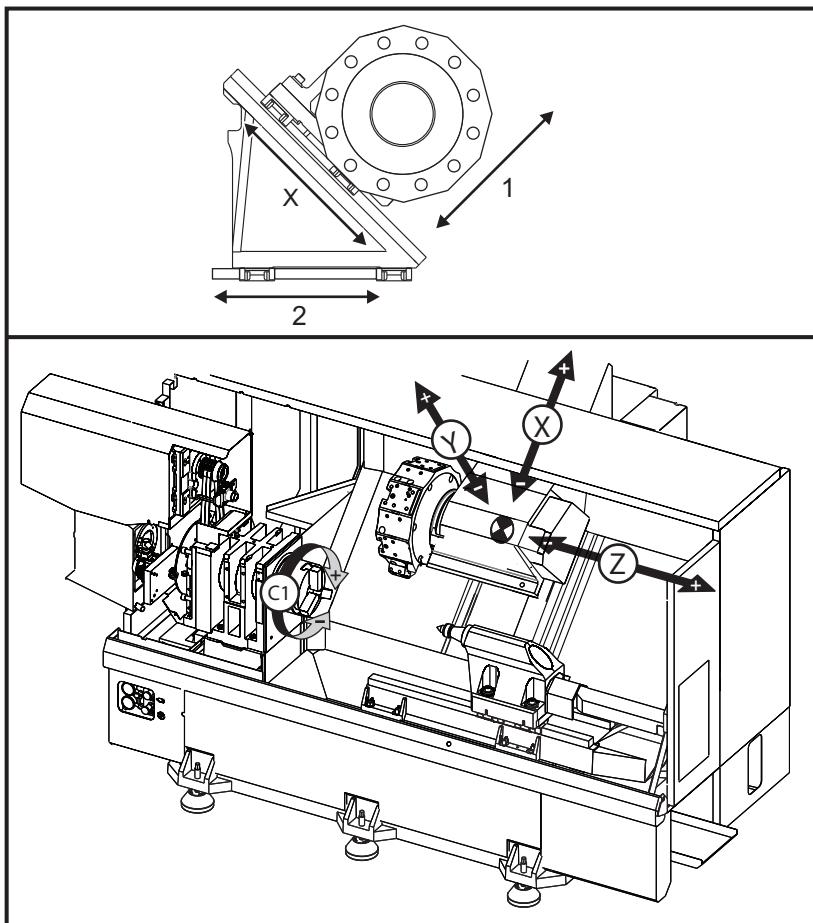
4. En la ventana de generación de programas, utilice las teclas de flecha de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para resaltar las filas de variables.
5. Introduzca un valor para la variable resaltada y pulse **[ENTER]**. El control mostrará un asterisco (\*) al lado de la variable si se cambia el valor predeterminado. Para establecer la variable a su valor predeterminado, presione el botón **[ORIGIN]**.
6. Pulse la tecla de flecha de cursor **[DOWN]** para pasar a la siguiente variable.
7. Con todas las variables introducidas, puede pulsar **[CYCLE START]** para ejecutar inmediatamente el programa en **MDI**, o **[F4]** para enviar el código al portapapeles o **MDI** sin ejecutar el programa.

## 6.10 Eje Y

El eje Y mueve las herramientas perpendicularmente a la línea central del husillo. Este movimiento se consigue a través del movimiento combinado de los husillos de bolas del eje X y el eje Y.

Consulte G17 y G18, empezando en la página 331, para obtener información sobre la programación.

**F6.16:** Movimiento del eje Y: [1] Movimiento compuesto del eje Y, [2] Plano horizontal.



### 6.10.1 Entornos de recorrido del eje Y

Puede encontrar información detallada del entorno de trabajo y de recorrido de su máquina en [data.haascnc.com/install](http://data.haascnc.com/install).



**TIP:**

Se puede acceder a este sitio a través de [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com). Luego, desplácese hacia el final de la página y haga clic en Guía de preinstalación de la máquina.

Seleccione su modelo de máquina, y luego haga clic en "Descargar esquemas detallados de diseño para... PDF".

Cuando configure las herramientas para el Eje Y, considere estos factores:

- Diámetro de la pieza de trabajo
- Extensión de la herramienta (herramientas radiales)
- Recorrido requerido del eje Y desde la línea central

## 6.10.2 Torno de eje Y con torreta VDI

La posición del entorno de trabajo cambiará cuando se utilicen herramientas motorizadas radiales. La longitud de la herramienta de corte que se extiende desde la línea central del alojamiento de la herramienta es la distancia que cambia el entorno.

Puede encontrar información detallada del entorno de trabajo y de recorrido de su máquina en [data.haascnc.com/install](http://data.haascnc.com/install).



**TIP:**

*Se puede acceder a este sitio a través de [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com). Luego, desplácese hacia el final de la página y haga clic en Guía de preinstalación de la máquina.*

Seleccione su modelo de máquina, y luego haga clic en "Descargar esquemas detallados de diseño para... PDF".

## 6.10.3 Operación y programación

El eje Y es un eje adicional en los tornos (si existieran) que puede ser controlado y se comporta de la misma forma que los ejes X y Z estándar. No se requiere ningún comando de activación para el eje Y.

El torno devolverá automáticamente el eje Y a la línea central del husillo después de un cambio de herramienta. Asegúrese de que la torreta se posicione correctamente antes de ordenar el giro.

Los códigos G y M de Haas estándar están disponibles cuando se programa con el eje Y.

La compensación de la herramienta de corte de tipo fresadora puede aplicarse en planos G17 y G19 cuando se realicen operaciones con herramientas motorizadas. Deben seguirse las normas de compensación de la herramienta de corte para evitar movimientos impredecibles al aplicar y cancelar la compensación. Debe introducirse el valor del radio de la herramienta que se está utilizando en la columna **RADIUS** de la página de la geometría de la herramienta para esa herramienta. Se asume que la punta de la herramienta tiene el valor "0" y no debe introducirse ningún valor.

Recomendaciones de programación:

- Ordene la posición de inicio de los ejes o llévelos a una posición segura de cambio de herramienta en avances rápidos utilizando G53, que mueve todos los ejes simultáneamente a la misma velocidad. Independientemente de las posiciones de los ejes Y y X entre sí, ambos se mueven a la velocidad máxima posible hasta la posición ordenada y normalmente no finalizan al mismo tiempo. Por ejemplo:

```
G53 X0 (command for home) ;  
G53 X-2.0 (command for X to be 2" from home) ;  
G53 X0 Y0 (command for home) ;
```

Consulte G53 en la página 337.

Si se ordena ir al origen a los ejes Y y X mediante G28, deben cumplirse las siguientes condiciones y esperarse el comportamiento siguiente:

- Identificación de dirección para G28:

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

Ejemplo:

G28 U0 (U Zero) ; envía el eje X a la posición de origen.

G28 U0 ; está de acuerdo con el eje Y debajo de la línea central del husillo

G28 U0 ; genera una alarma 560 si el eje Y se encuentra por encima de la línea central del husillo. No obstante, la colocación en el origen del eje Y primero o el uso de un G28 sin una dirección de letra, no generará la alarma 560.

la secuencia G28 ; envía primero a X, Y y B a la posición de inicio y posteriormente C y Z

G28 U0 Y0 ; no genera ninguna alarma independientemente de la posición del eje Y.

G28 Y0 ; está de acuerdo con el eje Y encima de la línea central del husillo.

G28 Y0 ; está de acuerdo con el eje Y debajo de la línea central del husillo

Pulsar [POWER UP/RESTART] o [HOME G28] produce el mensaje:

*Function locked.*

- Si se ordena que el eje X se sitúe en la posición de origen mientras que el eje Y se encuentra por encima de la línea central del husillo (coordenadas positivas del eje Y), se genera la alarma 560. Ordene primero el origen del eje Y, luego el eje X.
- Si se ordena al eje X dirigirse a la posición de origen y el eje Y se encuentra por debajo de la línea central del husillo (coordenadas negativas del eje Y), el eje X se dirigirá a la posición de origen y el eje Y no se moverá.
- Si se ordenara que el eje X y el eje Y se dirijan a la posición de origen con G28 U0 Y0, el eje X y eje Y se dirigirán a la posición de origen a la vez

independientemente de que Y se encuentre por encima o por debajo de la línea central.

- Fije los husillos principal y/o secundario (si existieran) siempre que se realicen operaciones con herramientas motorizadas y no se interpole el eje C.


**NOTE:**

*El freno se libera automáticamente en cualquier momento en el que se ordene el movimiento del eje C para el posicionamiento.*

- Estos ciclos fijos pueden utilizarse con el eje Y. Consulte la página 317 para obtener más información.

Solo ciclos axiales:

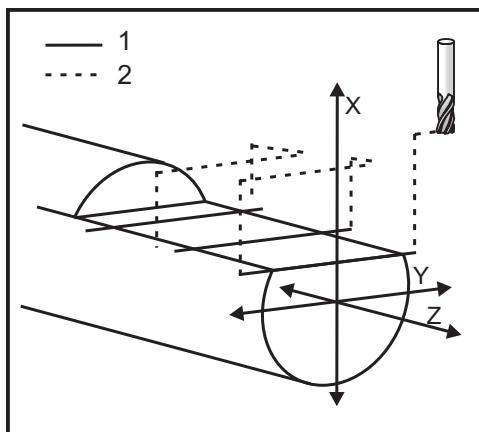
- Taladrar: G74, G81, G82, G83,
- Mandrilar: G85, G89,
- Roscar: G95, G186,

Solo ciclos radiales:

- Taladrar: G75 (un ciclo de ranurado), G241, G242, G243,
- Mandrilar: G245, G246, G247, G248
- Roscar: G195, G196

Ejemplo de programa de fresado del eje Y:

- F6.17:** Ejemplo de programa de fresado del eje Y: [1] Avance, [2] Rápido.



```

o50004 (Y AXIS MILLING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;

```

```
G19 (Call YZ plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X4. C90. Y0. Z0.1 ;
(Rapid to clear position) ;
M14 (Spindle brake on) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
G00 X3.25 (Rapid retract) ;
G00 Y-1.75 Z-0.375 (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
G00 X3.25 (Rapid retract) ;
G00 Y-1.75 Z-0.75 (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X3.25 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
M15 (Spindle brake off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
```

## 6.11 Más información online

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:





# Chapter 7: Códigos G

## 7.1 Introducción

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los códigos G que se utilizan para programar su máquina.

### 7.1.1 Lista de códigos G


**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 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.*


**NOTE:**

*Los programas de ejemplo de este manual representan un estilo de programación muy conservador. Los ejemplos pretenden demostrar programas seguros y fiables y no representan necesariamente la forma más eficiente y más rápida de utilizar una máquina. Los programas de ejemplo que utilizan códigos G puede que no se correspondan con los programas más eficientes.*

Código	Descripción	Grupo	Pág.
G00	Posicionamiento de movimiento rápido	01	318
G01	Movimiento de interpolación lineal	01	319
G02	Movimiento de interpolación circular en sentido horario	01	326
G03	Movimiento de interpolación circular en sentido antihorario	01	326
G04	Pausa	00	328
G09	Parada exacta	00	329
G10	Establecer correctores	00	329

Código	Descripción	Grupo	Pág.
G14	Cambio husillo secundario	17	<b>330</b>
G15	Cambiar cancelar husillo secundario	17	<b>330</b>
G17	Plano XY	02	<b>331</b>
G18	Plano XZ	02	<b>331</b>
G19	Plano YZ	02	<b>331</b>
G20	Seleccionar pulgadas	06	<b>331</b>
G21	Seleccionar sistema métrico	06	<b>331</b>
G28	Retorno al punto cero de la máquina	00	<b>332</b>
G29	Retorno desde el punto de referencia	00	<b>332</b>
G31	Función de salto	00	<b>332</b>
G32	Corte de roscado	01	<b>333</b>
G40	Cancelar compensación de la punta de la herramienta	07	<b>335</b>
G41	Compensación de la punta de la herramienta (TNC) izquierda	07	<b>336</b>
G42	Compensación de la punta de la herramienta (TNC) derecha	07	<b>336</b>
G50	Limitsar velocidad del husillo	00	<b>336</b>
G50	Establecer corrector de coordenadas globales FANUC	00	<b>337</b>
G52	Establecer sistema de coordenadas local FANUC	00	<b>337</b>
G53	Selección de coordenadas de la máquina	00	<b>337</b>
G54	Sistema de coordenadas #1 FANUC	12	<b>338</b>
G55	Sistema de coordenadas #2 FANUC	12	<b>338</b>
G56	Sistema de coordenadas #3 FANUC	12	<b>338</b>
G57	Sistema de coordenadas #4 FANUC	12	<b>338</b>
G58	Sistema de coordenadas #5 FANUC	12	<b>338</b>

Código	Descripción	Grupo	Pág.
G59	Sistema de coordenadas #6 FANUC	12	338
G61	Modalidad de parada exacta	15	338
G64	Cancelar parada exacta G61	15	338
G65	Opción de llamada a subprograma macro	00	338
G70	Ciclo de acabado	00	338
G71	Ciclo de eliminación de existencias de O.D./I.D. (diámetro exterior / diámetro interior)	00	340
G72	Ciclo de retirada de material de la cara final	00	343
G73	Ciclo de retirada de material de trayectoria irregular	00	347
G74	Ciclo de ranurado de la cara final	00	349
G75	Ciclo de ranurado O.D./I.D.	00	352
G76	Ciclo de roscado, Pasada múltiple	00	355
G80	Cancelar ciclo fijo	09	358
G81	Ciclo fijo de taladrado	09	359
G82	Ciclo fijo de taladrado de puntos	09	359
G83	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal	09	361
G84	Ciclo fijo de roscado	09	363
G85	Ciclo fijo de mandrilado	09	367
G86	Ciclo fijo de mandrilado y parada	09	367
G89	Ciclo fijo de mandrilado y pausa	09	368
G90	Ciclo de torneado O.D./I.D.	01	369
G92	Ciclo de roscado	01	370
G94	Ciclo de refrentado final	01	371
G95	Roscado rígido con herramientas motorizadas (Cara)	09	373

Código	Descripción	Grupo	Pág.
G96	Velocidad de superficie constante activada	13	<b>374</b>
G97	Velocidad de superficie constante desactivada	13	<b>374</b>
G98	Avance por minuto	10	<b>374</b>
G99	Avance por revolución	10	<b>374</b>
G100	Deshabilitar imagen especular	00	<b>374</b>
G101	Habilitar imagen especular	00	<b>374</b>
G103	Limitar previsor de bloques	00	<b>375</b>
G105	Comando de la servo barra	09	<b>376</b>
G110	Sistema de coordenadas #7	12	<b>376</b>
G111	Sistema de coordenadas #8	12	<b>376</b>
G112	Interpolación XY a XC	04	<b>374</b>
G113	Cancelar G112	04	<b>378</b>
G114	Sistema de coordenadas #9	12	<b>378</b>
G115	Sistema de coordenadas #10	12	<b>378</b>
G116	Sistema de coordenadas #11	12	<b>378</b>
G117	Sistema de coordenadas #12	12	<b>378</b>
G118	Sistema de coordenadas #13	12	<b>378</b>
G119	Sistema de coordenadas #14	12	<b>378</b>
G120	Sistema de coordenadas #15	12	<b>378</b>
G121	Sistema de coordenadas #16	12	<b>378</b>
G122	Sistema de coordenadas #17	12	<b>378</b>
G123	Sistema de coordenadas #18	12	<b>378</b>
G124	Sistema de coordenadas #19	12	<b>378</b>

Código	Descripción	Grupo	Pág.
G125	Sistema de coordenadas #20	12	<b>378</b>
G126	Sistema de coordenadas #21	12	<b>378</b>
G127	Sistema de coordenadas #22	12	<b>378</b>
G128	Sistema de coordenadas #23	12	<b>378</b>
G129	Sistema de coordenadas #24	12	<b>378</b>
G154	Seleccionar coordenadas de trabajo P1-99	12	<b>378</b>
G184	Ciclo fijo de roscado inverso para roscados a mano izquierda	09	<b>380</b>
G186	Roscado rígido inverso con herramienta motorizada (para roscados a mano izquierda)	09	<b>381</b>
G187	Control de precisión	00	<b>381</b>
G195	Roscado radial de avance con herramienta motorizada (Diámetro)	09	<b>382</b>
G196	Roscado radial de retroceso con herramienta motorizada (Diámetro)	09	<b>382</b>
G198	Desactivar control de husillo síncrono	00	<b>371</b>
G199	Activar control de husillo síncrono	00	<b>384</b>
G200	Índice sobre la marcha	00	<b>386</b>
G211	Ajuste de herramientas manual	-	<b>388</b>
G212	Ajuste de herramientas automático	-	<b>388</b>
G241	Ciclo fijo de taladrado radial	09	<b>389</b>
G242	Ciclo fijo de taladrado de puntos radial	09	<b>391</b>
G243	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal radial	09	<b>392</b>
G245	Ciclo fijo de mandrilado radial	09	<b>394</b>
G246	Ciclo fijo de mandrilado radial y parada	09	<b>396</b>

Código	Descripción	Grupo	Pág.
G249	Ciclo fijo de mandrilado radial y pausa	09	399
G266	Movimiento de avance rápido lineal % de los ejes visibles	00	400

## Introducción a los códigos G

Los códigos G se utilizan para ordenar acciones específicas para la máquina: como por ejemplo, movimientos simples de la máquina o funciones de taladrado. También ordenan funciones más complejas que pueden implicar herramientas motorizadas opcionales y el eje C.

Cada código G tiene un número de grupo. Cada grupo de códigos contiene comandos para un objetivo específico. Por ejemplo, el Grupo 1 de códigos G ordena movimientos punto a punto de los ejes de la máquina, el Grupo 7 es específico para la funcionalidad de Compensación de la herramienta de corte.

Cada grupo tiene un código G dominante; referido como el código G predeterminado. Un código G predeterminado significa que son los que la máquina utiliza en cada grupo salvo que se especifique otro código G del grupo. Por ejemplo, programar un movimiento X, Z como este, X-2 . Z-4 . posicionará la máquina usando G00.


**NOTE:**

*La técnica de programación adecuada consiste en preceder todos los movimientos con un código G.*

Los códigos G predeterminados para cada grupo se muestran en la pantalla de **Current Commands** en **All Active Codes**. Si se ordena (activa) otro código G del grupo, entonces ese código G aparecerá en la pantalla **All Active Codes**.

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.


**NOTE:**

*El Sistema de programación intuitiva de Haas (IPS) es un modo de programación que oculta códigos G o deriva completamente el uso de códigos G.*

## Ciclos fijos

Los ciclos fijos simplifican la programación de piezas. Las operaciones repetitivas del eje Z más habituales, como por ejemplo el taladrado, roscado y mandrilado, tienen ciclos fijos. Cuando está activo, un ciclo fijo se ejecuta en cada nueva posición del eje. Los ciclos fijos ejecutan movimientos de ejes como comandos de avance rápido (G00) y la operación de ciclo fijo se realiza después del movimiento del eje. Esto se aplica a los ciclos G17 y G19 y a movimientos del eje Y en tornos de eje Y.

### Utilizar Ciclos fijos

Los ciclos fijos modales siguen vigentes después de definirse, y se ejecutan en el eje Z para cada posición de los ejes X, Y y C.



#### NOTE:

*Los movimientos de posicionamiento de los ejes X, Y o C durante un ciclo fijo serán movimientos rápidos.*

Los ciclos fijos funcionan de forma diferente en función de si utiliza posiciones incrementales (U,W) o absolutas (X, Y, o C).

Si define el contador de bucles (número de código Lnn) en el bloque de ciclo fijo, el ciclo fijo se repetirá ese número de veces con un movimiento incremental (U o W) entre cada ciclo.

Introduzca el número de repeticiones (L) cada vez que desee repetir un ciclo fijo. El control no recuerda el número de repeticiones (L) para el siguiente ciclo fijo.

No debe utilizar códigos M de control del husillo mientras se encuentre activo un ciclo fijo.

### 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.

### Ciclos fijos con herramientas motorizadas

Los ciclos fijos G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95 y G186 pueden utilizarse con herramientas motorizadas axiales, y G241, G242, G243, G245 y G249 pueden utilizarse con herramientas motorizadas radiales. Antes de ejecutar ciclos fijos, deberán comprobarse algunos programas para confirmar que activan el husillo principal.



#### NOTE:

*G84 y G184 no pueden utilizarse con herramientas motorizadas.*

## G00 Posicionamiento con movimiento rápido (Grupo 01)

- \***B** - Comando de movimiento del eje B
- \***C** - Comando de movimiento del eje C
- \***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X
- \***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z
- \***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
- \* **E** - Código opcional para especificar la velocidad rápida del bloque como porcentaje.

\* Indica que es opcional

Este código G 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 movimiento de corte.



**NOTE:**

*Generalmente, los movimientos rápidos no serán en líneas rectas. 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.*

## G01 Movimiento de interpolación lineal (Grupo 01)

- F** - Velocidad de avance
- \* **B** - Comando de movimiento del eje B
- \* **C** - Comando de movimiento del eje C
- \* **U** - Comando de movimiento incremental en el eje X
- \* **W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z
- \* **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** - Ángulo de movimiento opcional (usado con solo uno de X, Z, U, W)
- \* **I** - Achaflanado del eje X de Z a X (el signo no importa, solo para giros de 90 grados)
- \* **K** - Achaflanado del eje X de X a Z (el signo no importa, solo para giros de 90 grados)
  
- \* **,C** - Distancia desde el centro de intersección donde comienza el chaflán (el signo no importa, puede achaflanar líneas que no sean de 90 grados)
- \* **,R / R** - Radio del filete o arco (el signo no importa)

Este código G provee movimiento en línea recta (lineal) de punto a punto. El movimiento puede producirse en 1 o más ejes. Puede ordenar un G01 con 3 o más ejes. Todos los ejes iniciarán y finalizarán el movimiento al mismo tiempo. La velocidad de todos los ejes se controla de manera que la velocidad de avance (F) especificada se logre a lo largo de la trayectoria real. El eje C también puede recibir una orden, lo que proporcionará un movimiento helicoidal (en espiral). La velocidad de avance del eje C depende del ajuste del diámetro del eje C (Ajuste 102) para crear un movimiento helicoidal. El comando de dirección (velocidad de avance) F es modal y puede ser especificado en un bloque previo. Solamente se mueven los ejes especificados.

### Ejemplo de redondeado de esquinas y achaflanado

Se puede insertar automáticamente un bloque de achaflanado o un bloque de redondeado de esquinas entre dos bloques de interpolación lineal especificando , C (achaflanado) o , R (redondeado de esquinas).

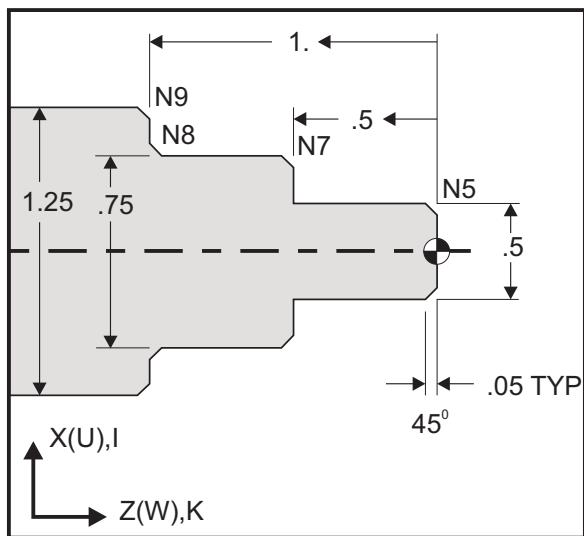


**NOTE:**

*Estas variables utilizan una coma (,) antes de la variable.*

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 especificara un valor , C (coma C), el valor que siga a la C es la distancia desde la esquina de intersección donde comienza el achaflanado y también la distancia desde la misma esquina donde termina el achaflanado. Si el bloque de comienzo especifica un valor , R (coma R), el valor que siga a R es el radio de un círculo tangente a la esquina en dos puntos: el comienzo del bloque del arco de redondeo de esquinas que se inserte 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 (el plano activo X-Y (G17), X-Z (G18) o Y-Z (G19)). Para achaflanar solo un ángulo de 90°, se puede sustituir un valor I o K donde se utilice un valor , C.

#### F7.1: Achaflanado



```
%  
o60011 (G01 CHAMFERING) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z0 F0.005 (Feed to Z0) ;  
N5 G01 X0.50 K-0.050 (Chamfer 1) ;
```

---

```

G01 Z-0.5 (Linear feed to Z-0.5) ;
N7 G01 X0.75 K-0.050 (Chamfer 2) ;
N8 G01 Z-1.0 I0.050 (Chamfer 3) ;
N9 G01 X1.25 K-0.050 (Chamfer 4) ;
G01 Z-1.5 (Feed to Z-1.5) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X1.5 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

Esta sintaxis de código-G incluye automáticamente un achaflanado de 45° o un radio de esquina entre dos bloques de interpolación lineal que se cruzan en un ángulo recto (90°).

### Sintaxis de achaflanado

```

G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z Ii ;
```

### Sintaxis de redondeado de esquinas

```

G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;
```

#### Direcciones:

I = achaflanado, Z a X

I = achaflanado, X a Z

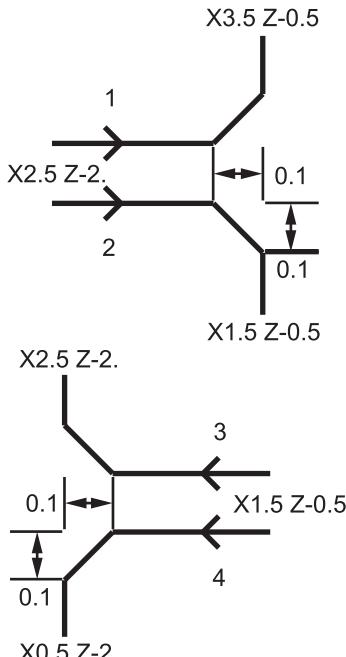
R = redondeado de esquinas (dirección de eje X o Z,)

#### Notas:

1. La programación incremental puede realizarse si se especifica U o W en lugar de X o Z, respectivamente. De manera que sus acciones serán como sigue:  
 $X(\text{posición actual} + i) = U_i$   
 $Z(\text{posición actual} + k) = W_k$   
 $X(\text{posición actual} + r) = U_r$   
 $Z(\text{posición actual} + r) = W_r$
2. La posición actual del eje X o Z se añade al incremento.
3. I, K y R siempre especifican un valor de radio (valor de programación del radio).

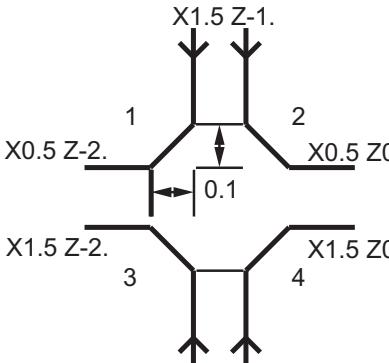
**F7.2:** Código de achaflanado Z a X: [A] Achaflanado, [B] Código/Ejemplo, [C] Movimiento.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;	X3.5 Z-0.5
2. Z+ to X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;	
3. Z- to X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;	X1.5 Z-0.5
4. Z- to X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;	X0.5 Z-2.

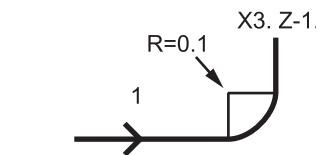
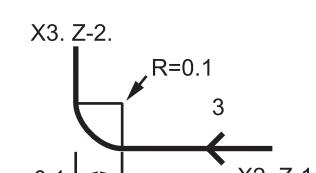


**F7.3:** Código de achaflanado X a Z: [A] Achaflanado, [B] Código/Ejemplo, [C] Movimiento.

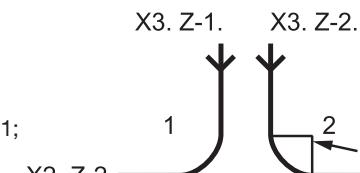
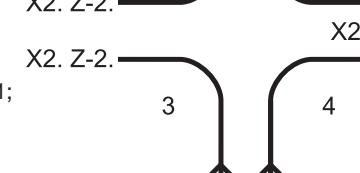
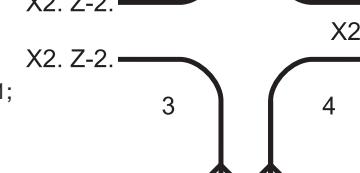
A	B	C	
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	X1.5 Z-1.
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	X0.5 Z0
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	X1.5 Z-2.
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	X1.5 Z0



**F7.4:** Código de redondeado de esquina Z a X: [A] Redondeado de esquina, [B] Código/Ejemplo, [C] Movimiento.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R0.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	 X3. Z-1. R=0.1 1 X2. Z-2. 2 X1. Z-1.
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;	
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;	 X3. Z-2. R=0.1 3 X2. Z-1. 0.1 4 X1. Z-2. X1. Z-1.
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G03 X1.8 Z-2. R0.1; G01 X1.;	

**F7.5:** Código de redondeado de esquina X a Z: [A] Redondeado de esquina, [B] Código/Ejemplo, [C] Movimiento.

A	B	C	X3. Z-1.	X3. Z-2.
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; G02 X0.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.;	 1 X2. Z-2. X3. Z-1.	 2 R=0.1 X2. Z-1.
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; G03 X0.5 Z-0.9 R0.1; G01 Z0.;	 3 X2. Z-2. X2. Z-1.	 4 X1. Z-1 X1. Z-2
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; G03 X1.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.;		
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-2.; G01 X1.3; G02 X1.5 Z-0.9 R0.1; G01 Z0.;		

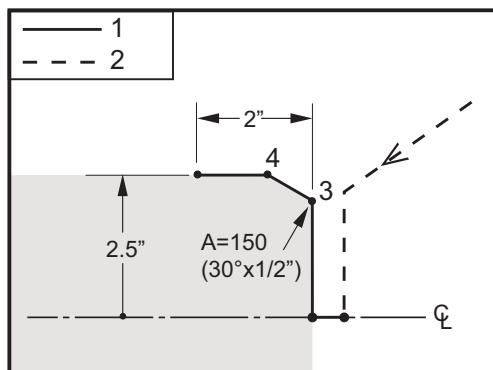
## Reglas:

1. Use solo la dirección K con la dirección X (U) . Use solo la dirección I con la dirección Z (W) .
2. Use la dirección R con X (U) o Z (W) , pero no ambos en el mismo bloque.
3. No use I ni K juntos en el mismo bloque. Cuando use la dirección R, no use I ni K.
4. El próximo bloque tiene que ser un movimiento lineal sencillo perpendicular al anterior.
5. El achaflanado automático o el redondeado de esquina no pueden ser utilizados en un ciclo de roscado o en un ciclo fijo.
6. Achaflanado o redondeamiento de ángulos o esquinas tiene que ser lo suficientemente pequeño para que quede entre las líneas de intersección.
7. Solo debe existir un movimiento individual a lo largo de X o Z en el modo lineal (G01) para el achaflanado o redondeado de esquina.

**G01 Achaflanando con A**

Cuando especifique un ángulo (A), ordene el movimiento en solo uno de los demás ejes (X o Z), y el otro eje se calculará en función del ángulo.

**F7.6:** G01 Achaflanando con A: [1] Avance, [2] Rápido, [3] Punto de partida, [4] Punto de finalización.



```
%  
o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;
```

```

M08 (Coolant on) ;
X0 (Rapid to center of diameter) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;
G01 X4. (position 3) ;
X5. A150. (position 4) ;
Z-2. (Feed to back of part) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

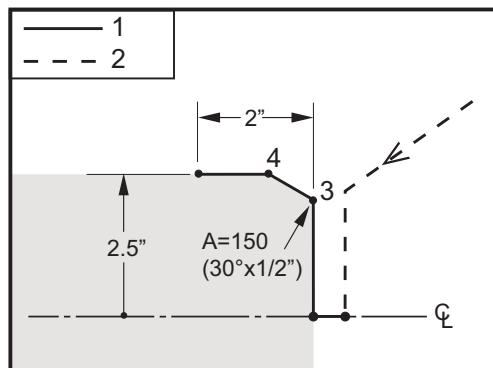
```

**NOTE:**

$$A -30 = A150; A -45 = A135$$

Cuando especifique un ángulo (A), ordene el movimiento en solo uno de los demás ejes (X o Z), y el otro eje se calculará en función del ángulo.

- F7.7:** G01 Achaflanando con A: [1] Avance, [2] Rápido, [3] Punto de partida, [4] Punto de finalización.



```

%
o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;

```

```
G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;
M08 (Coolant on) ;
X0 (Rapid to center of diameter) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;
G01 X4. (position 3) ;
X5. A150. (position 4) ;
Z-2. (Feed to back of part) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```



**NOTE:**

A -30 = A150; A -45 = A135

### **G02 Movimiento de interpolación circular en sentido horario/G03 Movimiento de interpolación circular en sentido antihorario (Grupo 01)**

**F** - Velocidad de avance

\***I** - Distancia a lo largo del eje X al centro del círculo

\***J** - Distancia a lo largo del eje Y al centro del círculo

\***K** - Distancia a lo largo del eje Z al centro del círculo

\***R** - Radio del arco

\***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X

\***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z

\***X** - Comando de movimiento absoluto en el eje X

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

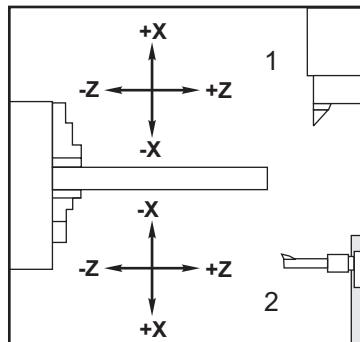
\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

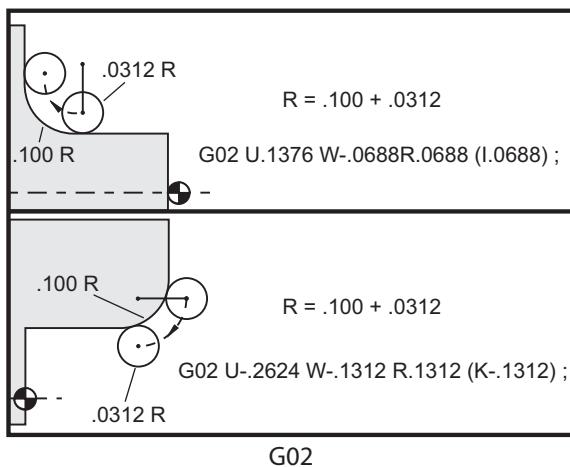
Estos códigos G se emplean para especificar un movimiento circular (CW (sentido horario) o CCW (sentido antihorario)) de los ejes lineales (el movimiento circular es posible en los ejes X y Z seleccionados mediante G18). Los valores x y z se usan para especificar el punto final del movimiento el cuál puede ser movimiento absoluto (x y z) o incremental (u y w). Si no se define x ni z, el punto final del arco será el mismo que el punto de inicio para ese eje. Hay dos maneras para especificar el centro del movimiento circular. La primera usa I o K para especificar la distancia desde el punto de inicio al centro del arco; la segunda usa R para especificar el radio del arco.

Para disponer de más información sobre G17 y G19 Fresado de plano, consulte la sección Herramientas motorizadas.

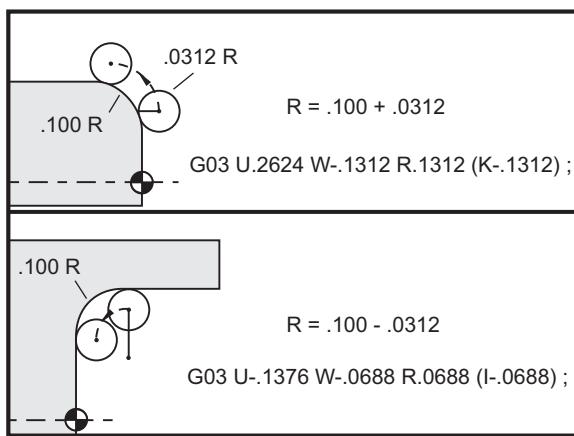
**F7.8:** G02 Definiciones de ejes: [1] Tornos de torreta, [2] Tornos de mesa.



**F7.9:** Programas G02 y G03



G02



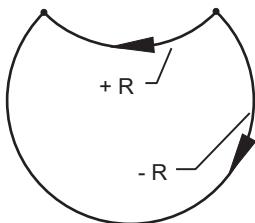
G03

R se usa para especificar el radio del arco. Con un R positivo, el control generará una trayectoria de 180 grados o menos; para generar un radio de más de 180 grados, especifique un R negativo. Se requiere X o Z para especificar un punto final si fuera diferente del punto de inicio.

Las líneas siguientes cortarán un arco menor de 180 grados:

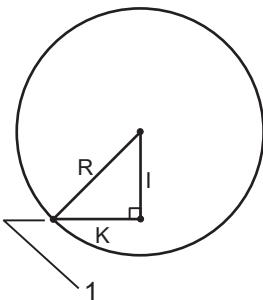
```
G01 X3.0 Z4.0 ;  
G02 Z-3.0 R5.0 ;
```

### F7.10: G02 Arco utilizando radio



I y K se usan para especificar el centro del arco. Cuando se utilizan I y K, no se utiliza R. I o K es la distancia, con signo, desde el punto de inicio al centro del círculo. Si solamente se especifica uno de los dos, I o K, se asume que el otro es cero.

### F7.11: G02 X y Z definidos: [1] Inicio.



## G04 Pausa (Grupo 00)

P - El tiempo de pausa en segundos o en milisegundos



### NOTE:

Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.

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.



**NOTE:**

*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 COMÚN y G54 al G59
- L10 Corrector de geometría o cambio
- L1 o L11 Desgaste de herramienta
- L20 Origen de las coordenadas auxiliares de trabajo para G110-G129

**P** - Selecciona un corrector específico.

- P1-P50 - Hace referencia a correctores de geometría, de trabajo o de desgaste (L10-L11)
- P0 - Hace referencia al corrector de coordenadas de trabajo COMMON (común) (L2)
- P1-P6 - G54-G59 referencia la coordenada de trabajo (L2)
- P1-P20 G110-G129 referencia coordenadas auxiliares (L20)

- P1-P99 G154 P1-P99 referencian la coordenada auxiliar (L20)

**Q** - Dirección de la punta imaginaria de la herramienta

**R** - Radio de la punta de la herramienta

**\*U** - Cantidad incremental que se añadirá al corrector del eje X

**\*W** - Cantidad incremental que se añadirá al corrector del eje Z

**\*X** - Corrector del eje X

**\*Z** - Corrector del eje Z

\* Indica que es opcional

## G14 Cambio de subhusillo secundario / G15 Cancelar (Grupo 17)

G14 provoca que el husillo secundario se convierta en el husillo principal para que el husillo secundario reaccione a comandos normalmente utilizados para el husillo principal. Por ejemplo, M03, M04, M05 y M19 afectarán al husillo secundario, y M143, M144, M145, y M119 (comandos del husillo secundario) provocarán una alarma.



**NOTE:**

*G50 limitará la velocidad del husillo secundario y G96 establecerá el valor del avance de superficie del husillo secundario. Estos códigos G ajustarán la velocidad del husillo secundario cuando haya movimiento en el eje X. G01 Avance por revolución, avanzará en función del husillo secundario.*

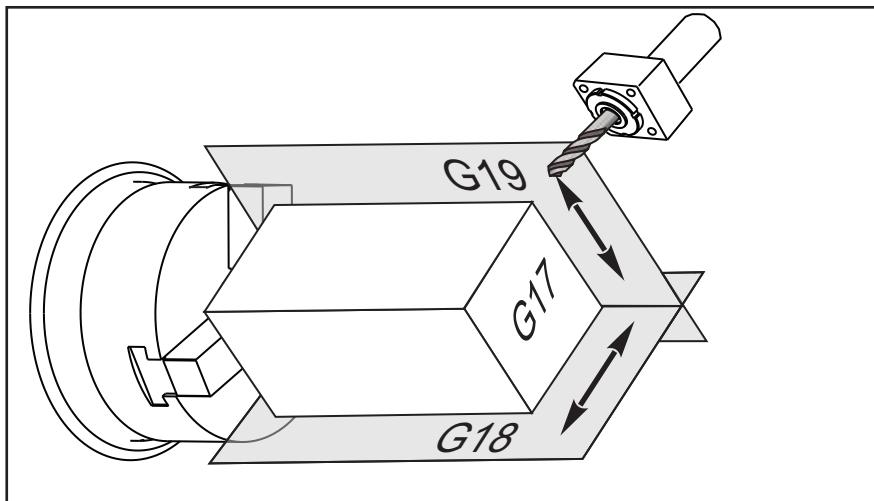
G14 activará automáticamente la imagen especular del eje Z. Si el eje Z ya tiene imagen especular (Ajuste 47 o G101) se cancelará la función especular.

G14 se cancela con G15, un M30, al llegar al final de un programa o al pulsar [RESET].

## G17 Plano XY / G18 Plano XZ / G19 Plano YZ (Grupo 02)

Este código define el plano en el que se realiza el movimiento de la trayectoria de la herramienta. La programación de la compensación del radio de la punta de la herramienta G41 o G42 aplica la compensación de la herramienta de corte del radio de la herramienta en el plano G17, independientemente de si G112 está activo o no. Para obtener más información, consulte Compensación de la herramienta de corte en la sección Programación. Los códigos de selección de plano son modales y siguen vigentes hasta que se seleccione otro plano.

- F7.12:** Selección de plano G17, G18 y G19



Formato de programa con compensación de la punta de la herramienta:

```
G17 G01 X_ Y_ F_ ;
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;
```

## 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 causa una alarma si el Ajuste 9 no está configurado en pulgadas.

## G28 Movimiento al punto cero de la máquina (Grupo 00)

El código G28 hace que todos los ejes (X, Y, Z, B y C) 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 X0 Z0 (moves to X0 Z0 in the current work coordinate system  
then to machine zero) ;

G28 X1. Z1. (moves to X1. Z1. in the current work coordinate  
system then to machine zero) ;

G28 U0 W0 (moves directly to machine zero because the initial  
incremental move is zero) ;

G28 U-1. W-1 (moves incrementally -1. in each axis then to  
machine zero) ;

## 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.



**NOTE:**

*Encienda el palpador antes de utilizar G31.*

**F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

\***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X

\***V** - Comando de movimiento incremental del eje Y

\***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z

**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

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

\* 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 ningún sonido, la posición de la señal de salto se registrará al final del movimiento programado y 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 Macros en la sección Programación de este manual.

No utilice compensación de la herramienta de corte (G41 o G42) con un G31.

### G32 Corte de rosca (Grupo 01)

**F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

**Q** - Ángulo de inicio de roscado (opcional). Consulte el ejemplo en la página siguiente.

**U/W** - Comando de posicionamiento incremental en el eje X/Z. (Los valores de profundidad de roscado incremental son los especificados por el usuario)

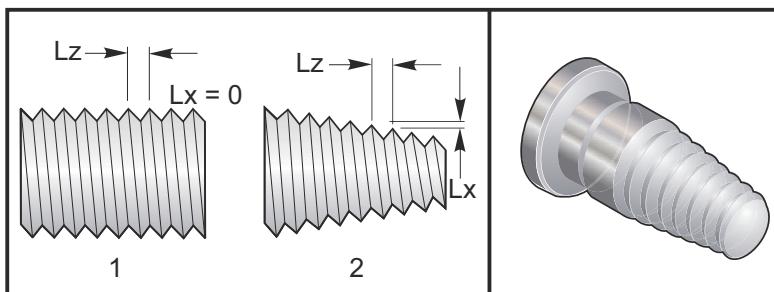
**X/Z** - Comando de posicionamiento absoluto en el eje X/Z. (Los valores de profundidad de roscado son los especificados por el usuario)



**NOTE:**

*La velocidad de avance es equivalente al paso de roscado. Debe especificarse el movimiento por lo menos en un eje. Las rosas cónicas tienen pasos en ambos ejes X y Z. En este caso fije la velocidad de avance al mayor de los dos pasos. G99 (Avance por revolución) tiene que estar activo.*

**F7.13:** G32 Definición de paso (velocidad de avance): [1] Roscado recto, [2] Roscado cónico.



G32 difiere de otros ciclos de corte de roscado en que el cono y/o paso pueden variar continuamente a lo largo de todo el roscado. Además, no se realiza ningún retorno de posición automático al final de la operación de roscado.

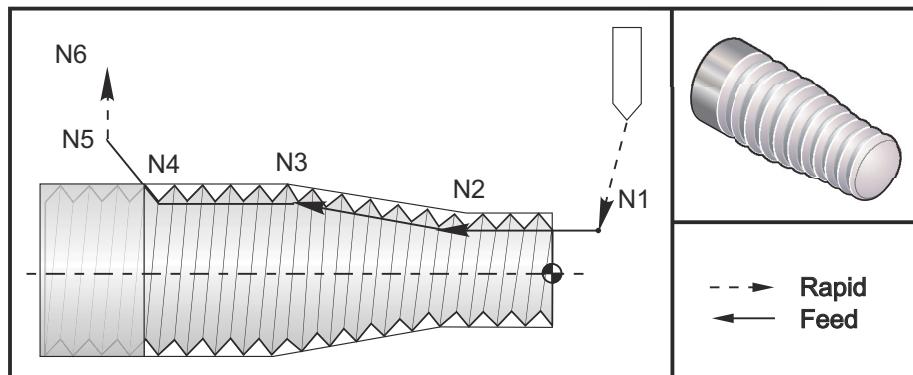
En la primera línea de un bloque de código G32, el avance del eje está sincronizado con la señal de giro del codificador del husillo. Esta sincronización permanece en vigencia para cada línea en una secuencia de G32. Se puede cancelar G32 y volverlo a llamar sin perder la sincronización original. Eso significa que múltiples pasadas seguirán exactamente la trayectoria de la herramienta previa. (Las rpm reales del husillo deben ser exactamente las mismas entre pasadas).

**NOTE:**

*Las funciones Parada de bloque a bloque (“Single block stop”) y Detener el avance (“Feed hold”) se retrasan hasta la última línea de una secuencia de G32. Anulación de la velocidad de avance se ignora mientras que G32 esté activo, Velocidad de avance real será siempre el 100 % de la velocidad de avance programada. M23 y M24 no tienen efecto en una operación de G32; el usuario debe programar un achaflanado si fuera necesario. G32 no debe usarse adentro de ninguno de los ciclos fijos de código G (es decir: G71). No cambie las RPM del husillo durante el roscado.*

**CAUTION:**

*G32 es modal. Cancele siempre G32 con otro código G del Grupo 01 al final de una operación de roscado. (Códigos G del Grupo 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 y G94).*

**F7.14:** Roscado de recto a disminución progresiva y de disminución a roscado recto**NOTE:**

*El ejemplo solo se utiliza como referencia. Se suelen requerir varias pasadas para cortar roscados reales.*

```
o60321 (G32 THREAD CUTTING WITH TAPER) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD thread tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
N1 G00 G54 X0.25 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Straight thread, Lead = .065) ;
N3 X0.455 Z-0.585 (Blend to tapered thread) ;
N4 Z-0.9425 (Blend back to straight thread) ;
N5 X0.655 Z-1.0425 (Pull off at 45 degrees) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
N6 G00 X1.2 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

## G40 Cancelar la compensación de la punta de la herramienta (Grupo 07)

\***X** - Ubicación absoluta del objetivo de partida del eje X

\***Z** - Ubicación absoluta del objetivo de partida del eje Z

\***U** - Distancia incremental hasta el objetivo de partida del eje X

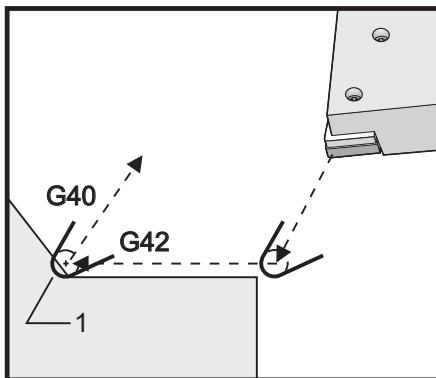
\***W** - Distancia incremental hasta el objetivo de partida del eje Z

\* Indica que es opcional

G40 cancela G41 o G42. Si se programa Txx00 también se cancelará la compensación de la punta de la herramienta. Cancele la compensación de la punta de la herramienta antes de terminar un programa.

La salida de la herramienta normalmente no corresponde con el punto en la pieza. En muchos casos pueden producirse sobrecortes o cortes sesgados.

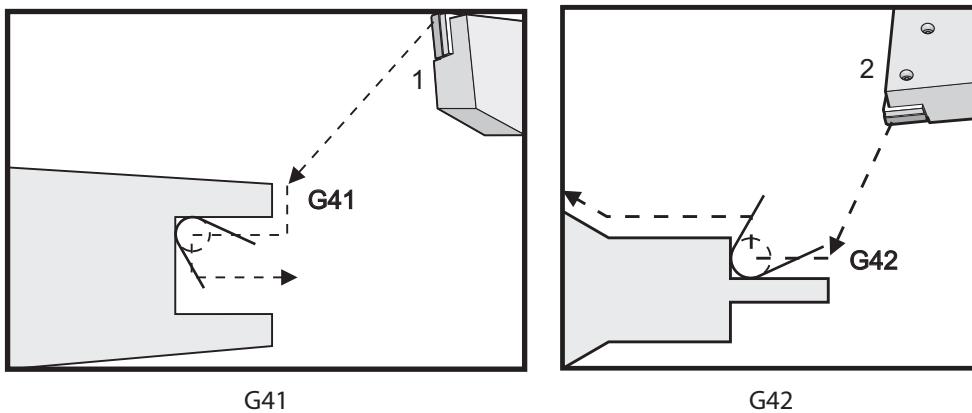
**F7.15:** G40 Cancelación de TNC: [1] Sobreporte.



### **G41 Compensación del radio de la punta de la herramienta (TNC) Izquierda / G42 TNC Derecha (Grupo 07)**

G41 o G42 seleccionarán compensación de la punta de la herramienta. G41 mueve la herramienta a la izquierda de la trayectoria programada para compensar por el tamaño de una herramienta y viceversa para G42. Debe seleccionarse un corrector de herramientas con un código Tnnxx, donde xx se corresponde con los correctores que se usarán con la herramienta. Para obtener más información, vea Compensación de la punta de la herramienta en la sección Operación de este manual.

**F7.16:** G41 TNC derecha y G42 TNC izquierda: [1] Punta = 2, [2] Punta = 3.



### **G50 Limitar velocidad del husillo**

G50 puede usarse para limitar la velocidad máxima del husillo. El control no le permitirá al husillo superar el valor de dirección S especificado en el comando G50. Esto se usa en modo de avance constante en la superficie (G96).

Este código G también limitará el husillo secundario en las máquinas de la serie DS.

---

N1G50 S3000 (Spindle rpm will not exceed 3000 rpm) ;  
N2G97 M3 (Enter constant surface speed cancel, spindle on) ;

**NOTE:**

*Para cancelar este comando, utilice otro G50 y especifique el valor máximo de RPM del husillo para la máquina.*

## **G50 Establecer el corrector de coordenadas globales FANUC (Grupo 00)**

**U** - Cantidad incremental y dirección para cambiar la coordenada global X.

**X** - Cambio de la coordenada global absoluta.

**W** - Cantidad incremental y dirección para cambiar la coordenada global Z.

**Z** - Cambio de la coordenada global absoluta.

**S** - Limitar la velocidad del husillo al valor especificado

G50 realiza varias funciones. Establece y cambia la coordenada global y limita la velocidad del husillo a un valor máximo. Consulte el tema Sistema de coordenadas globales en la sección Programación para disponer de un análisis de los mismos.

Para establecer la coordenada global, ordene G50 con un valor en X o Z. La coordenada en vigor convertirá el valor especificado en código de dirección X o Z. En la posición actual de la máquina, se toman en cuenta los correctores de trabajo y de herramientas. La coordenada global se calcula y se establece. Por ejemplo:

G50 X0 Z0 (Effective coordinates are now zero) ;

Para cambiar el sistema de coordenadas global, especifique G50 con una valor U o W. El sistema de coordenadas globales será cambiado por la cantidad y dirección especificadas en U o W. La coordenada vigente actual mostrada cambiará por esta cantidad en la dirección opuesta. Este método se usa a menudo para colocar el cero de la pieza fuera de la celda de trabajo. Por ejemplo:

G50 W-1.0 (Effective coordinates are shifted left 1.0) ;

## **G52 Establecer sistema de coordenadas locales FANUC (Grupo 00)**

Este código selecciona el sistema de coordenadas del usuario.

## **G53 Selección de coordenadas de la máquina (Grupo 00)**

Este código cancela temporalmente los correctores de las coordenadas de trabajo y usa el sistema de coordenadas de la máquina. Este código también ignora los correctores de herramientas.

## G54-G59 Sistema de coordenadas #1 - #6 FANUC (Grupo 12)

Los códigos G54 - G59 son sistemas de coordenadas que puede establecer el usuario, #1 - #6, para correctores de herramientas. Todas las referencias posteriores a las posiciones de los ejes se interpretarán en el nuevo sistema de coordenadas. Los correctores del sistema de coordenadas de trabajo se introducen desde la página **Active Work Offset**. Para disponer de correctores adicionales, consulte G154 en la página 378.

## G61 Modo de parada exacta (Grupo 15)

El código G61 se usa para especificar una parada exacta. Movimientos interpolados y rápidos desacelerarán hasta una parada exacta antes de que otro bloque sea procesado. En esta modalidad de parada exacta, los movimientos tomarán más tiempo y no se producirá el movimiento continuo de la herramienta de corte. Esto puede causar cortes más profundos donde se detenga la herramienta.

## G64 Cancela el modo de parada exacta (Grupo 15)

El código G64 cancela la parada exacta y selecciona el modo de corte normal.

## G65 Opción de llamada a subprograma macro (Grupo 00)

G65 se describe en la sección de programación Macros.

## G70 Ciclo de acabado (Grupo 00)

El G70 Ciclo de acabado, puede utilizarse para acabar trayectorias de corte que fueron cortadas con acabado áspero con ciclos de retirada de material, como por ejemplo G71, G72 y G73.

**P** - Número del bloque de inicio de la rutina que se va a ejecutar

**Q** - Número del bloque final de la rutina que se va a ejecutar

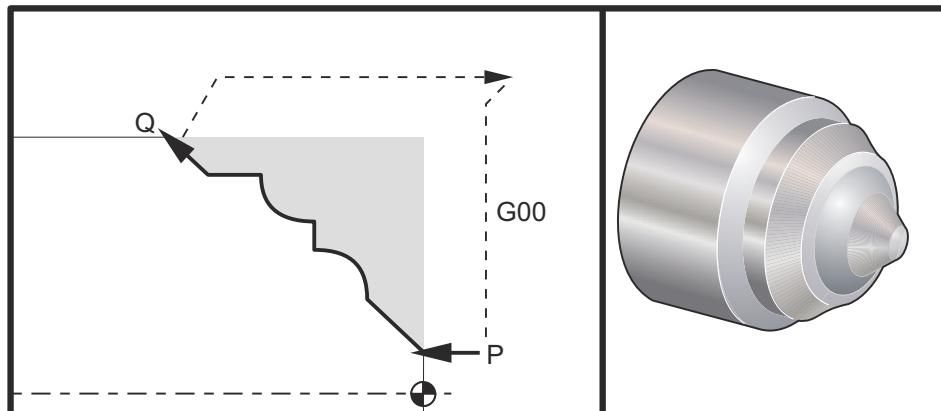
G18 El plano Z-X debe estar activo



**NOTE:**

*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

**F7.17:** G70 Ciclo de acabado: [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final.



```

G71 P10 Q50 F.012 (rough out N10 to N50 the path) ;
N10 ;
F0.014 ;
...
N50 ;
...
G70 P10 Q50 (finish path defined by N10 to N50) ;

```

El ciclo G70 es similar a una llamada local de subprograma. Sin embargo, el código G70 requiere que se especifique un número de bloque de comienzo (código P) y un número del bloque final (código Q).

El ciclo G70 se suele utilizar después de realizar un G71, G72 o G73 utilizando los bloques especificados por P y Q. Cualquier código F, S o T con el bloque PQ es efectivo. Después de la ejecución del bloque Q, se ejecuta un avance rápido (G00) retornando la máquina a la posición de inicio que se guardó anteriormente durante el inicio del código G70. Posteriormente, el programa retorna al bloque que sigue a la llamada de G70. Se acepta un subprograma en la secuencia PQ con la condición de que el subprograma no contenga ningún bloque con un código N que se corresponda con el Q especificado por la llamada de G70. Esta característica no es compatible con los controles de tipo FANUC.

Después de un G70, se ejecutará el bloque que sigue al G70, no el bloque con un código N que coincida con el código Q especificado por la llamada G70.

## G71 Ciclo de eliminación de existencias de O.D./I.D. (Grupo 00)

**Primer bloque** (Solo se usa cuando se utiliza la notación de dos bloques G71)

\***U** - Profundidad de corte para cada pasada de retirada de material con radio positivo

\***R** - Altura de retracción para cada paso de retirada de material

### Segundo bloque

\***D** - Profundidad de corte para cada pasada de retirada de material, radio positivo (solo se usa cuando se utiliza una notación de bloque G71)

\***F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto (G98) o por revolución (G99) para su uso durante el bloque G71 PQ

\***I** - Tamaño del eje X y dirección de G71, tolerancia de pasada de acabado áspero, radio

\***K** - Tamaño del eje Z y dirección de G71 tolerancia de pasada de acabado áspero

**P** - Número del bloque de inicio de la trayectoria para acabado áspero

**Q** - Número del bloque final de la trayectoria para acabado áspero

\***S** - Velocidad del husillo que se utilizará a lo largo del bloque G71 PQ

\***T** - Herramienta y corrector que se utilizarán a lo largo del bloque G71 PQ

\***U** - Tamaño del eje X y dirección de G71 tolerancia de acabado, diámetro

T\***W** - amanijo del eje Z y dirección de G71 tolerancia de acabado

\* Indica que es opcional

El plano G18 Z-X debe estar activo.

### 2 bloque G71 Ejemplo de programación:

G71 U... R...

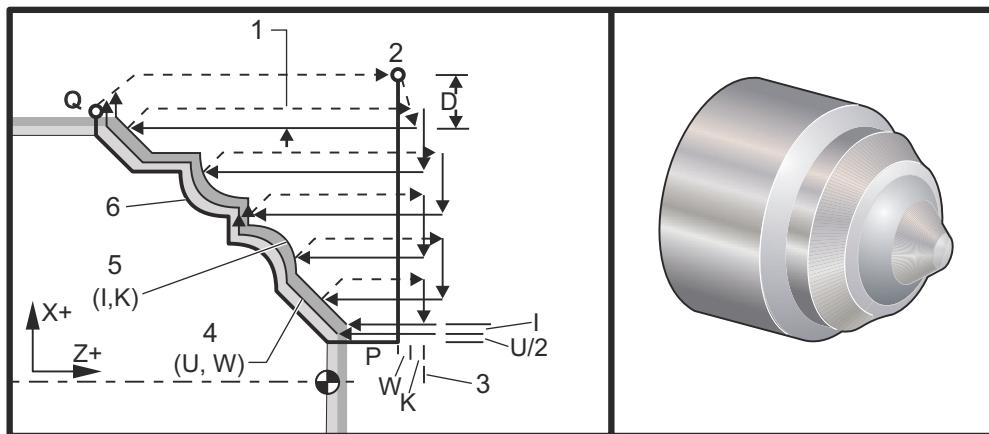
G71 F... I... K... P... Q... S... T... U... W...



#### NOTE:

*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

- F7.18:** G71 Retirada de material: [1] Ajuste 287, [2] Posición de inicio, [3] Plano de separación del eje Z, [4] Tolerancia de acabado, [5] Tolerancia de desbaste, [6] Trayectoria programada.



Este ciclo fijo retira material en una pieza dándole la forma final a la pieza. Defina la forma de una pieza programando la trayectoria de la herramienta acabada y luego utilice el bloque G71 PQ. Cualquiera de los comandos F, S o T en la línea G71 o en vigor en el momento de utilizarse G71, se utiliza a lo largo del ciclo de acabado áspero de G71. Normalmente, se usa una llamada de G70 a la misma definición de bloque PQ para acabar la forma.

Con un comando G71 se dirigen dos tipos de trayectorias de mecanizado. El primer tipo de trayectoria (Tipo 1) se produce cuando el eje X de la trayectoria programada no cambia la dirección. El segundo tipo de trayectoria (Tipo 2) permite al eje X cambiar de dirección. Para ambos, Tipo 1 y Tipo 2, la trayectoria programada del eje Z no puede cambiar de dirección. Si el bloque P solo incluyera una posición del eje X, entonces se asume el acabado áspero de Tipo 1. Si el bloque P incluyera una posición del eje X y del eje Z, entonces se asume el acabado áspero de Tipo 2.



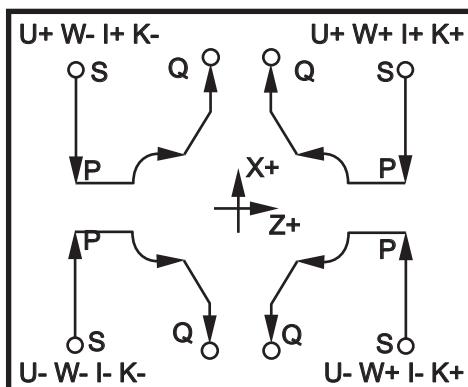
**NOTE:**

*La posición del eje Z proporcionada en el bloque P para especificar el acabado áspero de Tipo 2, no tiene que provocar ningún movimiento de ejes. Puede utilizar la posición actual del eje Z. Por ejemplo, en el ejemplo de programa de la página 10 Tenga en cuenta que el bloque P1 (indicado por el comentario entre paréntesis) contiene la misma posición del eje Z que el bloque anterior de G00 de la posición de inicio.*

Cualquiera de los cuatro cuadrantes del plano X-Z puede cortarse especificando los códigos de dirección D, I, K, U y W adecuadamente.

En las figuras, la posición de inicio  $S$  es la posición de la herramienta en el momento de la llamada de G71. El plano de holgura  $Z$  [3] se deriva de la posición de inicio del eje Z y de la suma de las tolerancias de acabado de  $W$  y  $K$  opcional.

#### F7.19: G71 Relaciones de direcciones



#### Detalles del Tipo I

Cuando el programador especifica el Tipo I, se asume que la trayectoria de la herramienta del eje X no se invierte durante el corte. La ubicación del eje X en cada pasada de acabado áspero se determina aplicando el valor especificado en  $D$  a la posición actual de X. La naturaleza del movimiento a lo largo del plano de holgura Z para cada pasada de acabado áspero está determinada por el código G del bloque  $P$ . Si el bloque  $P$  incluyera un código G00, entonces el movimiento a lo largo del plano de holgura  $Z$  será un modo de avance rápido. Si el bloque  $P$  contiene un G01, entonces el movimiento será a la velocidad de avance de G71.

Cada pase del corte áspero se detiene antes de que este intersecte la trayectoria programada de la herramienta permitiendo así márgenes o tolerancias para ambos cortes de acabado áspero y acabado. A continuación, la herramienta retrocede desde el material con un ángulo de 45 grados. Posteriormente, la herramienta se mueve en modo de avance rápido hasta el plano de holgura del eje Z.

Cuando se completa el corte áspero, la herramienta se mueve a lo largo de la trayectoria de la herramienta para limpiar completamente el corte de acabado áspero. Si  $I$  y  $K$  se especifican, se ejecuta un corte de acabado adicional de acabado áspero en paralelo con la trayectoria de la herramienta.

#### Detalles del Tipo II

Cuando el programador especifica el Tipo II, se permite variar la trayectoria  $PQ$  del eje Z (por ejemplo, la trayectoria de la herramienta del eje X puede invertir su dirección).

La trayectoria  $PQ$  del eje X no debe superar la posición de inicio original. La única excepción está en el bloque  $Q$  final.

El Tipo II debe tener un movimiento de referencia en ambos ejes X y Z en el bloque especificado por P.

El acabado áspero es similar al Tipo I excepto que después de cada pasada a lo largo del eje Z, la herramienta seguirá la trayectoria definida por PQ. La herramienta se retraerá paralelamente al eje X. El método de corte áspero Tipo II no deja escalones en la pieza antes de terminar de cortar y normalmente mejora el acabado.

## G72 Ciclo para retirar material del final de la cara (Grupo 00)

**Primer bloque** (Solo se usa cuando se utiliza la notación de dos bloques G72)

\***W** - Profundidad de corte para cada pasada de retirada de material con radio positivo

\***R** - Altura de retracción para cada paso de retirada de material

### Segundo bloque

\***D** - Profundidad de corte para cada pasada de retirada de material, radio positivo (solo se usa cuando se utiliza una notación de bloque G72)

\***F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto (G98) o por revolución (G99) para su uso durante el bloque G71 PQ

\***I** - Tamaño del eje X y dirección de G72, tolerancia de pasada de acabado áspero, radio

\***K** - Tamaño del eje Z y dirección de G72 tolerancia de pasada de acabado áspero

**P** - Número del bloque de inicio de la trayectoria para acabado áspero

**Q** - Número del bloque final de la trayectoria para acabado áspero

\***S** - Velocidad del husillo que se utilizará a lo largo del bloque G72 PQ

\***T** - Herramienta y corrector que se utilizarán a lo largo del bloque G72 PQ

\***U** - Tamaño del eje X y dirección de G72 tolerancia de acabado, diámetro

T\***W** - amano del eje Z y dirección de G72 tolerancia de acabado

\* indica que es opcional

El plano G18 Z-X debe estar activo.

### 2 bloque G72 Ejemplo de programación:

G72 W... R...

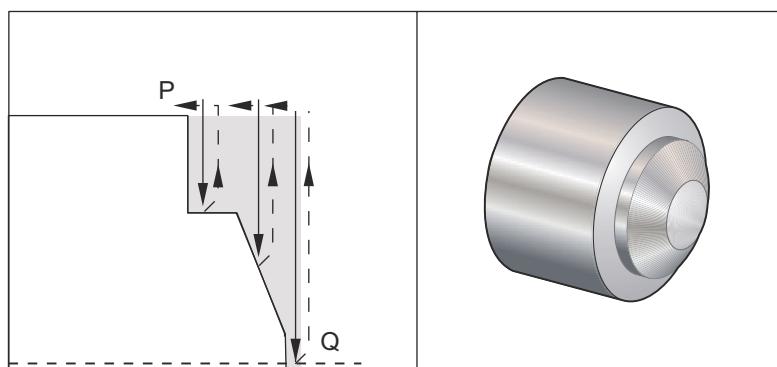
G72 F... I... K... P... Q... S... T... U... W...



#### NOTE:

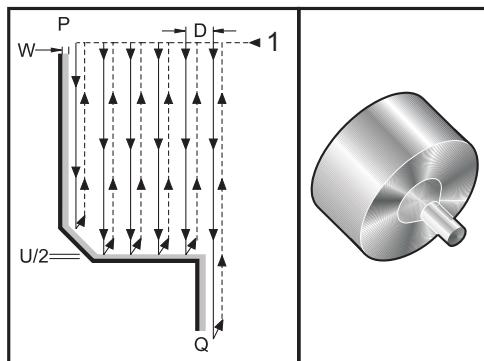
Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.

F7.20: G72 Ejemplo de código G básico: [P] Bloque de inicio, [1] Posición de inicio, [Q] Bloque final.



```
%  
O60721 (G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 1) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;  
G00 G54 X6. Z0.1 (Rapid to clear position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 (Begin G72) ;  
N1 G00 Z-0.65 (P1 - Begin toolpath);  
G01 X3. F0.006 (1st position);  
Z-0.3633 (Face Stock Removal);  
X1.7544 Z0. (Face Stock Removal) ;  
X-0.0624 ;  
N2 G00 Z0.02 (Q2 - End toolpath);  
G70 P1 Q2 (Finish Pass) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

**F7.21:** G72 Trayectoria de la herramienta: [P] Bloque de inicio, [1] Posición de inicio, [Q] Bloque final.



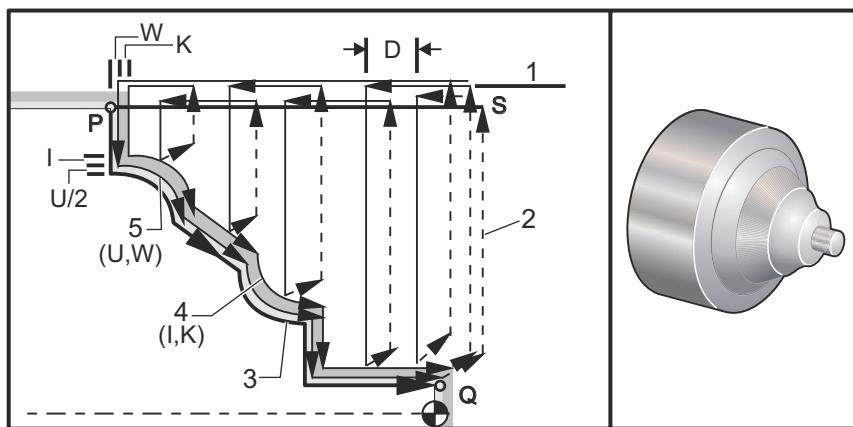
```
%  
O60722(G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 2) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;  
G00 G54 X4.05 Z0.2 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G72 P1 Q2 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01 (Begin G72);  
N1 G00 Z-1.(P1 - Begin toolpath) ;  
G01 X1.5 (Linear feed) ;  
X1. Z-0.75 (Linear feed) ;  
G01 Z0 (Linear feed) ;  
N2 X0(Q2 - End of toolpath) ;  
G70 P1 Q2 (Finishing cycle) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Este ciclo fijo retira material en una pieza dándole la forma final a la pieza. Es similar al G71 aunque retira material a lo largo de la cara de una pieza. Defina la forma de una pieza programando la trayectoria de la herramienta acabada y luego utilice el bloque G72 PQ. Cualquiera de los comandos F, S o T en la línea G72 o en vigor en el momento de utilizarse G72, se utiliza a lo largo del ciclo de acabado áspero de G72. Normalmente, se usa una llamada de G70 a la misma definición de bloque PQ para acabar la forma.

Con un comando G72 se dirigen dos tipos de trayectorias de mecanizado.

- El primer tipo de trayectoria (Tipo 1) se produce cuando el eje Z de la trayectoria programada no cambia de dirección. El segundo tipo de trayectoria (Tipo 2) permite al eje Z cambiar de dirección. Para el primer y segundo tipo de trayectoria programada, el eje X no puede cambiar de dirección. Si el Ajuste 33 se establece en FANUC, se selecciona Tipo 1 teniendo solo un movimiento en el eje X en el bloque especificado por P en la llamada de G72.
- Cuando ambos movimientos del eje X y del eje Z están en el bloque P, entonces se asume el Tipo 2 de acabado áspero.

**F7.22:** G72 Ciclo de retirada de material de la cara final: [P] Bloque de inicio, [1] Plano de holgura del eje X, Bloque [2] G00 en P, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia del acabado áspero, [5] Tolerancia del acabado

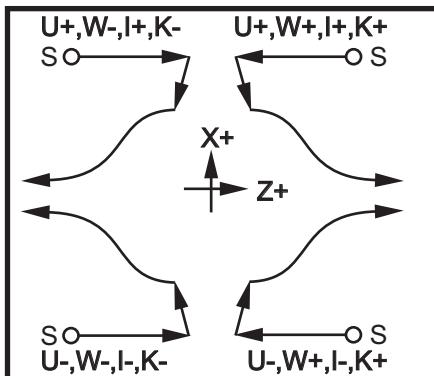


El G72 consiste en una fase de acabado áspero y una fase de acabado. Las fases de acabado áspero y acabado final se manejan de forma diferente para el Tipo 1 y Tipo 2. Generalmente, la fase del primer corte consiste de pasadas repetidas a lo largo del eje-X a la velocidad especificada de avance. La fase de acabado consiste en una pasada a lo largo de la trayectoria programada de la herramienta para retirar el exceso de material dejado por la fase de acabado áspero mientras se deja material para un ciclo de acabado G70. El movimiento final en cualquiera de los tipos es un retorno a la posición de inicio S.

En las figuras anteriores, la posición de inicio S es la posición de la herramienta en el momento de la llamada del G72. El plano de holgura X se deriva de la posición de inicio del eje X y de la suma de las tolerancias de acabado de U y I opcional.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes del plano X-Z pueden cortarse especificando los códigos de dirección I, K, U y W adecuadamente. La figura siguiente indica los signos apropiados para estos códigos de dirección para obtener la ejecución deseada en los cuadrantes asociados.

**F7.23:** G72 Relaciones de direcciones



### G73 Ciclo para retirar material de una trayectoria irregular (Grupo 00)

**D** - Número de pasadas de corte, entero positivo

**"F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto (G98) o por revolución (G99) para su uso durante el bloque G73 PQ

**I** - Distancia y dirección del eje X desde el primer corte hasta el último, radio

**K** - Distancia y dirección del eje Z desde el primer corte hasta el último

**P** - Número del bloque de inicio de la trayectoria para acabado áspero

**Q** - Número del bloque final de la trayectoria para acabado áspero

**\*S** - Velocidad del husillo que se utilizará a lo largo del bloque G73 PQ

**\*T** - Herramienta y corrector que se utilizarán a lo largo del bloque G73 PQ

**\*U** - Tamaño del eje X y dirección de G73 tolerancia de acabado, diámetro

**T\*W** - amanío del eje Z y dirección de G73 tolerancia de acabado

\* Indica que es opcional

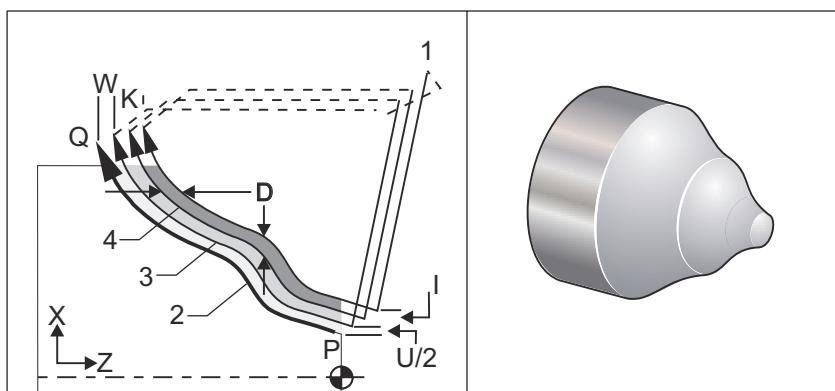
G18 El plano Z-X debe estar activo



**NOTE:**

Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.

**F7.24:** G73 Ciclo de retirada de material de trayectoria irregular: [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final [1] Posición de inicio, [2] Trayectoria programada, [3] Tolerancia del acabado, [4] Tolerancia del acabado áspero.



El ciclo fijo G73 puede usarse para el corte de acabado áspero de material preformado tal como piezas fundidas. El ciclo fijo asume que el material ha sido rebajado o le está faltando una cierta distancia conocida desde la trayectoria de la herramienta programada PQ.

El mecanizado empieza desde la posición actual (S), y avanza rápido o avanza hasta primer corte de acabado áspero. La naturaleza del movimiento de aproximación se basa en si se ha programado un G00 o un G01 en el bloque P. El mecanizado continúa en paralelo a la trayectoria de la herramienta programada. Cuando se llega al bloque Q, se ejecuta un movimiento de partida rápido hasta la posición de inicio más el corrector para la segunda pasada del acabado áspero. Las pasadas de acabado áspero continúan de esta manera para el número de pasadas de acabado áspero especificado en D. Tras completar el último acabado áspero, la herramienta vuelve a la posición de inicio S.

Solo F, S y T antes o dentro del bloque G73 estarán vigentes. Se ignorará cualquier código de avance (F), velocidad del husillo (S) o cambio de herramienta (T) en las líneas de P a Q.

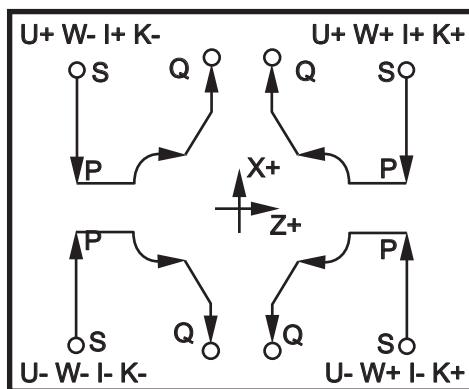
El corrector del primer corte de acabado áspero estará determinado por  $(U/2 + I)$  para el eje X, y por  $(W + K)$  para el eje Z. Cada pasada sucesiva de acabado áspero se moverá incrementalmente más cerca de la pasada final del acabado áspero por una cantidad de  $(I/(D-1))$  en el eje X, y por una cantidad de  $(K/(D-1))$  en el eje Z. El último corte de acabado áspero siempre deja una tolerancia de material para el acabado final especificada por U/2 para el eje X y W para el eje Z. Este ciclo fijo está enfocado para su uso con el ciclo fijo de acabado G70.

La trayectoria de la herramienta programada PQ no tiene que ser monótona en X o Z, pero hay que tener cuidado para asegurarse de que el material existente no interfiera con los movimientos de la herramienta en los movimientos de aproximación o partida de la misma.

**NOTE:**

Las curvas monótonas son curvas que tienden a moverse en solo una dirección cuando aumenta  $x$ . Una curva creciente monotónica siempre aumenta a medida que  $x$  aumenta, es decir,  $f(a) > f(b)$  para todo  $a > b$ . Una curva monótona decreciente siempre disminuye al aumentar  $x$ , p. ej.,  $f(a) < f(b)$  para todos los  $a > b$ . El mismo tipo de restricciones también se hacen para las curvas monótonas no decrecientes y monotónicas no crecientes.

El valor de  $D$  tiene que ser un número entero positivo. Si el valor de  $D$  incluye un decimal, se generará una alarma. Los cuatro cuadrantes del plano  $ZX$  pueden mecanizarse si se usan los siguientes signos para U, I, W K.

**F7.25:** G71 Relaciones de direcciones**G74 Ciclo de ranurado frontal final (Grupo 00)**

- \* **D** - Holgura de la herramienta cuando está volviendo al plano de inicio, radio positivo
- \* **F** - Velocidad de avance
- \* **I** - Tamaño del incremento del eje X entre los ciclos de avances cortos, radio positivo
- K** - Tamaño del incremento del eje Z entre los avances cortos en un ciclo
- \* **U** - Distancia incremental del eje X lejos de la posición X actual antes de regresar al plano inicial.

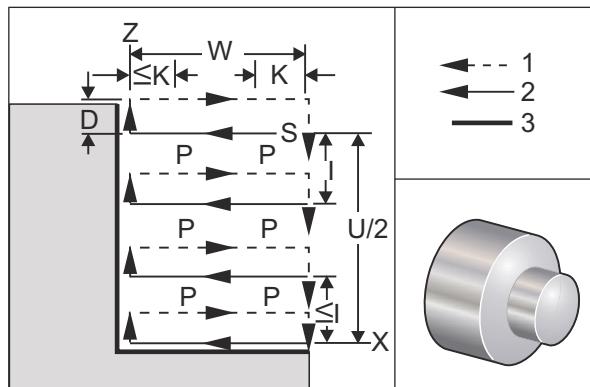
**W** - Distancia incremental del eje Z para totalizar la profundidad de los avances cortos

**X** - Posición absoluta del eje X del ciclo de avance corto más alejado (diámetro)

**Z** - Profundidad total del avance corto de la posición absoluta del eje Z

\* indica que es opcional

**F7.26:** G74 Ciclo final de ranurado frontal, taladrado intermitente: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [S] Posición de inicio, [P] Repliegue con avances cortos (Ajuste 22).



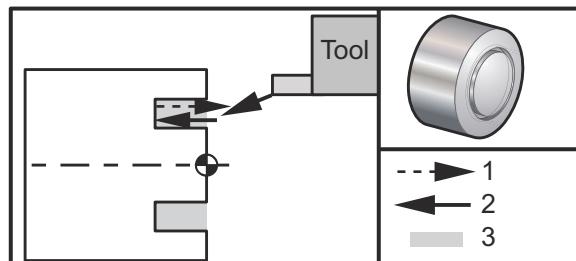
El ciclo fijo G74 sirve para ranurar la cara de una pieza, taladrar con avances cortos o tornear.

\*\*\*Advertencia: El comando de código D rara vez se usa y solo debe usarse si la pared en el exterior de la ranura no existe como la figura anterior. El código D se puede usar para ranurado y torneado para proporcionar un desplazamiento de holgura de herramienta, en el eje X, antes de volver al eje Z en el punto de holgura "C". Pero, si ambos lados de la ranura existen durante el cambio, entonces la herramienta de ranura se romperá. Entonces no querría usar el comando D.

Cuando se incluya un código X o U a un bloque G74 y X no esté en la posición actual, se producirán como mínimo dos ciclos de avances cortos. Uno en la posición actual y otro en la posición de X. El código I es la distancia incremental entre ciclos de avances cortos del eje X. Si se agrega I se realizan múltiples ciclos de avances cortos entre la posición de inicio S y X. Si la distancia entre S y X no fuera una división exacta de I, entonces el último intervalo será menor que I.

Cuando se añade K a un bloque G74, los avances cortos se realizan en cada intervalo especificado por K; el avance corto es un movimiento rápido opuesto a la dirección de avance con una distancia definida por el Ajuste 22. El código D puede utilizarse para el ranurado y torneado para proporcionar holgura de material al volver al plano de inicio S.

**F7.27:** G74 Ciclo de ranurado de la cara final: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Ranura.

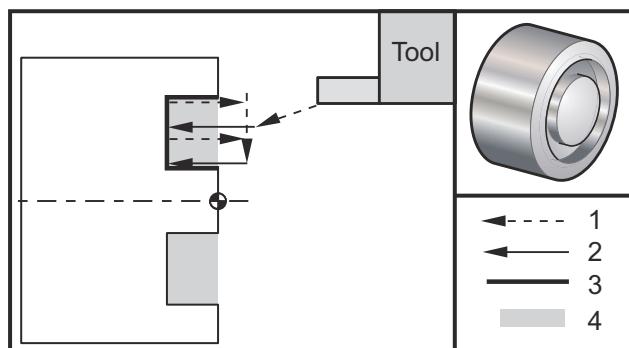


```

%
O60741 (G74 END FACE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Begin G74) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

**F7.28:** G74 Ciclo final de ranurado de la cara (Pasada múltiple): [1] Rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Ranura.



```

%
O60742 (G74 END FACE MULTI PASS) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;

```

```

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Begin G74) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

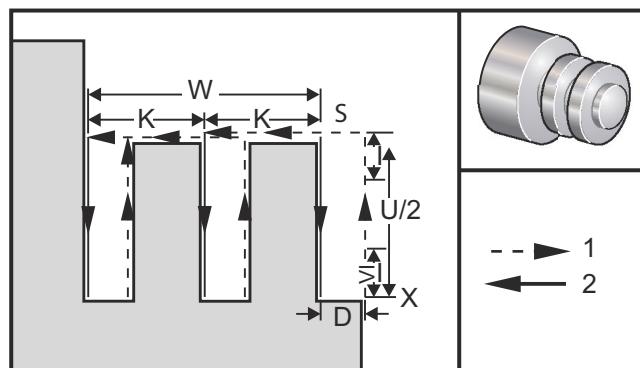
```

## G75 O.D./I.D. Ciclo de ranurado (Grupo 00)

- \***D** - Holgura de la herramienta cuando está volviendo al plano de inicio, positivo
- \***F** - Velocidad de avance
- \***I** - Tamaño del incremento del eje X entre avances cortos en un ciclo (medida del radio)
- \***K** - Tamaño del incremento del eje Z entre ciclos de avances cortos
- \***U** - Distancia incremental del eje X para profundidad de los avances cortos total
- W** - Distancia incremental del eje Z al ciclo más lejano de avances cortos
- X** - Posición absoluta del eje X a profundidad total de avances cortos (diámetro)
- Z** - Posición absoluta del eje Z al ciclo más lejano de avances cortos

\* Indica que es opcional

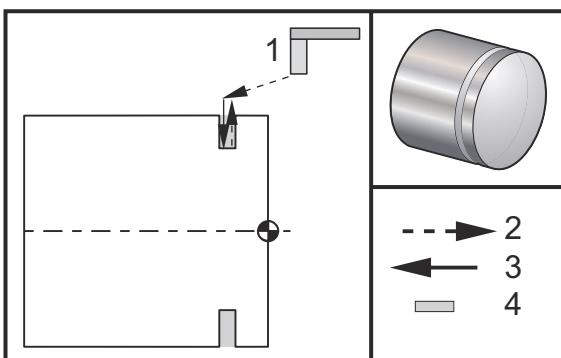
**F7.29:** G75 O.D./I.D. Ciclo de ranurado: [1] Rápido, [2] Avance, [S] Posición de inicio.



El ciclo fijo G75 puede usarse para ranurar un diámetro exterior. Cuando un código *Z* o *W* se agrega a un bloque G75 y *Z* no está en la posición vigente, entonces se producirá un mínimo de dos ciclos de avances cortos. Uno en la posición actual y otro en la posición de *Z*. El código *K* es la distancia incremental entre el eje *Z* y los ciclos de avances cortos. Si se agrega una *K* se ejecutarán múltiples ranuras separadas uniformemente. Si la distancia entre la posición de inicio y la profundidad total (*Z*) no fuera divisible de forma exacta por *K*, entonces el último intervalo a lo largo de *Z* será menor que *K*.

**NOTE:**

*La limpieza de virutas se define con el Ajuste 22.*

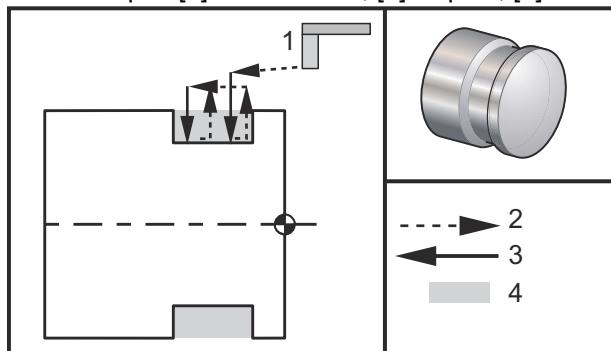
**F7.30:** G75 O.D. Pasada simple

```
%  
O60751 (G75 OD GROOVE CYCLE) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD groove tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;  
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;  
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Begin G75) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;
```

%

El siguiente programa es un ejemplo de programa con G75 (Pasada múltiple):

F7.31: G75 O.D. Pasada múltiple: [1] Herramienta, [2] Rápido, [3] Avance, [4] Ranura.



%

```
O60752 (G75 OD GROOVE CYCLE 2) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD groove tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Begin G75) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

## G76 Ciclo de roscado, Pasada múltiple (Grupo 00)

\***A** - Ángulo de la punta de la herramienta (valor: de 0 a 120 grados) No use un punto decimal

**D** - Profundidad de corte de la primera pasada

**F(E)** - Velocidad de avance, paso del roscado

\***I** - Grado de conicidad del roscado, medida del radio

**K** - Altura del roscado, define la profundidad del roscado, medida del radio

\***P** - Corte de borde individual (carga constante)

\***Q** - Ángulo de inicio de roscado (no use un punto decimal)

\***U** - Distancia incremental del eje X, inicio para el diámetro de profundidad máxima de roscado

\***W** - Distancia incremental del eje Z, inicio a la máxima longitud de roscado

\***X** - Posición absoluta del eje X, máximo diámetro de profundidad de roscado

\***Z** - Ubicación absoluta del eje Z, longitud máxima de roscado

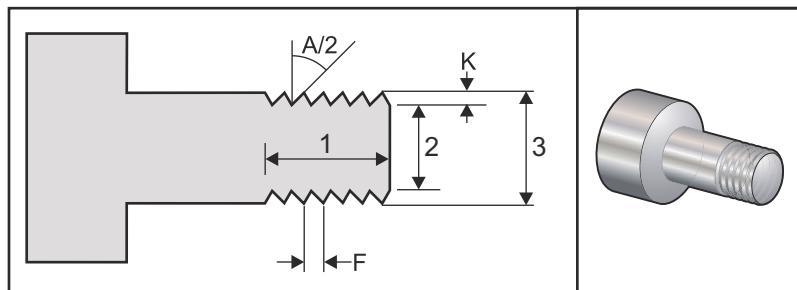
\* Indica que es opcional



### NOTE:

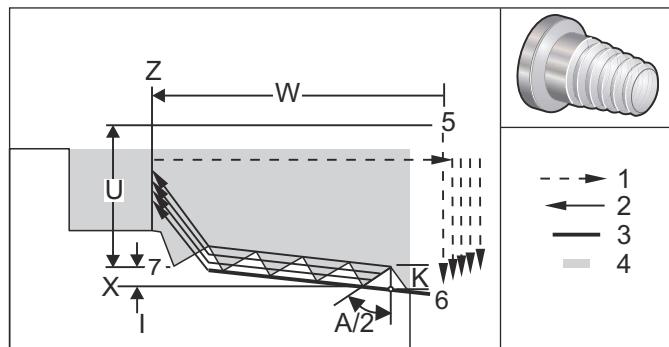
*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

**F7.32:** G76 Ciclo de roscado, Pasada múltiple: [1] Profundidad Z, [2] Diámetro menor, [3] Diámetro mayor.



Los Ajustes 95/96 determinan el tamaño/ángulo del achaflanado; M23/M24 activan/desactivan el achaflanado ON/OFF.

**F7.33:** G76 Ciclo de roscado, Pasada múltiple cónica: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de corte, [5] Posición de inicio, [6] Diámetro acabado, [7] Objetivo, [A] Ángulo.



El ciclo fijo G76 puede usarse para ambos tipos de roscado: recto o cónico (tubo).

La altura del roscado se define como la distancia desde la cresta del roscado hasta la raíz del mismo. La profundidad calculada del roscado ( $K$ ) será el valor de  $K$  menos la tolerancia de acabado (Ajuste 86, Tolerancia del acabado del roscado, "Thread finish allowance").

La cantidad de roscado cónico se especifica en  $I$ . El roscado cónico se mide desde la posición objetivo  $X$ ,  $Z$  en el punto [7] hasta la posición [6]. El valor  $I$  es la diferencia en distancia radial desde el inicio hasta el final del roscado, no un ángulo.



**NOTE:**

*Un roscado cónico de diámetro exterior convencional tendrá un valor  $I$  negativo.*

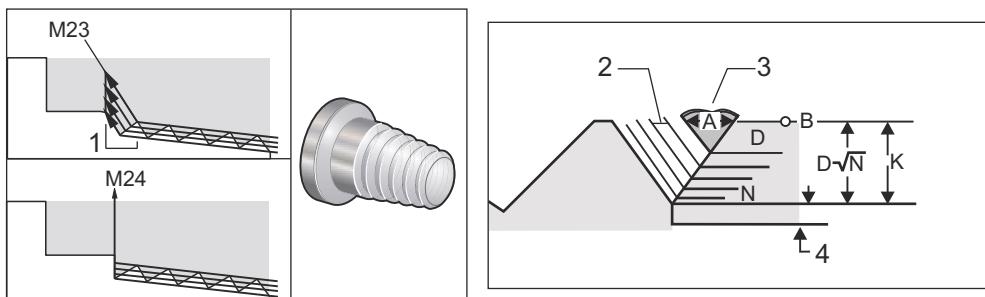
La profundidad del primer corte a través del roscado se especifica en  $D$ . La profundidad del último corte a través del roscado puede controlarse con el Ajuste 86.

El ángulo de la punta o nariz de la herramienta para la rosca se especifica en  $A$ . El valor puede estar en el rango de 0 a 120 grados. Si  $A$  no es usa, entonces se asume 0 grados. Para reducir la vibración en el roscado, use A59 al cortar un roscado incluido de 60 grados.

El código  $F$  especifica la velocidad de avance para el roscado. Una buena práctica de programación sería especificar G99 (avance por revolución) antes de un ciclo fijo de roscado. El código  $F$  también indica el paso o inclinación del roscado.

Al final de la rosca se ejecuta un achaflanado opcional. El tamaño y ángulo del achaflanado se controla con el Ajuste 95 (Tamaño del achaflanado de la rosca) y el Ajuste 96 (Ángulo del achaflano de la rosca). El tamaño del chaflán se designa en número de roscados, por lo que si se registra 1.000 en el Ajuste 95 y la velocidad de avance es .05, entonces el chaflán será .05. Un chaflán puede mejorar la apariencia y funcionalidad de los roscados y debe mecanizarse hasta un reborde. Si se produce la liberación al final del roscado, entonces se puede eliminar el achaflanado especificando 0.000 para el tamaño del achaflanado en el Ajuste 95, o usando M24. El valor predeterminado del Ajuste 95 es 1,000 y el ángulo predeterminado de la rosca (Ajuste 96) es 45 grados.

**F7.34:** G76 Usando un valor A: [1] Ajuste 95 y 96 (ver Nota), [2] Ajuste 99 (Corte mínimo de roscado), [3] Punta de corte, [4] Ajuste 86 - Tolerancia del acabado.



**NOTE:**

*Los Ajustes 95 y 96 afectarán al tamaño final del chaflán y al ángulo.*

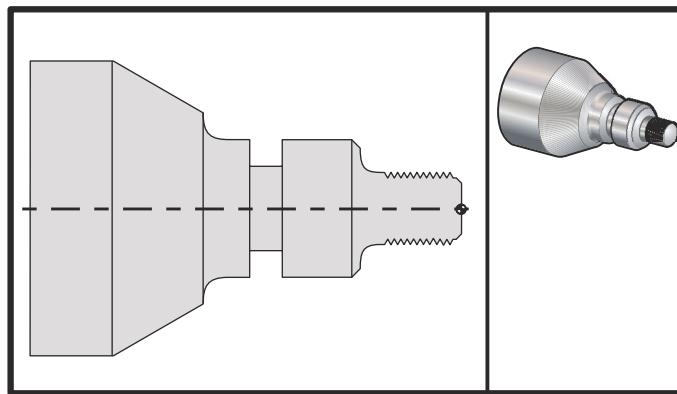
Existen cuatro opciones para G76 Corte de rosca múltiple:

1. P1:corte en un solo borde, cortando una cantidad constante
2. P2:corte de doble borde, cortando una cantidad constante
3. P3: corte en un sólo borde, cortando una profundidad constante
4. P4: corte en un borde doble, cortando una profundidad constante

P1 y P3 permiten roscado para un solo borde, aunque la diferencia es que con P3 se corta una profundidad constante en cada pasada. De igual forma, las opciones P2 y P4 permiten el corte para borde doble con P4 ofreciendo una profundidad constante en cada pasada. Basándonos en la experiencia de la industria, la opción de corte de doble borde P2 puede ofrecer mejores resultados de roscado.

D especifica la profundidad del primer corte. Cada corte sucesivo está determinado por la ecuación  $D * \sqrt{N}$  donde N es el número de pasadas a lo largo del roscado. El borde de paso de la herramienta de corte realiza todo el corte. Para calcular la posición X de cada pasada, tiene que tomar la suma de todas las pasadas previas, medida desde el punto de inicio del valor X de cada pasada.

**F7.35:** G76 Ciclo de corte de roscado, Pasada múltiple



```
%  
o60761 (G76 THREAD CUTTING MULTIPLE PASSES) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD thread tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X1.2 Z0.3 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Begin G76) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G80 Cancelar el ciclo fijo (Grupo 09)

G80 cancela todos los ciclos fijos activos.



**NOTE:**

*El código G00 o G01 también cancela ciclos fijos.*

## G81 Ciclo fijo de taladrado (Grupo 09)

\***C** - Comando de movimiento absoluto del eje C (opcional)

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

**R** - Posición del plano R

\***X** - Comando de movimiento del eje X

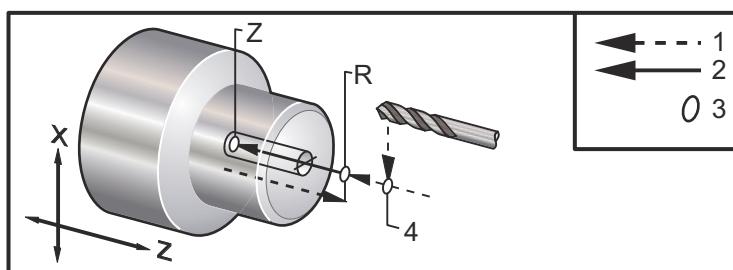
\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* indica que es opcional

Consulte también G241 para el taladrado radial y G195/G196 para el roscado radial con herramientas motorizadas.

**F7.36:** G81 Ciclo fijo de taladrado: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en el fondo del agujero.



## G82 Ciclo fijo de taladrado de puntos (Grupo 09)

\***C** - Comando de movimiento absoluto del eje C (opcional)

**F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

\***L** - Número de repeticiones

**P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

**R** - Posición del plano R

\***X** - Comando de movimiento del eje X

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

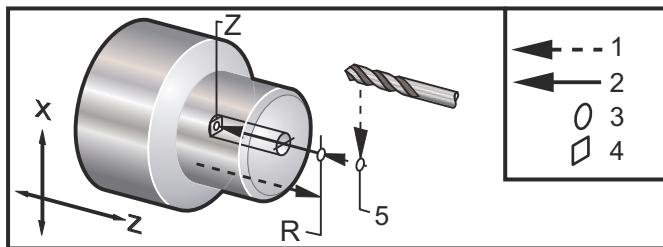
Este código G es modal y activa el ciclo fijo hasta que se cancela o se selecciona otro ciclo fijo. Una vez activado, cada movimiento de X provocará la ejecución de este ciclo fijo.

Además, vea G242 para el taladrado de puntos con herramienta motorizada radial.

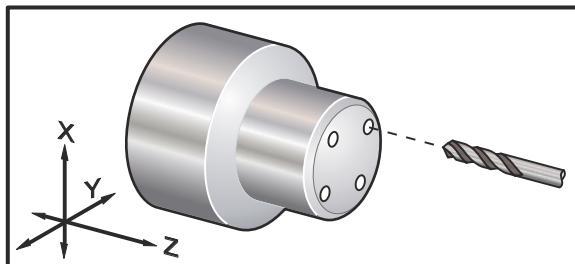
**NOTE:**

*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

- F7.37:** G82 Ciclo fijo de taladrado de puntos:[1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Pausa, [5] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en el fondo del agujero.



- F7.38:** G82 Taladrado del eje Y



```
%  
o60821 (G82 LIVE SPOT DRILL CYCLE) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a spot drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X1.5 C0. Z1. (Rapid to 1st position) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING CYCLE) ;  
G82 C45. Z-0.25 F10. P80 (Begin G82) ;  
C135. (2nd position) ;  
C225. (3rd position) ;
```

```
C315. (4th position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (C axis disengage) ;
M135 (Live tool off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

Para calcular cuánto tiempo debe esperar en la parte inferior de su ciclo de taladrado de puntos, use la siguiente fórmula:

$$P = \text{Revoluciones de pausa} \times 60000/\text{RPM}$$

Si desea que la herramienta espere durante dos revoluciones completas a su profundidad total de Z en el programa anterior (ejecución a 1500 RPM), debe calcular:

$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

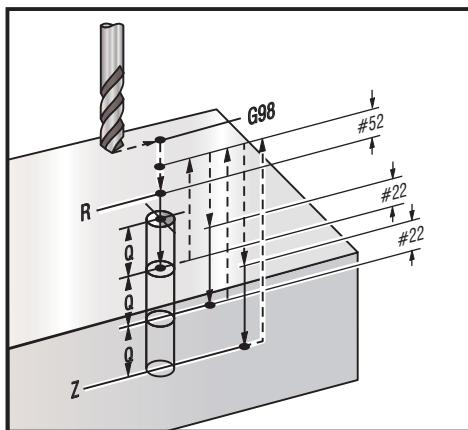
Introduzca P80 (80 milisegundos o P.08 (.08 segundos) en la línea de G82, para esperar durante 2 revoluciones a 1500 RPM.

### G83 Ciclo fijo de taladrado usando avances cortos (Grupo 09)

- \***C** - Comando de movimiento absoluto del eje C (opcional)
- F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto
- \***I** - Tamaño de la primera profundidad de corte
- \***J** - Cantidad para reducir la profundidad de corte cada pasada
- \***K** - Profundidad mínima de corte
- \***L** - Número de repeticiones
- \***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero
- \***Q** - El valor del corte; siempre es incremental
- \***R** - Posición del plano R
- \***X** - Comando de movimiento del eje X
- \***Y** - Comando de movimiento del eje Y
- Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

**F7.39:** G83 Ciclo fijo de taladrado con avances cortos: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Pausa, [#22] Ajuste 22, [#52] Ajuste 52.



**NOTE:**

Si se especifican  $I$ ,  $J$  y  $K$ , se selecciona un modo de operación diferente. La primera pasada cortará por el valor de  $I$ , cada corte sucesivo será reducido por la cantidad  $J$  y el mínimo de profundidad de corte está especificado por  $K$ . No use un valor de  $Q$  al programar con  $I$ ,  $J$  y  $K$ .

El Ajuste 52 cambia la manera con la que trabaja G83 cuando vuelve al plano R. Normalmente, el plano R se establece muy alejado del corte para asegurar que el movimiento de limpieza de las virutas permita que las virutas salgan del agujero. Sin embargo, esto provoca un movimiento inútil cuando se está taladrando por primera vez a través de este espacio vacío. 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. Cuando se produce el movimiento de limpieza a R, Z se moverá pasado R por este valor del Ajuste 52. El Ajuste 22 es la cantidad de avance en Z para volver al mismo punto en el que se produjo el retroceso.

```
%  
o60831 (G83 NORMAL PECK DRILLING) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;  
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
```

```
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 (Begin G83)
(BEGIN COMPLETION BLOCKS)
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 ;
%

%
(LIVE PECK DRILL - AXIAL) ;
T1111 ;
G98 ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 ;
M155 ;
M135 ;
M09 ;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18 ;
G99 ;
M01 ;
M30 ;
%
```

## G84 Ciclo fijo roscado (Grupo 09)

- F** - Velocidad de avance
- \* **R** - Posición del plano R
- S** - RPM, llamado antes de G84
- \* **X** - Comando de movimiento del eje X
- Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

Notas de programación:

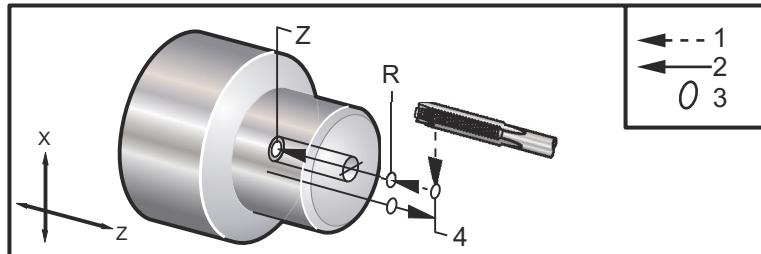
- No es necesario iniciar el husillo en CW (sentido horario) antes de este ciclo fijo. El control lo hará automáticamente.
- G84 roscado en un torno, es tan simple como utilizar G99 Avance por revolución.
- El Paso es la distancia recorrida a lo largo del eje de un tornillo, con cada revolución completa.
- La velocidad de avance, cuando se utiliza G99, es igual al paso de la rosca.
- Debe de llamarse un valor s antes del G84. El valor s determina las RPM del ciclo de roscado.
- En modo unidades métricas ("Metric") (G99, con el Ajuste 9 = **MM**), la velocidad de avance es el equivalente en el sistema métrico del paso, en **MM**.
- En modo pulgadas ("Inch") (G99, con el Ajuste 9 = **INCH**), la velocidad de avance es el equivalente del paso en pulgadas.
- El paso (y velocidad de avance de G99) de una rosca M10 x 1,0 mm es 1,0 mm, o 0,03937" (1,0 / 25,4 = 0,03937).

Ejemplos:

1. El paso de una rosca 5/16-18 es 1.411 mm ( $1/18 \times 25.4 = 1.411$ ) o .0556" ( $1/18 = .0556$ )
2. Este ciclo fijo puede utilizarse en el husillo secundario de un torno DS (doble husillo) cuando está precedido por un G14. Consulte G14 Cambio de husillo secundario de la página **330** para obtener más información.
3. Para el roscado de herramienta motorizada axial, utilice un comando G95 o G186.
4. Para el roscado con herramienta motorizada radial, utilice un comando G195 o G196.
5. Para conocer el roscado inverso (rosca a mano izquierda) en el husillo principal o secundario, consulte la página**380**.

A continuación, se muestran más ejemplos de programación, en pulgadas y unidades métricas:

**F7.40:** G84 Ciclo fijo de roscado: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en el fondo del agujero.



```
o60841 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = MM) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4 = 1.27) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

```
%  
o60842 (METRIC TAP, SETTING 9 = MM) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (Lead = 1.25) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

```
%  
o60843 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = IN) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;
G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;
```

```
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.05 (Begin G84) ;
(1/20 = .05) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%  
  
%
o60844 (METRIC TAP, SETTING 9 = IN) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;
G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.0492 (1.25/25.4 = .0492) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

## G85 Ciclo fijo de mandrilado (Grupo 09)



**NOTE:**

*Este ciclo avanza hacia dentro y hacia fuera.*

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

\***R** - Posición del plano R

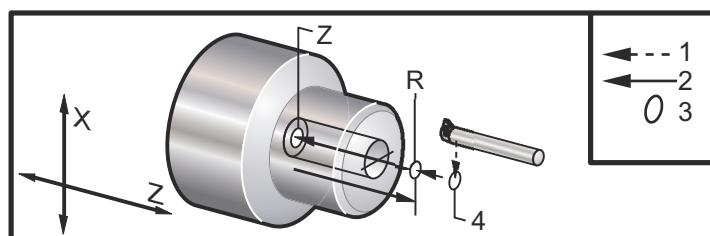
\***X** - Comando de movimiento del eje X

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

**F7.41:** G85 Ciclo fijo de mandrilado: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en el fondo del agujero.



## G86 Ciclo fijo de parada y de mandrilado (Grupo 09)



**NOTE:**

*El husillo se detiene y avanza rápido fuera del agujero.*

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

\***R** - Posición del plano R

\***X** - Comando de movimiento del eje X

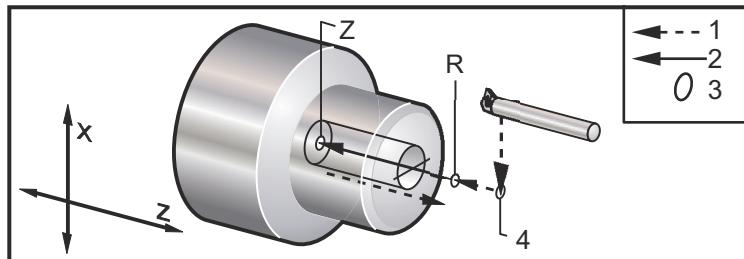
\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

**Z** - Posición 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 retrocede una vez que se haya detenido el husillo.

**F7.42:** G86 Ciclo fijo de mandrilado y parada: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en el fondo del agujero.



### G89 Ciclo fijo de mandrilado y pausa (Grupo 09)



**NOTE:**

*Este ciclo avanza hacia dentro y hacia fuera.*

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

\***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

\***R** - Posición del plano R

\***X** - Comando de movimiento del eje X

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

**Z** - Posición en el fondo del agujero

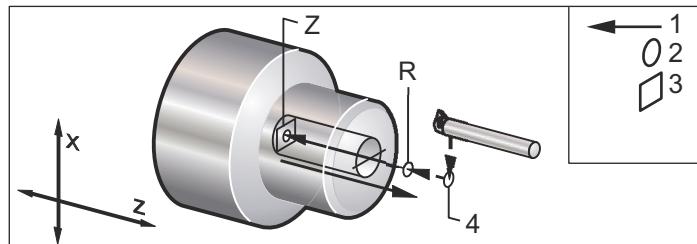
\* Indica que es opcional



**NOTE:**

*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

**F7.43:** G89 Ciclo fijo de mandrilado y pausa: [1] Avance, [2] Inicio o final de la carrera, [3] Pausa, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en el fondo del agujero.



## G90 O.D./I.D. Ciclo de torneado (Grupo 01)

**F(E)** - Velocidad de avance

\***I** - Distancia y dirección opcionales del cono del eje X, radio

\***U** - Distancia incremental del eje X hasta el objetivo, diámetro

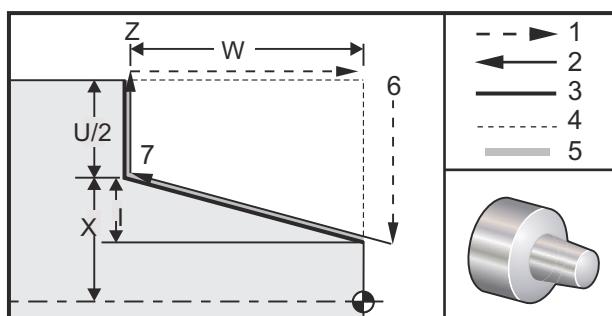
\***W** - Distancia incremental del eje Z hasta el objetivo

**X** - Posición absoluta del eje X del objetivo

**Z** - Posición absoluta del eje Z del objetivo

\* indica que es opcional

**F7.44:** G90 O.D./I.D. Ciclo de torneado: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de corte, [5] Tolerancia de acabado, [6] Posición de inicio, [7] Objetivo.

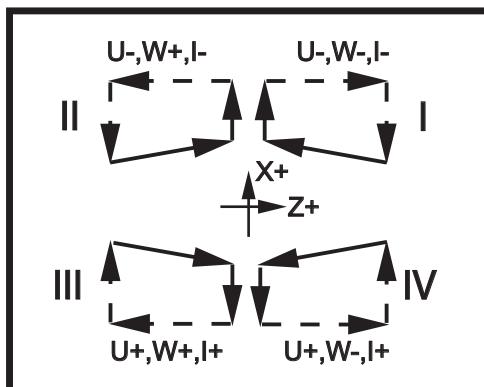


G90 se utiliza para torneado simple; sin embargo, se pueden realizar múltiples pasadas especificando las posiciones en **X** de las pasadas adicionales.

Los cortes de torneado recto se realizan especificando **X**, **Z** y **F**. El corte cónico se realiza agregando un valor **I**. La cantidad de roscado cónico se referencia a partir del objetivo. Eso significa que **I** se agrega al valor de **X** en el objetivo.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes **ZX** puede ser programado utilizando **U**, **W**, **X** y **Z**; el cono es positivo o negativo. La siguiente figura ofrece algunos ejemplos de los valores requeridos para el mecanizado en cada uno de los cuatro cuadrantes.

**F7.45:** G90-G92 Relaciones de direcciones



## G92 Ciclo de roscado (Grupo 01)

**F(E)** - Velocidad de avance, paso del roscado

\***I** - Distancia y dirección opcionales del cono del eje X, radio

\***Q** - Ángulo de roscado de inicio

\***U** - Distancia incremental del eje X hasta el objetivo, diámetro

\***W** - Distancia incremental del eje Z hasta el objetivo

**X** - Posición absoluta del eje X del objetivo

**Z** - Posición absoluta del eje Z del objetivo

\* Indica que es opcional

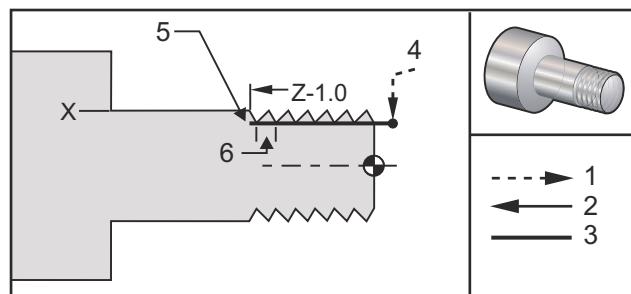
Notas de programación:

- Los Ajustes 95/96 determinan el tamaño/ángulo del achaflanado; M23/M24 activan/desactivan el achaflanado.
- G92 se utiliza para roscados simples; sin embargo, se pueden realizar múltiples roscados especificando las posiciones en **X** de las pasadas adicionales. Los roscados rectos se realizan especificando **X**, **Z** y **F**. Se corta un tubo o roscado cónico agregando un valor de **I**. La cantidad de roscado cónico se referencia a partir del objetivo. Eso significa que **I** se agrega al valor de **X** en el objetivo. Al final del roscado, se corta un achaflanado automático antes de alcanzar el objetivo; como predefinido para este chaflán, se aplica un roscado de 45 grados. Estos valores pueden cambiarse con el Ajuste 95 y 96.
- Durante la programación incremental, el signo del número que sigue a las variables **U** y **W** depende de la dirección de la trayectoria de la herramienta. Por ejemplo, si la dirección de una trayectoria a lo largo del eje **X** fuera negativa, el valor de **U** es negativo.

### F7.46:

G92 Ciclo de roscado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4]

Posición de inicio, [5] Diámetro menor, [6] 1/Roscados por pulgada = Avance por revolución (fórmula en pulgadas; F = paso de roscado).



%

```
O60921 (G92 THREADING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD thread tool) ;
```

```
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
X1.2 Z.2 (Rapid to clear position) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (Begin Thread Cycle) ;
X.965 (2nd pass) ;
X.955 (3rd pass) ;
X.945 (4th pass) ;
X.935 (5th pass) ;
X.925 (6th pass) ;
X.917 (7th pass) ;
X.910 (8th pass) ;
X.905 (9th pass) ;
X.901 (10th pass) ;
X.899 (11th pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

## G94 Ciclo de refrentado final (Grupo 01)

**F(E)** - Velocidad de avance

\***K** - Distancia y dirección opcionales del cono del eje Z

\***U** - Distancia incremental del eje X hasta el objetivo, diámetro

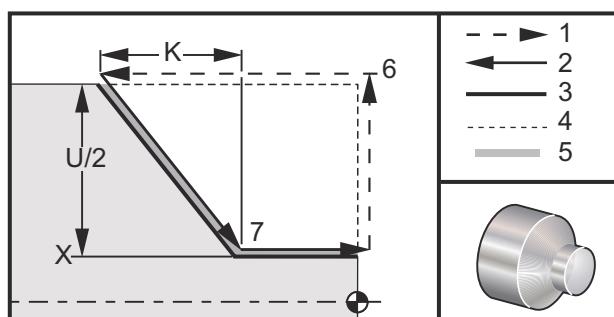
\***W** - Distancia incremental del eje Z hasta el objetivo

**X** - Posición absoluta del eje X del objetivo

**Z** - Posición absoluta del eje Z del objetivo

\* indica que es opcional

**F7.47:** G94 Ciclo de refrentado final: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de corte, [5] Tolerancia de acabado, [6] Posición de inicio, [7] Objetivo.

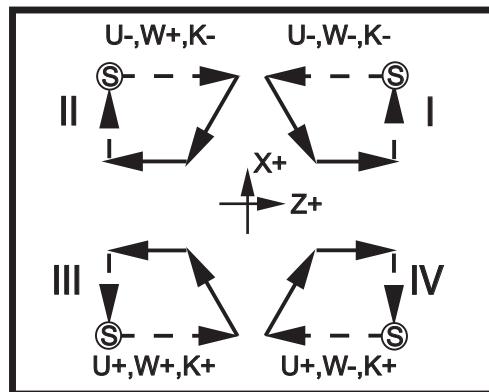


Los cortes rectos y de refrentado pueden realizarse especificando  $X$ ,  $Z$  y  $F$ . Con  $K$  se corta una cara cónica. El grado de conicidad se referencia desde el objetivo o punto final del corte deseado. Eso significa que  $K$  se agrega al valor de  $X$  en el objetivo.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes ZX se programa variando  $U$ ,  $W$ ,  $X$  y  $Z$ . La conicidad es positiva o negativa. La siguiente figura ofrece algunos ejemplos de los valores requeridos para el mecanizado en cada uno de los cuatro cuadrantes.

Durante la programación incremental, el signo del número que sigue a las variables  $U$  y  $W$  depende de la dirección de la trayectoria de la herramienta. Si la dirección de una trayectoria a lo largo del eje  $X$  fuera negativa, el valor de  $U$  será negativo.

**F7.48:** G94 Relaciones de direcciones: [S] Posición de inicio.



## G95 Roscado rígido con herramientas motorizadas (Cara) (Grupo 09)

- \***C** - Comando de movimiento absoluto del eje C (opcional)
- F** - Velocidad de avance
- R** - Posición del plano R
- S** - RPM, llamado antes de G95
- W** - Distancia incremental del eje Z
- X** - Comando opcional de movimiento en eje X de diámetro de la pieza
- \***Y** - Comando de movimiento del eje Y
- Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

G95 Roscado rígido con herramientas motorizadas, es un ciclo de roscado axial similar a G84 Roscado rígido, en el que se utilizan las direcciones F, R, X y Z; no obstante, presenta las siguientes diferencias:

- El control debe encontrarse en el modo de G99 Avance por revolución, para así poder roscar de una manera apropiada.
- Debe haberse emitido un comando S (velocidad del husillo) antes que el G95.
- El eje X debe posicionarse entre el cero de la máquina y el centro del husillo principal; no lo posicione más allá del centro del husillo.

```
%  
o60951 (G95 LIVE TOOLING RIGID TAP) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a 1/4-20 tap) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X1.5 C0. Z0.5 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING CYCLE) ;  
S500 (Select tap RPM) ;  
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 (Tap to Z-0.5) ;  
C135. (next position) ;  
C225. (next position) ;  
C315. (last position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G96 Velocidad de superficie constante activada (Grupo 13)

G96 ordena al control mantener una velocidad de corte constante en la punta de la herramienta. Las RPM de husillo se basan en el diámetro de la pieza donde está teniendo lugar el corte y en el valor **S** ordenado ( $RPM=3.82 \times SFM/DIA$ ). Esto quiere decir que a medida que la herramienta se acerca más a **X0**, se incrementa la velocidad del husillo. Cuando el Ajuste 9 se establece en **INCH**, el valor **S** especifica pies de superficie por minuto. Cuando el Ajuste 9 se establece en **MM**, el valor **S** especifica metros de superficie por minuto.

**WARNING:**

*Es más seguro especificar una velocidad del husillo máxima para la función Velocidad de superficie constante (“constant surface speed”). Utilice G50 para establecer las RPM máximas del husillo. Si no se establece un límite se permitirá que la velocidad del husillo aumente a medida que la herramienta alcance el centro de la pieza. La velocidad excesiva puede arrojar piezas y dañar las herramientas.*

## G97 Velocidad de superficie constante desactivada (Grupo 13)

Este código ordena al control NO ajustar la velocidad del husillo en función del diámetro de corte y cancela cualquier comando G96. Cuando G97 está en vigor, cualquier comando **S** se interpreta en revoluciones por minuto (RPM).

## G98 Avance por minuto (Grupo 10)

G98 cambia la forma de interpretar el código de dirección **F**. El valor de **F** indica pulgadas por minuto cuando el Ajuste 9 se encuentra en **INCH**, y **F** indica milímetros por minuto cuando el Ajuste 9 se encuentra en **MM**.

## G99 Avance por revolución (Grupo 10)

Este comando cambia la forma de interpretar la dirección **F**. El valor de **F** indica pulgadas por revolución del husillo cuando el Ajuste 9 se encuentra en **INCH**, mientras que **F** indica milímetros por revolución del husillo cuando el Ajuste 9 se encuentra en **MM**.

## G100 Deshabilitar / G101 Habilitar imagen especular (Grupo 00)

\***X** - Comando del eje X

\***Z** - Comando del eje Z

\* Indica que es opcional. Por lo menos se requiere uno.

La imagen especular programable puede activarse o desactivarse individualmente para el eje X y/o Z. La parte inferior de la pantalla indicará cuándo se refleja un eje. Estos códigos G se usan en un bloque de comandos sin ningún otro código G y no provocará ningún movimiento en los ejes. G101 activará la imagen especular para cualquier eje incluido en ese bloque. G100 desactivará la imagen especular para cualquier eje incluido en el bloque. El verdadero valor dado por el código X o por Z no tiene efecto; G100 o G101 no tienen efecto por sí mismos. Por ejemplo G101 X 0 activa la imagen especular del eje X.

**NOTE:**

*Los Ajustes 45 y 47 pueden utilizarse para seleccionar manualmente imágenes especulares.*

### 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 previsor de bloques ("block look-ahead"). 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.

G103 afecta a la compensación de la herramienta de corte y mecanizado de alta velocidad.

**NOTE:**

*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

## G105 Comando de la servo barra

Este es el código G utilizado para dar órdenes a un alimentador de barras.

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

**I** - Longitud de empuje inicial opcional (variable macro #3101) Anulación (variable #3101 si no se emitiera I)

**J** - Longitud de pieza opcional + corte (variable macro #3100) Anulación (variable #3100 si no se emitiera J)

**K** - Longitud de fijación mín. opcional (variable macro #3102) Anulación (variable #3102 si no se emitiera K)

**PAG** - Subprograma de corte opcional

**R** - Orientación del husillo para nueva barra opcional

I, J, K son anulaciones para valores de variables macro incluidos en la página Comandos actuales ("current commands"). El control aplica los valores de anulación únicamente a la línea de comando en la que se ubican. Los valores almacenados en Comandos actuales ("current commands") no se modifican.



**NOTE:**

*Un G105 con un código J no aumentará el contador. El código J está destinado a la operación de doble empuje para hacer una pieza larga.*

## G110 / G111 Sistema de coordenadas #7/#8 (Grupo 12)

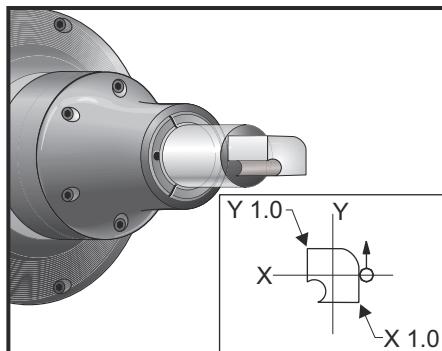
G110 selecciona #7 y G111 selecciona las coordenadas de correctores de trabajo adicionales #8. Todas las referencias posteriores a las posiciones de los ejes se interpretarán en el nuevo sistema de coordenadas de correctores de trabajo. El comportamiento de G110 y G111 es el mismo que G154 P1 y G154 P2.

## G112 Interpolación XY a XC (Grupo 04)

La función de interpolación de coordenadas XY a XC G112 permite programar bloques siguientes en coordenadas cartesianas XY, las cuales serán convertidas automáticamente por el control a coordenadas XC polares. Mientras se encuentre activo, el control utiliza G17 XY para recorridos XY lineales G01 y G02 y G03 para el movimiento circular. G112 también convierte los comandos de posición X, Y en movimientos giratorios del eje C y lineales del eje X.

## G112 Ejemplo de programa

**F7.49:** G112 Interpolación XY a XC



```
%  
o61121 (G112 XY TO XC INTERPOLATION) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an end mill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G17 (Call XY plane) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
G00 G54 X0.875 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
G112 (XY to XC interpretation);  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G1 Z0. F15. (Feed towards face) ;  
Y0.5 F5. (Linear feed) ;  
G03 X.25 Y1.125 R0.625 (Feed CCW) ;  
G01 X-0.75 (Linear feed) ;  
G03 X-0.875 Y1. R0.125 (Feed CCW) ;  
G01 Y-0.25 (Linear Feed) ;  
G03 X-0.75 Y-0.375 R0.125 (Feed CCW) ;  
G02 X-0.375 Y-0.75 R0.375 (Feed CW) ;  
G01 Y-1. (Linear feed) ;  
G03 X-0.25 Y-1.125 R0.125 (Feed CCW) ;  
G01 X0.75 (Linear feed) ;  
G03 X0.875 Y-1. R0.125 (Feed CCW) ;  
G01 Y0. (Linear feed) ;  
G00 Z0.1 (Rapid retract) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
```

```
G113 (Cancel G112) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G18 (Return to XZ plane) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;
```

## **G113 Cancelar interpolación XY a XC (Grupo 04)**

G113 cancela la conversión de coordenadas cartesianas a polares.

## **G114-G129 Sistema de coordenadas #9-#24 (Grupo 12)**

Los códigos G114 - G129 son sistemas de coordenadas que puede establecer el usuario, #9 - #24, para correctores de herramientas. Todas las referencias posteriores a las posiciones de los ejes se interpretarán en el nuevo sistema de coordenadas. Los correctores del sistema de coordenadas de trabajo se introducen desde la página **Active Work Offset**. El comportamiento de los códigos G114 - G129 es el mismo que G154 P3 - G154 P18.

## **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.

**NOTE:**

*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.

**NOTE:**

*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

Formato de correctores de trabajo G154

#14001-#14006 G154 P1 (also #7001-#7006 and G110)

#14021-#14026 G154 P2 (also #7021-#7026 and G111)

---

#14041-#14046 G154 P3 (also #7041-#7046 and G112)  
#14061-#14066 G154 P4 (also #7061-#7066 and G113)  
#14081-#14086 G154 P5 (also #7081-#7086 and G114)  
#14101-#14106 G154 P6 (also #7101-#7106 and G115)  
#14121-#14126 G154 P7 (also #7121-#7126 and G116)  
#14141-#14146 G154 P8 (also #7141-#7146 and G117)  
#14161-#14166 G154 P9 (also #7161-#7166 and G118)  
#14181-#14186 G154 P10 (also #7181-#7186 and G119)  
#14201-#14206 G154 P11 (also #7201-#7206 and G120)  
#14221-#14221 G154 P12 (also #7221-#7226 and G121)  
#14241-#14246 G154 P13 (also #7241-#7246 and G122)  
#14261-#14266 G154 P14 (also #7261-#7266 and G123)  
#14281-#14286 G154 P15 (also #7281-#7286 and G124)  
#14301-#14306 G154 P16 (also #7301-#7306 and G125)  
#14321-#14326 G154 P17 (also #7321-#7326 and G126)  
#14341-#14346 G154 P18 (also #7341-#7346 and G127)  
#14361-#14366 G154 P19 (also #7361-#7366 and G128)  
#14381-#14386 G154 P20 (also #7381-#7386 and 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
```

### G184 Ciclo fijo del roscado inverso para las roscas de mano izquierda (Grupo 09)

**F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

**R** - Posición del plano R

**S** - RPM, es necesario que sea llamado antes de G184

\***W** - Distancia incremental del eje Z

\***X** - Comando de movimiento del eje X

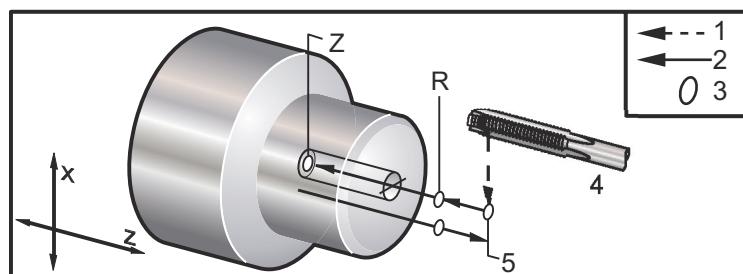
**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

Notas de programación: Al roscar, la velocidad de avance es la guía de la rosca. Vea el ejemplo de G84, cuando se programa en G99 Avance por revolución.

No es necesario iniciar el husillo en sentido antihorario antes de este ciclo fijo; el control lo hace automáticamente.

**F7.50:** G184 Ciclo fijo de roscado inverso: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final del recorrido, [4] Roscado hacia la izquierda, [5] Plano de inicio [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del orificio.



## G186 Roscado rígido inverso con herramienta motorizada (para roscados a mano izquierda) (Grupo 09)

**F** - Velocidad de avance

**C** - Posición del eje C

**R** - Posición del plano R

**S** - RPM, es necesario que sea llamado antes de G186

**W** - Distancia incremental del eje Z

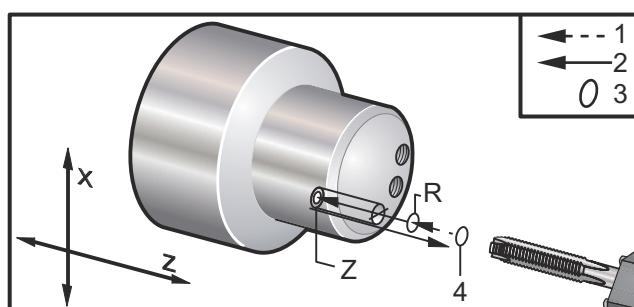
\***X** - Comando de movimiento del eje X de diámetro de la pieza

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

- F7.51:** G95, G186 Roscado rígido con herramientas motorizadas: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final del recorrido, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del orificio.



No es necesario iniciar el husillo en CW (en el sentido de las agujas del reloj) antes de este ciclo fijo; el control lo hace automáticamente. Consulte G84.

## G187 Control de precisión (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 usar G187 es G187 Pn Ennnn.

**P** - Controla el nivel de pulido, P1(áspero), P2(medio) o P3(acabado). Anula temporalmente el Ajuste 191.

**E** - Establece el valor de redondeado de esquina máximo. Anula temporalmente el Ajuste 85.

El Ajuste 191 establece el grado de pulido predeterminado en ROUGH, MEDIUM o FINISH especificado por el usuario cuando G187 no está activo. El ajuste Medium es el ajuste predeterminado de fábrica.



**NOTE:**

*El cambio del Ajuste 85 a un valor bajo puede hacer que la máquina funcione como si se encontrar en el modo de parada exacta.*



**NOTE:**

*Si se cambia el ajuste 191 a **FINISH**, 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]**, se ejecute M30 o M02, se alcance el final del programa o se pulse **[EMERGENCY STOP]**.

### **G195 Roscado radial con herramientas motorizadas en avance (diámetro) / G196 Roscado radial con herramientas motorizadas en retroceso (diámetro) (Grupo 09)**

**F** - Velocidad de avance por revolución (G99)

\***U** - Distancia incremental del eje X hasta el fondo del agujero

**S** - RPM, llamado antes de G195

**X** - Posición absoluta del eje X en el fondo del agujero

\***Z** - Comando de movimiento de posición absoluta en el eje Z

**R** - Posición del plano R

\***C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z

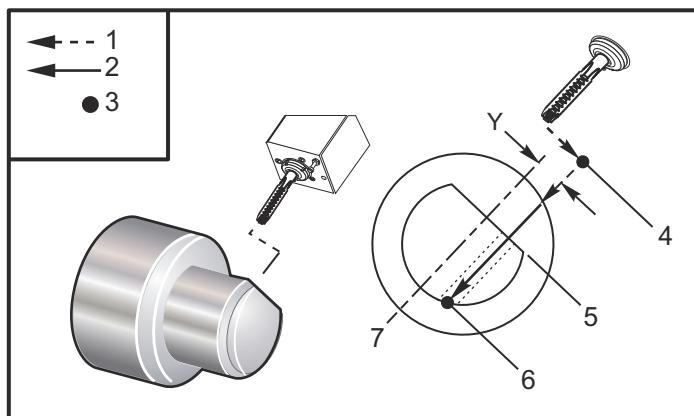
\***E** - RPM de limpieza de viruta (el husillo se invierte para quitar las virutas después de cada orificio)

\* Indica que es opcional

Este código G es modal y activa el ciclo fijo hasta que se cancela o se selecciona otro ciclo fijo. El ciclo comienza desde la posición actual, roscando hasta la profundidad especificada del eje X. Puede usarse un plano R.

S Las RPM deben aplicarse como un número positivo. No es necesario iniciar el husillo en la dirección correcta; el control lo hace automáticamente.

- F7.52:** G195/G196 Roscado rígido con herramientas motorizadas: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final del recorrido, [4] Punto de partida, [5] Superficie de la pieza [6] Parte inferior del agujero, [7] Línea central



```

o61951 (G195 LIVE RADIAL TAPPING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a tap) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X3.25 Z-0.75 C0. (Start Point) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
S500 (Select tap RPM) ;
G195 X2. F0.05 (Taps to X2., bottom of hole) ;
G00 C180. (Index C-Axis) ;
G00 C270. Y-1. Z-1. (Index C-Axis, YZ-axis positioning) ;
G80 (Cancel Canned Cycle) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

## G198 Desactivar control de husillo síncrono (Grupo 00)

G198 desactiva el control del husillo síncrono y permite el control independiente del husillo principal y del husillo secundario.

## G199 Activar control de husillo síncrono (Grupo 00)

\*R - Grados; relación de fase del husillo seguidor con el husillo ordenado

\* Indica que es opcional

Este código G sincroniza las RPM de los dos husillos. Se ignoran los comandos de posición o velocidad para el husillo seguidor, normalmente el husillo secundario, cuando los husillos se encuentran en control síncrono. Sin embargo, los códigos M en los dos husillos se controlan de forma independiente.

Los husillos permanecerán sincronizados hasta que se desactive el modo síncrono con G198. Este es el caso incluso si se enciende y apaga la alimentación.

Un valor R en el bloque G199 posicionará el husillo seguidor en un número de grados especificado, en relación con la marca 0 en el husillo ordenado. Ejemplos de valores R en bloques G199:

```
G199 R0.0 (The following spindle's origin, 0-mark, matches the
commanded spindle's origin, 0-mark) ;
G199 R30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is
positioned +30 degrees from the commanded spindle's origin,
0-mark) ;
G199 R-30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is
positioned -30 degrees from the commanded spindle's origin,
0-mark) ;
```

Cuando se especifique un valor R en el bloque G199, el control hace coincidir en primer lugar la velocidad en el husillo seguidor con la del husillo ordenado y, a continuación, ajusta la orientación (valor R en el bloque G199). Una vez se alcanza la orientación R especificada, los husillos se bloquean en modo síncrono hasta que se desconectan con un comando G198. También puede realizarse a cero RPM. Consulte también la parte de G199 de la pantalla de control de husillo sincronizado en **235**.

```
%  
o61991 (G199 SYNC SPINDLES) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
  
G00 G54 X2.1 Z0.5 ;  
G98 M08 (Feed per min, turn coolant on) ;
```

```
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-2.935 F60. (Linear feed) ;
M12 (Air blast on) ;
M110 (Secondary spindle chuck clamp) ;
M143 P500 (Secondary spindle to 500 RPM) ;
G97 M04 S500 (Main spindle to 500 RPM) ;
G99 (Feed per rev) ;
M111 (Secondary spindle chuck unclamp) ;
M13 (Air blast off) ;
M05 (main spindle off) ;
M145 (Secondary spindle off) ;
G199 (Synch spindles) ;

G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G04 P0.5 (Dwell for .5 sec) ;
G00 B-29.25 (Feed secondary spindle onto part) ;
M110 (secondary spindle chuck clamp) ;
G04 P0.3 (Dwell for .3 sec) ;
M08 (Turn coolant on) ;
G97 S500 M03 (Turn spindle on at 500 RPM, CSS off) ;
G96 S400 (CSS on, RPM is 400) ;
G01 X1.35 F0.0045 (Linear feed) ;
X-.05 (Linear feed) ;
G00 X2.1 M09 (Rapid retract) ;
G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G198 (Synch spindle off) ;
M05 (Turn off main spindle) ;
G00 G53 B-13.0 (Secondary spindle to cut position) ;
G00 G53 X-1. Y0 Z-11. (Rapid to 1st position) ;
(*****second side of part*****)
G55 G99 (G55 for secondary spindle work offset) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14 ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G50 S2000 (limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S1300 M03 ( ;
G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
```

```
G01 X1.935 Z-0.35 ;  
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;  
G97 S500 ;  
G15 ;  
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;  
  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G200 Índice sobre la marcha (Grupo 00)

**U** - Movimiento relativo opcional en X para la posición de cambio de herramientas

**W** - Movimiento relativo opcional en Z para la posición de cambio de herramientas

**X** - Posición opcional final en X

**Z** - Posición opcional final en Z

**T** - Número de herramientas y número de corrector obligatorios en forma estándar

G200 Índice sobre la marcha, provoca que el torno realice un movimiento de alejamiento, cambie herramientas y se mueva hacia atrás hasta la pieza, para ahorrar tiempo.



**CAUTION:**

*G200 acelera las cosas, aunque que también requiere ser más cuidadosos. Asegúrese de probar el programa adecuadamente, a una velocidad del 5 %, y de ser muy cuidadoso si empieza desde la mitad del programa.*

Normalmente, su línea de cambio de herramienta está formada por algunas líneas de código, como por ejemplo:

```
G53 G00 X0. (BRING TURRET TO SAFE X TC POS) ;  
G53 G00 Z-10. (BRING TURRET TO SAFE Z TC POS) ;  
T202 ;
```

El uso de G200 cambia este código a:

```
G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;
```

Si T101 solo finalizará el torneado del diámetro exterior de la pieza, no tiene que volver a una posición segura de cambio de herramienta cuando utilice un G200. En su lugar (como en el ejemplo), la torreta en el momento en el que se llama a la línea G200:

1. Se libera en su posición actual.
2. Se mueve incrementalmente en los ejes X y Z los valores establecidos en U y W (U .5 W .5)
3. Completa el cambio de herramienta en esta posición.
4. Con los nuevos correctores de herramientas y de trabajo, avanza rápidamente hasta la posición XZ llamada en la línea G200 (X8. Z2.).

Todo esto se produce con mucha rapidez y casi todo al mismo tiempo, por lo que inténtelo algunas veces, lejos del plato de garras.

Cuando se libera la torreta, mueve hacia delante el husillo una pequeña cantidad (quizás .1 - .2"), por lo que no debe situar directamente la herramienta contra sus garras o pinza cuando se ordena el G200.

Ya que los movimientos de U y W son distancias incrementales desde donde se encuentra la herramienta actualmente, si utiliza el volante de avance para alejarse e inicia su programa en una nueva posición, la torreta se mueve hacia arriba y hacia la derecha con respecto a esa nueva posición. En otras palabras, si se desplazó hacia atrás manualmente una distancia menor de .5" con respecto a su contrapunto, y posteriormente ordenó un G200 T202 U.5 W1. X1. Z1., la torreta podría golpear su contrapunto, moviéndose un W1 incremental. (1" a la derecha). Por ese motivo, puede que desee configurar su Ajuste 93 y Ajuste 94, Tailstock Restricted Zone (zona restringida del contrapunto).

En la página 147 puede encontrarse información sobre esto.

## G211 Ajuste de herramienta manual / G212 Ajuste de herramienta automática

**T** - Número de herramienta. Se puede introducir como Tnn o Tnnnn.

**H** - Dirección de la punta de la herramienta. H-5 se acercará a la sonda desde el lado X (-) y H5 del lado X (+).

**\*K** - Indica un ciclo de calibración. (Valores 1 o 2)

**\*M** - Valor de tolerancia de rotura de herramienta.

**\*C** - Valor del diámetro del taladro. Solo válido con indicaciones de punta 5-8. El corrector se ajustará a la mitad de esta cantidad (es decir, el programa supone un punto de perforación de 90 grados).

**\*X** - Ajuste la aproximación y los puntos de inicio de un ciclo de palpado.

**\*Z** - Ajuste la aproximación y los puntos de inicio de un ciclo de palpado.

**\*B** - Permite al usuario usar una cantidad diferente para mover la herramienta a la herramienta en X o Z durante la prueba (desde el punto de inicio hasta la posición en la sonda). El valor predeterminado es 6mm.

**\*U** - Ajuste el punto de inicio X en H1 - 4.

**\*W** - Ajuste el punto de inicio Z en H1 - 4.

\* indica que es opcional



### NOTE:

*El código G211 requiere un código Tnnn, ya sea directamente antes de la línea G211 o en la misma línea. El código The G211 también requiere un código Hnnn. El código G212 solo requiere un código Hnnn en la misma línea, pero se requiere una llamada de herramienta de código Tnnn antes.*

### Uso del ajuste de herramientas manual G211

**IMPORTANT:** La sonda de herramienta automática debe calibrarse antes de usar G211 / G212.

El código G211 se usa para establecer un corrector de herramientas inicial (X, Z o ambos). Para usar el brazo de la sonda debe bajarse. Luego, la punta de la herramienta se desplaza en su lugar aproximadamente a 0,25 pulgadas desde la esquina del problema que corresponde a la dirección de la punta deseada. El código usará el corrector de herramientas actual si se ha llamado previamente o se puede elegir el corrector de herramientas utilizando un código T. El ciclo palpará la herramienta, introducirá el corrector y devolverá la herramienta a la posición de inicio.

### Uso del ajuste de herramientas automático G212

El código G212 se usa para volver a palpar una herramienta que ya tiene un conjunto de corrector, como cuando se cambia una inserción. También se puede usar para verificar la rotura de la herramienta. La herramienta se moverá desde cualquier ubicación a la orientación adecuada de la sonda mediante el comando G212. Esta ruta está determinada por la variable de dirección de la punta de la herramienta H, esta variable debe ser correcta o la herramienta puede bloquearse.

**IMPORTANT:** *Se debe tener cuidado para tocar las herramientas de trabajo traseras, para evitar golpear el husillo o la pared posterior de la máquina. Se debe llamar una herramienta y un corrector Tnnn antes de ejecutar G212, o se generará una alarma.*

El código G212 se usa para volver a palpar una herramienta que ya tiene un conjunto de corrector, como cuando se cambia una inserción. También se puede usar para verificar la rotura de la herramienta. La herramienta se moverá desde cualquier ubicación a la orientación adecuada de la sonda mediante el comando G212. Esta ruta está determinada por la variable de dirección de la punta de la herramienta H y debe ser correcta o la herramienta puede bloquearse.

**IMPORTANT:** *Se debe tener cuidado para tocar las herramientas de trabajo traseras, para evitar golpear el husillo o la pared posterior de la máquina. Se debe llamar una herramienta y un corrector Tnnn antes de ejecutar G212, o se generará una alarma.*

## G241 Ciclo fijo de taladrado radial (Grupo 09)

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

F - Velocidad de avance

R - Posición del plano R (diámetro)

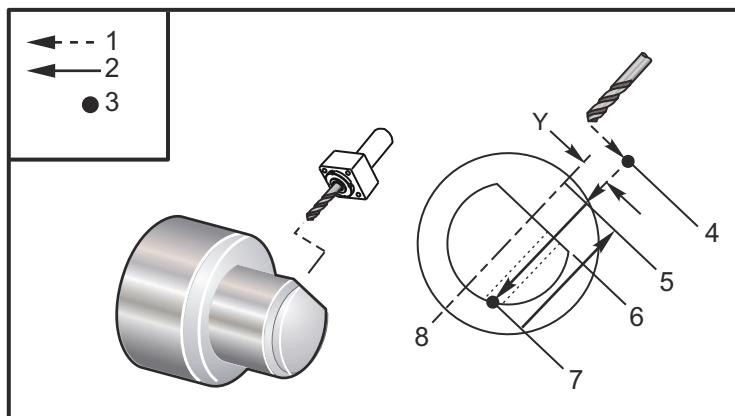
X - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\*Y - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\*Z - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

**F7.53:** G241 Ciclo fijo de taladrado radial: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final del recorrido, [4] Punto de partida, [5] Plano R, [6] Superficie de la pieza, [Z] Parte inferior del agujero, [8] Línea central.



```
%  
o62411 (G241 RADIAL DRILLING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Z-0.75 (Rapid to 1st position) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Begin G241) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G242 Ciclo fijo de taladrado de puntos radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

**R** - Posición del plano R (diámetro)

**X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

\***Z** - Comando de movimiento del eje Z

\* Indica que es opcional

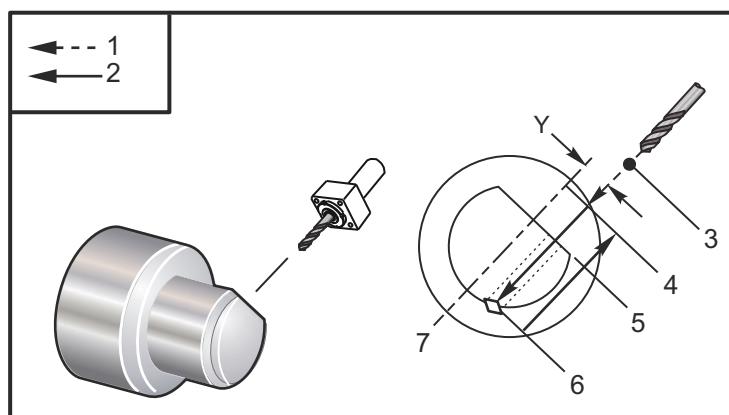
Este código G es de modalidad. Permanece activo hasta que se cancela (G80) o se selecciona otro ciclo fijo. Una vez activado, cada movimiento de Y y/o Z ejecutará este ciclo fijo.



**NOTE:**

*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

**F7.54:** G242 Ciclo fijo de taladrado de puntos radial: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Punto de partida, [4] Plano R, [5] Superficie de la pieza, [6] Pausa en la parte inferior del agujero, [7] Línea central.



%

```

o62421 (G242 RADIAL SPOT DRILL) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a spot drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;

```

```
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. ;
(Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
%
```

## G243 Ciclo fijo de taladrado usando avances cortos radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**\*I** - Tamaño de la primera profundidad de corte

**\*J** - Cantidad para reducir la profundidad de corte cada pasada

**\*K** - Profundidad mínima de corte

**\*P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

**\*Q** - El valor del corte; siempre es incremental

**R** - Posición del plano R (diámetro)

**X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

**\*Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

**\*Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

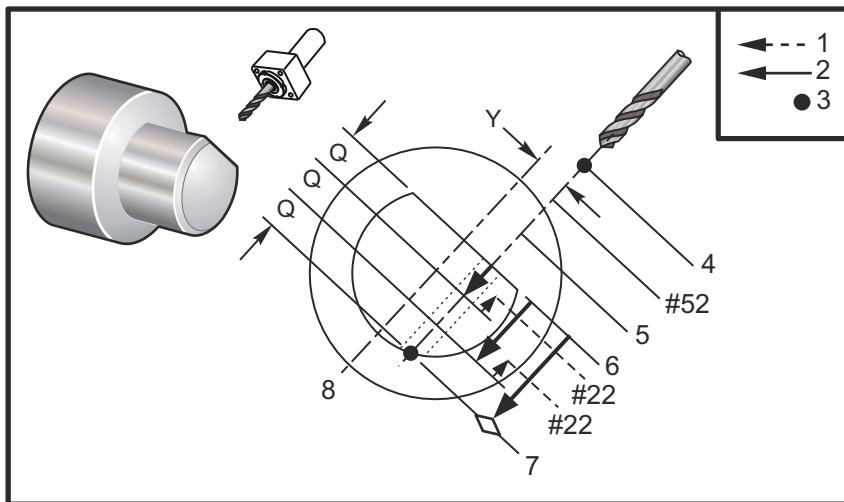
\* Indica que es opcional



**NOTE:**

*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

**F7.55:** G243 Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal radial: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano R, [#52] Ajuste 52, [5] Plano R, [6] Superficie de la pieza, [#22] Ajuste 22, [7] Pausa en la parte inferior del agujero, [8] Línea central.



Notas de programación: Si se especifican I, J y K, se selecciona un modo de operación diferente. La primera pasada cortará el valor de I, cada corte sucesivo será reducido la cantidad J, y la profundidad mínima de corte será K. No use un valor de Q al programar con I, J y K.

El Ajuste 52 cambia la manera con la que trabaja G243 cuando vuelve al plano R. Normalmente, el plano R se establece muy alejado del corte para asegurar que el movimiento de limpieza de las virutas permita que las virutas salgan del agujero. Sin embargo, esto provoca un movimiento innútil cuando se está taladrando por primera vez a través de este espacio vacío. 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. Cuando se produce el movimiento de limpieza a R, Z se moverá pasado R por este valor del ajuste 52. El Ajuste 22 es la cantidad de avance en X para volver al mismo punto en el que se produjo el retroceso.

```
%  
o62431 (G243 RADIAL PECK DRILL CYCLE) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
```

```
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. ;
(Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 (Next position);
G00 Z1. (Rapid retract) ;
M135 (Live tool off) ;
G00 G53 X0 M09(X home, coolant off) ;
G53 Z0 ;
M00 ;
(G243 - RADIAL WITH I,J,K PECK DRILLING) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW - 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. ;
(Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
(next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Turn live tool off) ;
G00 G53 X0 Y0 M09 (X & Y home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

## G245 Ciclo fijo de mandrilado radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**R** - Posición del plano **R** (diámetro)

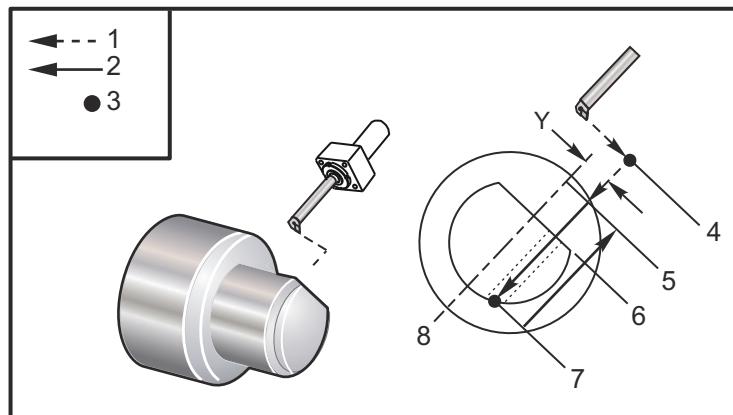
**X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

**F7.56:** G245 Ciclo fijo de mandrilado radial: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final del recorrido, [4] Punto de partida, [5] Plano R, [6] Superficie de la pieza, [7] Parte inferior del agujero, [8] Línea central.



```
%  
o62451 (G245 RADIAL BORING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G246 Ciclo fijo de parada y de mandrilado radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**R** - Posición del plano R (diámetro)

**X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* 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.

```
%  
o62461 (G246 RADIAL BORE AND STOP) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G247 Ciclo fijo de retroceso manual y mandrilado radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**R** - Posición del plano R (diámetro)

\***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo en el fondo del orificio. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará cuando se pulse [CYCLE START].

```
%  
o62471 (G247 RADIAL BORE AND MANUAL RETRACT) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per minute) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G248 Ciclo fijo de mandrilado radial, pausa y retroceso manual (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

**R** - Posición del plano R (diámetro)

\***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* 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 cuando se pulse [CYCLE START].

```
%  
o62481 (G248 RADIAL BORE, DWELL, MANUAL RETRACT) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per minute) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G249 Ciclo fijo en pausa y mandrilado radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

**R** - Posición del plano R

**X** - Posición del fondo del agujero

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

\***Z** - Comando de movimiento del eje Z

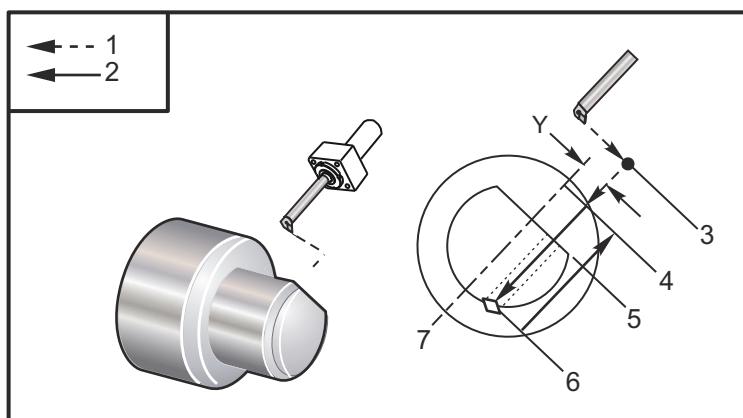
\* Indica que es opcional



**NOTE:**

*Los valores de P son modales. Esto significa que si se encuentra en medio de un ciclo fijo y se usa un G04 Pnn o un M97 Pnn, el valor P se usará para el tiempo de espera / subprograma así como para el ciclo fijo.*

- F7.57:** G249 Ciclo fijo de mandrilado radial y pausa: [1] Rápido, [2] Avance, [3] Punto de partida, [4] Plano R, [5] Superficie de la pieza, [6] Pausa en la parte inferior del agujero, [7] Línea central.



```
%  
o62491 (G249 RADIAL BORE AND DWELL) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per minute) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
```

```
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1.35 F20. ;
(Bore to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

## G266 Movimiento lineal rápido % de los ejes visibles (Grupo 00)

**E** - Velocidad de avance rápido.

**P** - Número de parámetro de eje. Ejemplo P1 = X, P2 = Y, P3 = Z.

**I** - Comando de posición de coordenadas de la máquina.

El ejemplo siguiente indica al eje X que se mueva a X-1. a una velocidad de avance rápido del 10 %.

```
%  
G266 E10. P1 I-1  
%
```

Para utilizar el empujador del alimentador de barras como tope. El ejemplo siguiente indica al eje del alimentador de barras que se mueve a -10. Desde el inicio (lado izquierdo) a una velocidad de avance rápido del 10 %.

```
%  
G266 E10. P13 I-10.  
%
```

Para cargar el empujador, seleccione **[RECOVER]**; luego allí hay una opción para cargar el empujador.



**NOTE:**

*Asegúrese de retraer el empujador antes de mecanizar.*

## 7.2 Más información online

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:





# Chapter 8: Códigos M

## 8.1 Introducción

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los códigos M que se utilizan para programar su máquina.

### 8.1.1 Lista de códigos M


**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 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.*


**NOTE:**

*Los programas de ejemplo de este manual representan un estilo de programación muy conservador. Los ejemplos pretenden demostrar programas seguros y fiables y no representan necesariamente la forma más eficiente y más rápida de utilizar una máquina. Los programas de ejemplo que utilizan códigos G puede que no se correspondan con los programas más eficientes.*

Los códigos M son varios comandos de la máquina que no ordenan el movimiento de los ejes. El formato 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.

Código	Descripción	Pág.
M00	Detener programa	406
M01	Detener programa	406
M02	Fin de programa	407

Código	Descripción	Pág.
M03	Avance de husillo activado	407
M04	Retroceso de husillo activado	407
M05	Parada del husillo	407
M08 / M09	Activación/desactivación del refrigerante	407
M10 / M11	Sujeción/liberación del plato de garras	408
M12	Activación/desactivación del chorro de aire automático (opcional)	408
M14 / M15	Activación/desactivación del freno del husillo principal (eje C opcional)	408
M17	Avance de giro de torreta	408
M18	Retroceso de giro de torreta	408
M19	Orientación del husillo (opcional)	409
M21	Avance del contrapunto (opcional)	409
M22	Retroceso del contrapunto (opcional)	409
M23	Achaflanado fuera de roscado activado	410
M24	Achaflanado fuera de roscado desactivado	410
M30	Fin del programa y reinicio	410
M31	Avance del extractor de virutas sin fin (opcional)	410
M33	Parada del extractor de virutas sin fin (opcional)	410
M35	Posición de retiro de pieza del recogedor de piezas	410
M36	Recogedor de piezas activado (opcional)	410
M37	Recogedor de piezas desactivado (opcional)	410
M38 / M39	Activación/desactivación de la variación de velocidad del husillo	411
M41 / M42	Engranaje bajo/alto (opcional)	412
M43	Desbloqueo de torreta (solo para uso de mantenimiento)	412

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
M44	Bloqueo de torreta (solo para uso de mantenimiento)	<b>412</b>
M51 – M56	Activación del relé de código M integrado	<b>412</b>
M59	Activación del relé de salida	<b>412</b>
M61 – M66	M61 - M66 Desactivación del relé de código M integrado	<b>413</b>
M69	Desactivación del relé de salida	<b>413</b>
M78	Alarma si se encuentra la señal de salto	<b>414</b>
M79	Alarma si no se encuentra la señal de salto	<b>414</b>
M85 / M86	Apertura/cierre de la puerta automática (opcional)	<b>414</b>
M88 / M89	Activación/desactivación del refrigerante de alta presión (opcional)	<b>415</b>
M90 / M91	Activación/desactivación de la entrada de sujeción de utillaje	<b>415</b>
M95	Modo reposo	<b>415</b>
M96	Saltar si no hay señal	<b>415</b>
M97	Llamada a subprograma local	<b>416</b>
M98	Llamada a subprograma	<b>416</b>
M99	Retorno o bucle de subprograma	<b>417</b>
M104 / M105	Extensión/retracción del brazo de sonda (opcional)	<b>418</b>
M109	Entrada de usuario interactiva	<b>418</b>
M110	Fijación del plato de garras del husillo secundario (opcional)	<b>408</b>
M111	Liberación del plato de garras del husillo secundario (opcional)	<b>408</b>
M112 / M113	Activación/desactivación del chorro de aire del husillo secundario (opcional)	<b>421</b>
M114 / M115	Activación/desactivación del freno del husillo secundario (opcional)	<b>421</b>
M119	Orientación del husillo secundario (opcional)	<b>422</b>
M121– M126	M121 - M126 Relés de códigos M con M-Fin integrados	<b>422</b>

Código	Descripción	Pág.
M129	Activación del relé de código M con M-Fin	422
M130 / M131	Mostrar medio / Cancelar medio de visualización	423
M133	Avance de herramienta motorizada (opcional)	424
M134	Retroceso de herramienta motorizada (opcional)	424
M135	Parada de herramienta motorizada (opcional)	424
M138	Variación de la velocidad del husillo activada	424
M139	Variación de la velocidad del husillo desactivada	424
M143	Avance del husillo secundario (opcional)	425
M144	Retroceso del husillo secundario (opcional)	425
M145	Parada del husillo secundario (opcional)	425
M146 / M147	Sujeción/liberación de la luneta (opcional)	425
M154 / M155	Acoplamiento/desacoplamiento del eje C (opcional)	425
M158 / M159	Activación/desactivación del condensador de neblina	425
M219	Orientación de la herramienta motorizada (opcional)	426

## Detener programa M00

El código M00 detiene un programa. Detiene los ejes, el husillo y apaga el refrigerante (incluyendo la refrigeración a través del husillo, el chorro de aire a través de la herramienta y la pistola neumática automática / lubricación con cantidad mínima). El siguiente bloque después del M00 se resaltará cuando se visualice en el editor del programa. Pulse **[CYCLE START]** para continuar la operación del programa desde el bloque resaltado.

## M01 Parada de programa opcional

M01 funciona igual que M00, excepto que la función de parada opcional debe estar activada. Pulse **[OPTION STOP]** para activar o desactivar la función.

## M02 Fin del programa

M02 finaliza un programa.



**NOTE:**

*La forma más habitual de finalizar un programa es con un M30.*

## M03/M04/M05 Husillo encendido en avance/encendido en retroceso/detenido

M03 gira el husillo en la dirección de avance. M04 gira el husillo en la dirección inversa. M05 detiene el husillo. Para la velocidad del husillo, consulte G96/G97/G50.

## M08 Refrigerante activado / M09 Refrigerante desactivado

P - M08 Pn

M08 activará el suministro de refrigerante opcional y un M09 lo desactivará. Para el Refrigerante de alta presión, consulte M88/M89.

Ahora se puede especificar un código P opcional junto con un M08.



**NOTE:**

*La máquina está equipada con un excitador de frecuencia variable para la bomba de refrigeración*

Siempre que no haya ningún otro código G en el mismo bloque, este código P se puede utilizar para especificar el nivel de presión deseado de la bomba de refrigeración: P0 = Baja presión, P1 = Presión normal, P2 = Alta presión



**NOTE:**

*Si no se especifica ningún código P o el código P especificado está fuera del intervalo, se utilizará entonces la presión normal.*



**NOTE:**

*Si la máquina no está equipada con un excitador de frecuencia variable para la bomba de refrigeración, entonces el código P no tendrá efecto alguno.*

## M10 Sujeción / M11 Liberación del plato de garras

M10 fija el plato de garras M11 lo libera.

La dirección de sujeción se controla mediante el ajuste 282 (consulte la página 465 para obtener más información).

## M12/M13 Encendido/apagado del chorro de aire automático (opcional)

M12 y M13 activan en chorro de aire automático opcional. M12 activa el chorro de aire y M13 desactiva el chorro de aire. M12 Srrr Pnnn (rrr se encuentra en RPM y nnn se encuentra en milisegundos) activa el chorro de aire durante el tiempo especificado, gira el husillo a la velocidad especificada mientras el chorro de aire se encuentra activado y desactiva el husillo y el chorro de aire automáticamente. El comando de chorro de aire para el husillo secundario es M112/M113.

## M14/M15 Encendido/apagado del freno de husillo principal (opcional para eje C)

Estos códigos M se utilizan para máquinas equipadas con el eje C opcional. M14 aplica un freno tipo pinza para sostener el husillo principal, mientras que M15 libera el freno.

## M17/M18 Rotación en avance/retroceso de la torreta

M17 y M18 giran la torreta en la dirección de avance (M17) o retroceso (M18) cuando se realiza un cambio de herramienta. El siguiente código de programa M17 hará que se mueva la torreta hacia delante hasta la herramienta 1, o al contrario si se ordena un M18.

N1 T0101 M17 (Forward) ;

N1 T0101 M18 (Reverse) ;

Un M17 o M18 seguirá vigente durante el resto del programa.



**NOTE:**

*El Ajuste 97, Tool Change Direction (dirección de cambio de la herramienta), debe establecerse en M17/M18.*

## M19 Orientar el husillo (opcional)

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. orientará el husillo a 270 grados. El valor R permite al programador especificar hasta dos posiciones decimales, por ejemplo, M19 R123.45. Vea el ángulo en la pantalla **Current Commands Tool Load**.

M119 posicionará el husillo secundario (tornos DS) de la misma forma.

La orientación del husillo depende de la masa, diámetro y longitud de la pieza de trabajo y/o del amarre de pieza (plato de garras). Póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de Haas si se utilizara una pieza inusualmente pesada, un diámetro grande o una configuración larga.

## M21/M22 Avance/retracción del contrapunto (opcional)

M21 y M22 posicionan el contrapunto. M21 usa los ajustes 341 y 342 para moverse a la distancia de avance del contrapunto. M22 usa la configuración 105 para mover el contrapunto al punto de retracción.



**NOTE:**

*ST10 no usa ningún ajuste (105, 341, 342).*

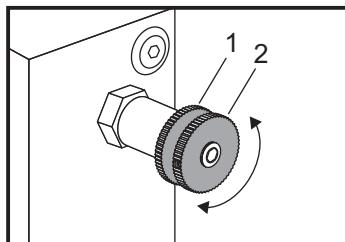
Ajuste la presión con las válvulas de la HPU (excepto ST-40, que utiliza el Ajuste 241 para definir la presión de retención). Para disponer de información sobre la presión adecuada del contrapunto de ST, consulte las páginas **144** y **145**.



**CAUTION:**

*No emplee un M21 en el programa si el contrapunto se posiciona manualmente. Si se hace, el contrapunto se volverá a alejar de la pieza de trabajo y posteriormente se reposicionará contra ella, lo que podría provocar la caída de la pieza de trabajo.*

- F8.1:** Válvula de presión de retención del tornillo fijador: [1] Perilla de bloqueo, [2] Perilla de ajuste.



## M23/M24 Encendido/apagado del achaflanado de rosca

M23 ordena al control ejecutar un chaflán al final de un roscado ejecutado por G76 o G92. M24 ordena al control que no realice achaflanado al final de los ciclos de subprocessamiento (G76 o G92). Un M23 permanece vigente hasta que se cambia por un M24, y de igual forma para un M24. Consulte los Ajustes 95 y 96 para controlar el tamaño y el ángulo del chaflán. M23 es el predeterminado al encender y cuando se reinicia el control.

## M30 Fin del programa y reinicio

M30 detiene un programa. Detiene el husillo y desconecta el refrigerante y el cursor del programa regresa al comienzo del programa.

**NOTE:**

*M30 ya no cancela los correctores de longitud de herramienta.*

## M31/M33 Avance/parada del extractor de virutas sin fin (opcional)

M31 arranca el motor del extractor de virutas sin fin en la dirección de avance (en la dirección que saca las virutas de la máquina). El extractor sin fin no gira la puerta está abierta. Se recomienda usar el extractor de virutas sin-fin de forma intermitente. La operación continua causará que el motor se sobrecaliente. Los Ajustes 114 y 115 controlan los tiempos de los ciclos de trabajo del extractor sin fin.

M33 detiene el movimiento del extractor sin fin.

## M35 Posición de retiro de pieza del recogedor de piezas

El código M35 permite ahorrar tiempo de ciclo; en vez de extender/retraer por completo el recogedor de piezas para cada pieza, puede ordenar un M35 para posicionar el recogedor de piezas en la posición de retiro de la pieza. A continuación, cuando la pieza esté acabada, ordene un M36 para aferrar la pieza. Luego, ordene un M37 para retraer el recogedor de piezas a su posición de origen.

Esta función se ha añadido a la página del dispositivo recogedor de piezas. Para acceder a la página, pulse el botón **[CURRENT COMMANDS]** y luego vaya a la pestaña **Devices**.

## M36/M37 Encendido/apagado del recogedor de piezas (opcional)

M36 girará el recogedor de piezas en la posición para recoger una pieza. M37 girará el recogedor de piezas fuera del entorno de trabajo.

## M38/M39 Encendido/apagado de la variación de velocidad del husillo

Variación da la velocidad del husillo (SSV) permite al operador especificar un rango dentro del cual la velocidad del husillo varia continuamente. Esto es útil para suprimir castañeteos en la herramienta, lo que puede conducir a acabados indeseados de la pieza y/o daños en la herramienta de corte. El control varía la velocidad del husillo en función de los Ajustes 165 y 166. Por ejemplo, para variar la velocidad del husillo +/- 50 RPM con respecto a su velocidad ordenada actual con un ciclo de trabajo de 3 segundos, establezca el Ajuste 165 en 50 y el Ajuste 166 en 30. Con estos ajustes, el siguiente programa varía la velocidad del husillo entre 950 y 1050 RPM después del comando M38.

### M38/M39 Ejemplo de programa

```
%  
o60381 (M38/39-SSV-SPINDLE SPEED VARIATION) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
S1000 M3 (Turn spindle CW at 1000 RPM) ;  
G04 P3. (Dwell for 3 seconds) ;  
M38 (SSV ON) ;  
G04 P60. (Dwell for 60 seconds) ;  
M39 (SSV OFF) ;  
G04 P5. (Dwell for 5 seconds) ;  
G00 G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 (Z home & C unwind) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

La velocidad del husillo variará continuamente con un ciclo de trabajo de 3 segundos hasta que se encuentra un comando M39. En este punto, la máquina regresará a su velocidad ordenada y el modo SSV se desactivará.

Un comando de parada de programa, como por ejemplo M30 o al pulsar **[RESET]**, también hace que se desconecte SSV. Si el cambio de RPM es mayor que el valor ordenado de la velocidad, cualquier valor negativo de RPM (por debajo de cero) se traducirá en un valor positivo equivalente. Sin embargo, el husillo no podrá ir por debajo de 10 rpm cuando el modo SSV se encuentre activo.

**Velocidad de superficie constante:** Cuando se activa la velocidad de superficie constante (“constant surface speed”) (G96), (que calcula la velocidad del husillo), el comando M38 alterará ese valor usando los Ajustes 165 y 166.

Operaciones de roscado: G92, G76 y G32 permitirán variar la velocidad del husillo en el modo SSV. Esto no se recomienda debido a posibles errores de paso de rosca provocados por incompatibilidades de la aceleración del husillo y el eje Z.

Ciclos de roscado: G84, G184, G194, G195 y G196 se ejecutan a su velocidad ordenada y SSV no se aplica.

## **M41/M42 Engranaje bajo/alto (opcional)**

En máquinas con una transmisión, se utiliza el comando M41 para seleccionar el engranaje bajo y M42 para seleccionar el alto.

## **M43/M44 Desbloqueo/bloqueo de la torreta (solo para uso de mantenimiento)**

Sólo se usa para mantenimiento.

## **M51-M56 Activación del relé de código M integrado**

M51 a M56 se utilizan para controlar los relés de código M. Cada código M enciende un relé y lo deja activo. Utilice M61 a M66 para desactivarlos. [RESET] desactiva todos estos relés.

Consulte M121 a M126 en la página 422 para obtener los detalles sobre los relés de código M.

## **M59 Activación del relé de salida**

P - Número de relé de salida discreta.

M59 activa un relé de salida discreto. Un ejemplo de su uso es M59 Pnnn, donde nnn es el número de relé que se activa.

Cuando se utilizan Macros, M59 P90 hace lo mismo que al utilizar el comando de macro opcional #12090=1, excepto que se procesa al final de la línea de código.

Relés de código M integrados	Banco de relés 1 de la PCB 8M (JP1)	Banco de relés 2 de la PCB 8M (JP2)	Banco de relés 3 de la PCB 8M (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82

<b>Relés de código M integrados</b>	<b>Banco de relés 1 de la PCB 8M (JP1)</b>	<b>Banco de relés 2 de la PCB 8M (JP2)</b>	<b>Banco de relés 3 de la PCB 8M (JP3)</b>
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

## **M61-M66 Desactivación del relé de código M integrado**

Los códigos M61 a M66 son opcionales para las interfaces de usuario. Desactivarán uno de los relés. Use M51-M56 para activarlos. [RESET] desactivará todos estos relés.

Consulte M121-M126 para disponer de los detalles sobre los relés de código M.

## **M69 Desactivación del relé de salida**

**P** - Número discreto de relé de salida de 0 a 255.

M69 desactiva un relé. Un ejemplo de su uso es M69 P12nnn, donde nnn especifica el número del relé que se trata de desactivar.

Cuando se utilizan Macros, M69 P12003 hace lo mismo que al utilizar el comando de macro opcional #12003=0, excepto que se procesa en el mismo orden que el movimiento del eje.

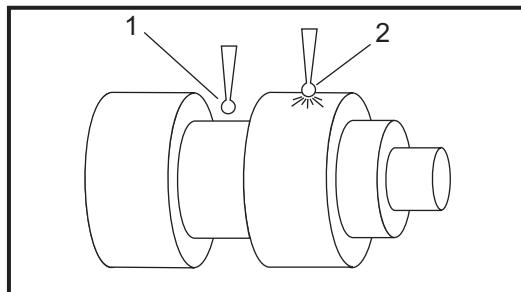
<b>Relés de código M integrados</b>	<b>Banco de relés 1 de la PCB 8M (JP1)</b>	<b>Banco de relés 2 de la PCB 8M (JP2)</b>	<b>Banco de relés 3 de la PCB 8M (JP3)</b>
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83

Relés de código M integrados	Banco de relés 1 de la PCB 8M (JP1)	Banco de relés 2 de la PCB 8M (JP2)	Banco de relés 3 de la PCB 8M (JP3)
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

## M78/M79 Alarma si se encuentra/no se encuentra la señal de salto

Este código-M se usa con un palpador. M78 generará una alarma si una función de salto programada (G31) recibe una señal del palpador. Este código se usa cuando no se espera una señal de salto, y puede señalar el choque del palpador. M79 generará una alarma si una función de salto programada (G31) 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. Estos códigos pueden colocarse en la misma línea que el código-G de salto o en un bloque posterior.

**F8.2:** M78/M79 Alarma si no se encuentra/se encuentra señal de salto: [1] Señal no encontrada, [2] Señal encontrada.



## M85/M86 Apertura/cierre de la puerta automática (opcional)

M85 abre la puerta automática y M86 la cierra. El control colgante emite un sonido cuando la puerta se encuentra en movimiento.

## M90 Entrada de sujeción de utilaje ENCENDIDA / M91 Entrada de sujeción de utilaje APAGADA

El código M M90 habilita la monitorización de la entrada de sujeción de utilaje cuando el ajuste 276 tiene un número de entrada válido mayor que 0. Si la variable #709 o #10709 = 1 y se ordena la activación del husillo, la máquina generará una alarma: 973 Sujeción de utilaje incompleta

El código M M91 deshabilita la monitorización de la entrada de sujeción de utilaje.

## M88/M89 Encendido/apagado del refrigerante de alta presión (opcional)

M88 se utiliza para activar la opción de refrigerante de alta presión, y M89 la desactiva. Use M89 para desactivar el refrigerante de alta presión durante la ejecución del programa antes de girar la torreta de herramientas.


**DANGER:**

*Desactive el refrigerante de alta presión antes de realizar un cambio de herramienta.*

## 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 encuentra una prueba condicional

Q - Variable de entrada discreta para probar (0 a 63)

Este código prueba 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 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 (la línea Pnnnn debe encontrarse en el mismo programa).

```
N05 M96 P10 Q8 (Test input #8, Door Switch, until closed) ;
N10 (Start of program loop) ;
```

```
. ;
. (Program that machines part) ;
. ;
N85 M21 (Execute an external user function) ;
N90 M96 P10 Q27 (Loop to N10 if spare input [#27] is 0) ;
N95 M30 (If spare input is 1 then end program) ;
```

## M97 Llamada a subprograma local

Este código llama a un subprograma (subprograma) referenciado por un número de línea (N) dentro del mismo programa. Se requiere un código Pnn y tiene que ser igual al número de línea en el mismo programa. Esto es útil para subprogramas dentro de un programa, puesto que no requiere la complicación de un programa independiente. El subprograma debe acabar con un M99. Un código Lnn en el bloque M97 repetirá la llamada de la subprograma nn veces.

```
%  
O69701 (M97 LOCAL SUBPROGRAM CALL) ;  
M97 P1000 L2 (L2 will run the N1000 line twice) ;  
M30 ;  
N1000 G00 G55 X0 Z0 (N line that will run after M97 P1000 is  
run) ;  
S500 M03 ;  
G00 Z-.5 ;  
G01 X.5 F100. ;  
G03 ZI-.5 ;  
G01 X0 ;  
Z1. F50. ;  
G28 U0 ;  
G28 W0 ;  
M99 ;  
%
```

## M98 Llamada a subprograma

**P** - El número de subprograma que se ejecutará

**L** - Repite llamada de subprograma (1-99) veces.

**(<PATH>)** - La ruta del directorio del subprograma

M98 llama a un subprograma en el formato M98 Pnnnn, donde Pnnnn es el número del programa que se llama o M98 (<path>/Onnnnn), donde <path> es la ruta del dispositivo que conduce al subprograma.

El subprograma debe contener un M99 para volver al programa principal. Puede añadir una cuenta Lnn al bloque M98 para que M98 llame al subprograma nn veces antes de continuar con el siguiente bloque.

Si su programa llamará a un subprograma M98, el control busca el subprograma en el directorio del programa principal. Si el control no pudiera encontrar el subprograma, busca en la ubicación especificada en el Ajuste 251. Consulte la página 215 para obtener más información. Se generará una alarma si el control no pudiera encontrar el subprograma.

### M98 Ejemplo:

El subprograma es un programa independiente (000100) del programa principal (000002).

```
%  
000002 (PROGRAM NUMBER CALL);  
M98 P100 L4 (CALLS 000100 SUB 4 TIMES) ;  
M30 ;  
%  
%  
000100 (SUBPROGRAM);  
M00 ;  
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;  
%  
  
%  
000002 (PATH CALL);  
M98 (USB0/000001.nc) L4 (CALLS 000100 SUB 4 TIMES) ;  
M30 ;  
%  
%  
000100 (SUBPROGRAM);  
M00 ;  
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;  
%
```

## M99 Retorno o bucle de subprograma

Este código tiene tres usos principales:

1. Un M99 se utiliza al final de un subprograma, subprograma local o macro para volver al programa principal.
2. Un M99 Pnn saltará el programa hasta el Nnn correspondiente en el programa.
3. Un M99 en el programa principal provoca que el programa vuelva de nuevo al principio y se ejecute hasta que se pulse [RESET].

Notas de programación - Puede simular comportamiento Fanuc utilizando el código siguiente:

	<b>Haas</b>	<b>Fanuc</b>
Programa llamante:	O0001	O0001
	...	...
	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (continúe aquí)
	N100 (continúe aquí)	...
	...	M30
	M30	
Subprograma:	O0002	O0002
	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 agregando #nnnnn = dddd en el subprograma y posteriormente usando M99 P#nnnnn después de la llamada del subprograma.

## **M104/M105 Extensión/retracción del brazo de sonda (opcional)**

El brazo palpador de ajuste de la herramienta opcional se extiende y repliega mediante el uso de estos códigos M.

## **M109 Entrada de usuario interactiva**

**P** - Un número en el rango (500-549) que representa la variable macro del mismo nombre.

Este código M 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 549 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.

**T8.1:** Valores para caracteres ASCII

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	^	signo de intercalación
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

El siguiente programa de ejemplo realizará al usuario una pregunta con respuesta Sí o No, luego esperará a que se introduzca un Y (Sí) o un N (No). El resto de caracteres se ignorarán.

```
%  
O61091 (57 M109_01 Interactive User Input) ;  
N1 #501= 0. (Clear the variable) ;  
N5 M109 P501 (Sleep 1 min?) ;  
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Wait for a key) ;  
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;  
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;  
GOTO1 (Keep checking) ;  
N10 (A Y was entered) ;  
M95 (00:01) ;  
GOTO30 ;  
N20 (An N was entered) ;  
G04 P1. (Do nothing for 1 second) ;  
N30 (Stop) ;  
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.

```
%  
O61092 (58 M109_02 Interactive User Input) ;  
N1 #501= 0 (Clear Variable #501) ;  
(Variable #501 will be checked) ;  
(Operator enters one of the following selections) ;  
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;  
IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ;  
(Wait for keyboard entry loop until entry) ;  
(Decimal equivalent from 49-53 represent 1-5) ;  
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1 was entered go to N10) ;  
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2 was entered go to N20) ;  
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 was entered go to N30) ;  
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4 was entered go to N40) ;  
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (5 was entered go to N50) ;  
GOTO1 (Keep checking for user input loop until found) ;  
N10 ;  
(If 1 was entered run this sub-routine) ;  
(Go to sleep for 10 minutes) ;  
#3006= 25 (Cycle start sleeps for 10 minutes) ;  
M95 (00:10) ;  
GOTO100 ;  
N20 ;  
(If 2 was entered run this sub routine) ;  
(Programmed message) ;  
#3006= 25 (Programmed message cycle start) ;
```

```
GOTO100 ;
N30 ;
(If 3 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 20) ;
#3006= 25 (Cycle start program 20 will run) ;
G65 P20 (Call sub-program 20) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(If 4 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 22) ;
#3006= 25 (Cycle start program 22 will be run) ;
M98 P22 (Call sub program 22) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(If 5 was entered run this sub-routine) ;
(Programmed message) ;
#3006= 25 (Reset or cycle start will turn power off) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30 ;
%
```

## **M110/M111 Sujeción/liberación del plato de garras del husillo secundario (opcional)**

Estos códigos M fijarán y liberarán el plato de garras del husillo secundario. La fijación de OD / ID (diámetro exterior o interior) se establece con el Ajuste 122.

## **M112/M113 Encendido/apagado del chorro de aire del husillo secundario (opcional)**

M112 activa el chorro de aire del husillo secundario. M113 desactiva el chorro de aire del husillo secundario. M112 Srrr Pnnn (rrr se encuentra en RPM y nnn se encuentra en milisegundos) activa el chorro de aire durante el tiempo especificado, gira el husillo a la velocidad especificada mientras el chorro de aire se encuentra activado y desactiva el husillo y el chorro de aire automáticamente.

## **M114/M115 Encendido/apagado del freno del husillo secundario (opcional)**

M114 se aplica a un freno de tipo pinza para sostener el husillo secundario, mientras que M115 libera el freno.

## M119 Orientar el husillo secundario (opcional)

Este comando orientará el husillo secundario (tornos DS) hasta la posición cero. Se añade un valor P o R para posicionar el husillo hasta una posición en particular. Un valor P posicionará el husillo hasta ese grado completo (por ejemplo, P120 es 120°). Un valor R posicionará el husillo hasta ese grado completo (por ejemplo, R12.25 es 12,25°). El formato es: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. El ángulo del husillo se visualiza en la pantalla Current Commands Tool Load (Comandos actuales, Carga de herramientas).

## M121-M126 Relés de códigos M con M-Fin integrados

Los códigos M121 a M126 son relés de código M integrados. Estos activan un relé, pausan el programa y esperan una señal M-Fin externa.

Cuando el control recibe la señal M-Fin, el relé se desactiva y el programa continúa. [RESET] termina cualquier operación que esté pendiente a la espera de M-fin.

## M129 Activación del relé de código M con M-Fin

P - Número de relé de salida discreta.

M129 activa un relé, sitúa en pausa el programa y espera una señal M-Fin externa. Un ejemplo de su uso es M129 Pnnn, donde nnn es el número de relé que se activa.

Relés de código M integrados	Banco de relés 1 de la PCB 8M (JP1)	Banco de relés 2 de la PCB 8M (JP2)	Banco de relés 3 de la PCB 8M (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

Cuando el control recibe la señal M-Fin, el relé se apaga y el programa continúa. [RESET] detiene cualquier operación a la espera de que finalice un accesorio activado por relé.

## M130 Visualizar multimedia / M131 Cancelar visualización de multimedia

M130 Permite mostrar vídeo e imágenes fijas durante la ejecución del programa. Algunos ejemplos de cómo puede usar esta característica son:

- Proporcionar pistas visuales o instrucciones de trabajo durante la operación del programa
- Proporcionar imágenes para ayudar a la inspección de piezas en ciertos puntos de un programa
- Demostrar procedimientos con vídeo

El formato de comando correcto es **M130 (file.xxx)**, donde file.xxx es el nombre del archivo, más la ruta, si es necesario. También puede agregar un segundo comentario entre paréntesis para que aparezca como un comentario en la parte superior de la ventana multimedia.



**NOTE:**

*M130 utiliza la configuración de búsqueda del subprograma, Ajuste 251 y 252 de la misma manera que hace M98. También puede usar el comando Insert Media File en el editor para insertar fácilmente un código M130 que incluye la ruta del archivo. Consulte la página 161 para obtener más información.*

Los formatos de archivo permitidos son MP4, MOV, PNG y JPEG.



**NOTE:**

*Para los tiempos de carga más rápidos, utilice archivos con dimensiones de píxeles divisibles por 8 (la mayoría de las imágenes digitales sin editar tienen estas dimensiones de forma predeterminada) y un tamaño máximo de píxel de 1920 x 1080.*

Su medio aparece en la pestaña Medios en Comandos actuales. Los medios se muestran hasta el próximo M130 muestra un archivo diferente, o borra M131 los contenidos de la pestaña multimedia.

- F8.3: Ejemplo de pantalla de medios - Instrucción de trabajo durante un programa



## M133/M134/M135 Avance/retroceso/parada de las herramientas motorizadas (opcional)

M133 gira el husillo de herramienta motorizada en la dirección de avance. M134 gira el husillo de herramienta motorizada en la dirección inversa. M135 detiene el husillo de herramienta motorizada.

La velocidad del husillo se controla con un código de dirección P. Por ejemplo, P1200 ordenaría una velocidad del husillo de 1200 RPM.

## M138/M139 Encendido/apagado de la variación de velocidad del husillo

Variación da la velocidad del husillo (SSV) permite especificar un rango dentro del cual la velocidad del husillo varía continuamente. Esto es útil para suprimir castañeteos en la herramienta, lo que puede conducir a acabados indeseados de la pieza y/o daños en la herramienta de corte. El control varía la velocidad del husillo en función de los Ajustes 165 y 166. Por ejemplo, para variar la velocidad del husillo +/- 100 RPM con respecto a su velocidad ordenada actual con un ciclo de trabajo de 1 segundo, establezca el Ajuste 165 en 100 y el Ajuste 166 en 1.

La variación que utiliza depende del material, las herramientas y las características de su aplicación, pero 100 RPM en 1 segundo es un buen punto de partida.

Puede anular los valores de los ajustes 165 y 166 usando los códigos de dirección P y E al utilizarse con un M138. Donde P es la variación de SSV (RPM) y E es el ciclo de SSV (seg.). Vea el siguiente ejemplo:

M138 P500 E1.5 (Turn SSV On, vary the speed by 500 RPM, cycle every 1.5 seconds);

M138 P500 (Turn SSV on, vary the speed by 500, cycle based on setting 166);

M138 E1.5 (Turn SSV on, vary the speed by setting 165, cycle every 1.5 seconds);

M138 es independiente de los comandos de husillo; una vez ordenado, se activa incluso con el husillo detenido. Además, M138 permanece activo hasta que se cancele con M139, o en M30, un reinicio o una parada de emergencia.

### **M143/M144/M145 Avance/retroceso/parada del husillo secundario (opcional)**

M143 gira el husillo secundario en la dirección de avance. M144 gira el husillo secundario en la dirección inversa. M145 detiene el husillo secundario.

La velocidad del sub-husillo secundario se controla con un código de dirección P, por ejemplo, P1200 ordenará una velocidad del husillo de 1200 RPM.

### **M146 Sujeción de la luneta / M147 Liberación de la luneta**

M146 sujeta la luneta y M147 la libera.

### **M154/M155 Acoplamiento/desacoplamiento del eje C (opcional)**

Este código M se usa para activar o desactivar el motor opcional del eje C.

### **M158 Condensador de neblina activado / M159 Condensador de neblina desactivado**

M158 activa el condensador de neblina, y M159 lo desactiva.



**NOTE:**

*Transcurridos aproximadamente 10 segundos de retardo tras la finalización del programa MDI, el condensador de neblina se DESACTIVA. Si desea que el condensador de neblina permanezca ACTIVADO, vaya a CURRENT COMMANDS>DEVICES>MECHANISMS>MIST CONDENSER y pulse [F2] para activarlo*

## **M219 Orientación de la herramienta motorizada (opcional)**

**P** - Número de grados (0 - 360)

**R** - Número de grados con dos posiciones decimales (0.00 - 360.00).

M219 ajusta la herramienta motorizada en una posición fija. M219 orientará el husillo hasta la posición cero. La función de orientación del husillo permite códigos de dirección P y R. Por ejemplo:

M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;

El valor R permite al programador especificar hasta dos posiciones decimales, por ejemplo:

M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;

## **8.2 Más información online**

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:



# Chapter 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

Dentro de la ficha **SETTINGS**, los ajustes se organizan en grupos. Use las teclas de flecha de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para resaltar un grupo de ajustes. Pulse la tecla de flecha de cursor **[RIGHT]** para ver los ajustes de un grupo. Pulse la tecla de flecha de cursor **[LEFT]** para volver a la lista de grupos de ajustes.

Para acceder rápidamente a un ajuste individual, asegúrese de que la pestaña **SETTINGS** esté activa, introduzca el número de ajuste y pulse **[F1]** o, si resalta un ajuste, pulse el cursor **[DOWN]**.

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]**. Otros ajustes tienen valores disponibles específicos que selecciona de una lista. Para esos ajustes, use el cursor de **[RIGHT]** para mostrar las opciones. Pulse **[UP]** y **[DOWN]** para desplazarse a través de las opciones. Pulse **[ENTER]** para seleccionar la opción.

Ajuste	Descripción	Pág.
1	Temporizador de apagado automático	435
2	Apagado en M30	435
4	Trayectoria rápida de gráficos	436
5	Punto de taladro de gráficos	436
6	Bloqueo del panel delantero	436
8	Bloqueo de memoria de programa	436
9	Dimensionamiento	436
10	Límite de avance rápido a 50 %	437
17	Bloqueo de parada opcional	437

Ajuste	Descripción	Pág.
18	Bloqueo de eliminación de bloque	437
19	Bloqueo de anulación de velocidad de avance	438
20	Bloqueo de anulación del husillo	438
21	Bloqueo de anulación de avance rápido	438
22	Delta de ciclo fijo Z	438
23	9xxx bloqueo de edición de programas	438
28	Activar ciclo fijo sin X/Y	438
29	G91 No modal	439
31	Restablecer puntero del programa	439
32	Anulación de refrigerante	439
39	Pitido en M00, M01, M02 o M30	439
42	M00 después del cambio de herramientas	439
43	Tipo de comp. de la herramienta de corte	439
44	F mín. en radio CC%	440
45	Imagen especular eje X	440
46	Imagen especular eje Y	440
47	Imagen especular eje Z	440
52	G83 repliegue por encima de R	441
53	Avance sin retorno a cero	441
56	M30 restablece G predeterminado	441
57	Parada exacta de X-Y fijo	441
58	Compensación de la herramienta de corte	442
59	Corrector de palpador X+	442

Ajuste	Descripción	Pág.
60	Corrector de palpador X-	442
63	Ancho del palpador de herramientas	442
64	Medida del corrector de herramientas que se utiliza	443
74	9xxx Progs Trace	443
75	Bloque a bloque de programas 9xxx	443
77	Enteros de escala F	443
80	Imagen especular del eje B	444
82	Idioma	444
83	M30 reinicia las anulaciones	444
84	Acción de sobrecarga de la herramienta	444
85	Redondeo máximo de esquinas	445
87	Anular restablecimientos de cambios de herramientas	446
88	Restablecer anulación de restablecimientos	447
90	Nº máx. de herramientas a visualizar	447
93	Holgura X del contrapunto	447
94	Holgura Z del contrapunto	448
95	Tamaño del chaflán roscado	448
96	Ángulo del chaflán roscado	448
97	Dirección de cambio de herramientas	449
99	Corte mínimo de roscado	449
101	Anulación de avance -> avance rápido	449
102	Diámetro del eje C	449
103	Tecla de mismo inicio de ciclo/Fh	450

Ajuste	Descripción	Pág.
104	Volante de avance parar bloque a bloque	450
105	Distancia de retracción de contrapunto	450
108	Giro rápido G28	450
109	Periodo de calentamiento en min.	451
110	Distancia X de calentamiento	451
111	Distancia Y de calentamiento	451
112	Distancia Z de calentamiento	451
113	Método de cambio de herramienta	451
114	Tiempo de ciclo del extractor (minutos)	452
115	Tiempo de activación del extractor (minutos)	452
117	G143 Corrector global	452
118	M99 impulsa los contadores M30	453
119	Bloqueo de corrector	453
120	Bloqueo de variables macro	453
130	Velocidad de repliegue de roscado	453
131	Puerta automática	453
133	Repetir roscado rígido	454
142	Tolerancia de cambio de correctores	454
143	Puerto de compilación de datos de la máquina	454
144	Anulación de avance -> husillo	454
145	Contrapunto en la parte para el inicio del ciclo	454
155	Tablas de alojamientos de carga	455
156	Guardar correctores con programa	455

Ajuste	Descripción	Pág.
158	%comp. térmica de tornillo X	455
159	%comp. térmica de tornillo Y	455
160	%comp. térmica de tornillo Z	455
162	Predeterminado para flotar	455
163	Deshabilitar velocidad de avance de .1	456
165	Variación de SSV (RPM)	456
166	Ciclo de SSV	456
191	Grado de pulido predeterminado	456
196	Apagado del extractor	456
197	Apagado del refrigerante	456
199	Temporizador de luz de fondo	457
216	Apagado del servo y del sistema hidráulico	457
232	G76 Código P predeterminado	457
238	Temporizador de la iluminación de alta intensidad (minutos)	457
239	Temporizador de apagado de la luz de trabajo (minutos)	457
240	Pantalla de la vida útil de la herramienta	457
241	Fuerza de retención del contrapunto	458
242	Intervalo de purga de agua de aire	454
243	Tiempo de activación de la purga de agua de aire	458
245	Sensibilidad a vibraciones peligrosas	458
247	Movimiento XYZ simultáneo en cambio de herramienta	458
250	Imagen especular eje C	459
251	Ubicación de búsqueda de subprograma	459

Ajuste	Descripción	Pág.
252	Ubicación de búsqueda de subprograma personalizada	459
253	Ancho de herramienta de gráficos predeterminado	461
261	Ubicación de almacenamiento de DPRNT	461
262	Ruta de archivo destino de DPRNT	462
263	Puerto DPRNT	462
264	Aumento de avance automático	463
265	Disminución de avance automático	463
266	Anulación mínima de avance automático	463
267	Salir del modo de avance después de un tiempo de inactividad	463
268	Segunda posición de origen X	463
269	Segunda posición de origen Y	463
270	Segunda posición de origen Z	463
276	Monitor de entrada de amarre de pieza	464
277	Intervalo de ciclo de lubricación	465
281	Bloqueo del pedal del plato de garras	465
282	Fijación del plato de garras del husillo principal	465
283	RPM de liberar plato de garras	465
284	Arranque de ciclo permitido con plato de garras liberado	465
285	Programación de diámetro X	465
286	Profundidad de corte del ciclo fijo	465
287	Retroceso del ciclo fijo	465
289	Tolerancia del acabado de roscado	466
291	Limitar velocidad del husillo principal	466

Ajuste	Descripción	Pág.
292	Límite de velocidad del husillo de puerta abierta	466
306	Tiempo mínimo de eliminación de viruta	466
313	Límite de recorrido máximo del usuario X	466
314	Límite de recorrido máximo del usuario Y	466
315	Límite de recorrido máximo del usuario Z	466
319	Línea central del husillo X VDI	466
320	Línea central del husillo X BOT	466
321	Línea central del husillo Y	466
322	Alarma de contrapunto del pedal del pie	467
323	Deshabilitar filtro de muesca	467
325	Modo manual habilitado	467
326	Posición del cero X de gráficos	468
327	Posición del cero Z de gráficos	468
328	Límite rápido de eHandwheel	468
329	Velocidad de avance del husillo principal	468
330	Tiempo de espera de selección de MultiBoot	468
331	Velocidad de avance del sub-husillo	468
332	Bloqueo del pedal	468
333	Corrector de palpador Z+	468
334	Corrector de palpador Z-	468
335	Modo rápido lineal	469
336	Habilitar alimentador de barras	470
337	Posición segura de cambio de herramienta X	470

Ajuste	Descripción	Pág.
338	Posición segura de cambio de herramienta Y	<b>470</b>
339	Posición segura de cambio de herramienta Z	<b>470</b>
340	Tiempo de retardo de la abrazadera del plato de garras	<b>470</b>
341	Posición rápida del contrapunto	<b>470</b>
342	Distancia de avance del contrapunto	<b>471</b>
343	Variación SSV del sub-husillo	<b>471</b>
344	Ciclo SSV del sub-husillo	<b>471</b>
345	Abrazadera del plato de garras del sub-husillo	<b>471</b>
346	RPM liber. plato de garras del sub-husillo	<b>472</b>
347	Variación SSV de herramientas motorizadas	<b>472</b>
348	Ciclo SSV de herramientas motorizadas	<b>472</b>
349	Sujeción del plato de garras de las herramientas motorizadas	<b>472</b>
350	RPM de liber. del plato de garras de las herramientas motorizadas	<b>472</b>
352	Límite de velocidad de herramientas motorizadas	<b>472</b>
355	Limitar velocidad del husillo	<b>472</b>
356	Volumen del timbre	<b>473</b>
357	Inicio de inactividad del ciclo de compensación de precalentamiento	<b>473</b>
358	Tiempo de retardo de fijar/quitar la luneta	<b>473</b>
359	SS Tiempo de retardo de la abrazadera del plato de garras	<b>473</b>
360	Bloqueo del pedal de soporte para luneta	<b>473</b>
361	Tiempo de ventilación del empujador de barras	<b>474</b>
368	Tipo de herramienta motorizada	<b>474</b>
372	Cargador piezas	<b>474</b>

Ajuste	Descripción	Pág.
375	Tipo amarre APL	474
376	Activar cortina seg.	474
377	Corrector de piezas negativo	475
378	Punto de referencia de geometría calibrada de zona segura X	475
379	Punto de referencia de geometría calibrada de zona segura Y	475
380	Punto de referencia de geometría calibrada de zona segura X	475
381	Activar pant táct	476
383	Tam fila tabla	476
396	Habilitar/deshabilitar el teclado virtual	476
397	Sostenga retraso	476
398	Altura encabe	476
399	Al. pestañ	476
403	Cambiar tamaño de botón emergente	476
409	Presión de refrigerante predeterminada	476

## 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]**. 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 el apagado.

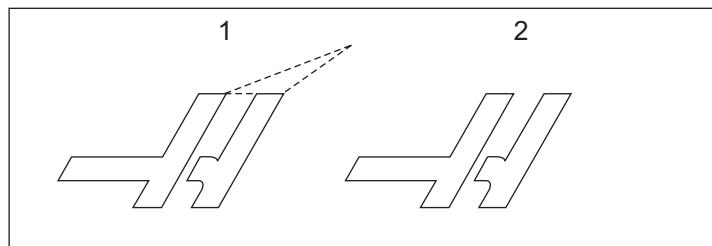
## 2 - Apagado en M30

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 herramientas 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). Cuando es **ON**, las ubicaciones de los taladros de ciclo fijo dejan una marca circular en la pantalla. Si se fija en **OFF**, no se mostrará ninguna marca adicional en la pantalla de gráficos.

## 6 - Bloqueo del panel frontal

Cuando se establece en **ON**, este Ajuste deshabilita las teclas husillo **[FWD]/[REV]** y las teclas **[TURRET FWD]/[TURRET REV]**.

## 8 - Bloqueo de memoria de programa

Este ajuste bloquea las funciones de edición de la memoria (**[ALTER]**, **[INSERT]**, etc.) cuando se establece en **ON**. Esto también bloquea MDI. Las funciones de edición no se restringen con este ajuste.

## 9 - Dimensionamiento

Este ajuste selecciona entre el modo de pulgadas y métrico. Cuando se establece en **INCH**, las unidades programadas para X y Z estarán en pulgadas con una precisión de 0.0001". Cuando está configurado en **MM**, las unidades programadas son milímetros, a 0.001 mm. Todos los valores del corrector se convierten cuando este ajuste se cambia de pulgadas a milímetros, o viceversa. Sin embargo, el cambio de este ajuste no se trasladará automáticamente a un programa ya almacenado en la memoria; debe cambiar los valores de los ejes programados para las nuevas unidades.

Cuando se establece en **INCH**, el código G predeterminado es **G20**, y cuando se establece en **MM**, el código G predeterminado es **G21**.

	Pulgada	Métrico
Avance	pulg/min y pulg/rev	mm/min y mm/rev
Recorrido Máx.	Varía según eje y modelo	
Dimensión mínima programable	0,0001	0,001

Tecla de desplazamiento del eje	Pulgada	Métrico
0,0001	.0001 pulgadas/clic de desplaz.	.001 mm/clic de desplaz.
0,001	.001 pulgadas/clic de desplaz.	.01 mm/clic de desplaz.
0,01	.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 %.

## 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 de retirada de material de una trayectoria irregular G73.

## Bloqueo de edición de programas 23 - 9xxx

Si el ajuste es **ON**, el control no permite ver o alterar los archivos en el directorio 09000 en **Memory/**. Esto protege programas macro, ciclos de palpado y cualquier otro archivo de la carpeta 09000.

Si intenta acceder a la carpeta 09000 mientras el Ajuste 23 es **ON**, recibirá el mensaje *Setting 23 restricts access to folder*.

## 28 - Activar ciclo fijo sin X/Y

Este es un ajuste **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.



**NOTE:**

*Cuando hay un **L0** en ese bloque, no se ejecutará el ciclo fijo en la línea de definición. Este ajuste no tiene efecto en los ciclos G72.*

## 29 - G91 No modal

Con este ajuste en **ON** se utilizará el comando G91 únicamente en el bloque de programa en el que se encuentre (no modal). Cuando se encuentra en **OFF** y se ordena un G91, la máquina utilizará movimientos incrementales para todas las posiciones de los ejes.



**NOTE:**

*Este ajuste debe estar en OFF para ciclos de grabado G47.*

## 31 - Puntero del programa de reiniciar

Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, [RESET] no cambiará la posición del puntero del programa. Cuando se encuentra en **ON**, la pulsación de [RESET] moverá el puntero del programa hasta el comienzo del mismo.

## 32 - Sustituir refrigerante

Este ajuste controla el funcionamiento de la bomba del líquido refrigerante. Cuando el Ajuste 32 es **NORMAL**, puede pulsar [COOLANT] o puede utilizar códigos M en un programa para encender y apagar la bomba de refrigerante.

Cuando el Ajuste 32 es **OFF**, el control emite el mensaje *FUNCTION LOCKED* cuando pulsa [COOLANT]. El control emite una alarma cuando un programa ordena el encendido o apagado de la bomba de refrigerante.

Cuando el Ajuste 32 es **IGNORE**, el control ignora todos los comandos programados de refrigerante, aunque puede pulsar [COOLANT] para encender o apagar la bomba de refrigerante.

## 39 - Pitido a M00, M01, M02 o 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.

## 42 - M00 después de cambio de herramientas

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] 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 punta de la herramienta en la página 178.

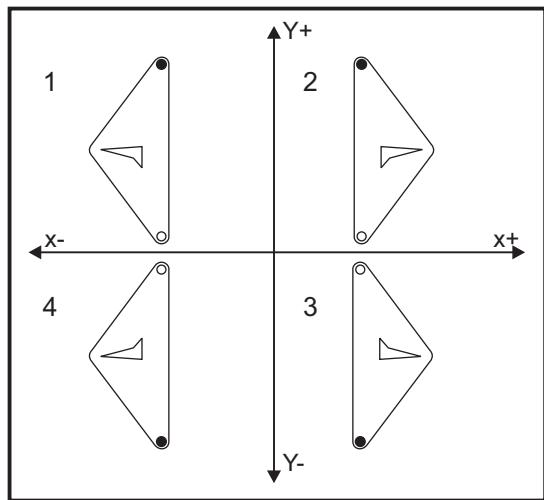
## 44 - F mín. en radio CC %

La velocidad de avance mínima expresada en porcentaje de compensación del radio de la punta de la herramienta 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 ralentiza 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.

## 45, 46, 47 - Imagen especular del eje X, Y, Z

Cuando uno o más de estos ajustes está en **ON**, el movimiento del eje se refleja (se invierte) alrededor del punto cero de trabajo. Consulte también G101, Habilitar imagen especular.

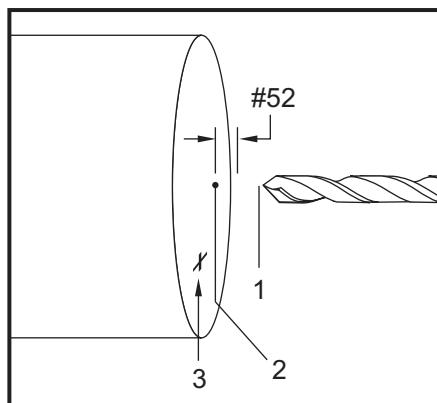
- F9.2:** Sin imagen especular [1], Ajuste 45 **ON** - Especular X [2], Ajuste 46 **ON** - Especular Y [4], Ajuste 45 y Ajuste 46 **ON** - Especular XY [3]



## 52 - G83 Retroceso por encima de R

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 con la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano  $R$  puede fijarse más cerca de la pieza que se va a taladrar.

**F9.3:** Ajuste 52: G83 Retroceso por encima de R: [#52] Ajuste 52, [1] Posición de inicio, [2] Plano R, [3] Cara de la pieza.



## 53 - Avance con retorno a cero

Este ajuste en **ON** permite que los ejes se desplacen sin retornar a cero la máquina (encontrar el inicio de la máquina). Esta es una condición peligrosa ya que el eje puede ser desplazado contra los topes mecánicos, lo que posiblemente dañará la máquina. Al encender el control, este ajuste vuelve automáticamente a **OFF**.

## 56 - M30 restablece 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]**.

## 57 - Parada exacta de X-Z fijo

El movimiento rápido en XZ asociado con un ciclo fijo puede que no consiga una parada exacta cuando este ajuste se encuentra en **OFF**. Este ajuste en **ON** hace que el movimiento XZ llegue a una parada exacta.

## 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 de las funciones de herramienta en la página 174.

## 59, 60 - Corrector de palpador X+, X-

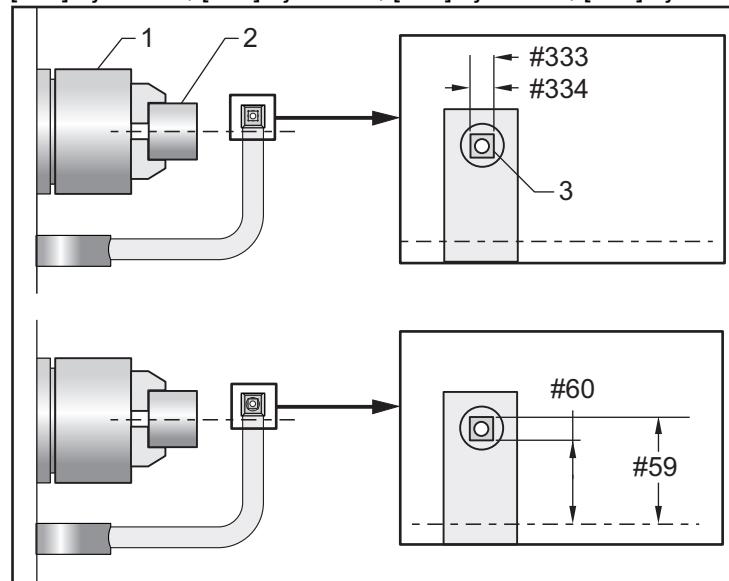
Estos ajustes se usan para definir el desplazamiento y tamaño del ATP. Estos cuatro ajustes (59, 60, 333, 334) especifican la distancia y dirección desde donde se activa el palpador hasta llegar a la superficie en medición.

Para obtener más información sobre cómo calibrar el ATP, consulte la página 226.

Estos ajustes son utilizados por el código G31. Los valores introducidos para cada ajuste deben ser números positivos.

Las macros pueden utilizarse para acceder a estos ajustes; véase la sección sobre las macros para obtener más información.

**F9.4:** 59/60/X##### Corrector de la sonda de herramientas:[1] Plato de garras, [2] Pieza, [3] Sonda, [#59] Ajuste 59, [#60] Ajuste 60, [####] Ajuste ##, [####] Ajuste ##,



## 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 solo se aplica a la opción de palpado.

Para obtener más información sobre cómo calibrar el ATP, consulte la página 226.

## 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 **[Z FACE MEASURE]**. 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.

## 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 (09xxxx). 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 (09xxxx) y esperará hasta que el operador pulse **[CYCLE START]**. 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 valor 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.

## 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 utilizar siempre un punto decimal.) Este ajuste ayuda a los operadores a ejecutar programas desarrollados en un control que no sea Haas.

Existen 5 ajustes de velocidad de avance. Esta tabla muestra el efecto de cada ajuste en una dirección F10 determinada.

<b>Pulgada</b>		<b>Milímetro</b>	
Ajuste 77	Velocidades de avance	Ajuste 77	Velocidades de avance
Predeterminado	F0.0010	Predeterminado	F0.0100
Entero	F10.	Entero	F10.
.1	F1.0	.1	F1.0
0,01	F0.10	0,01	F0.10
0,001	F0.010	0,001	F0.010
0,0001	F0.0010	0,0001	F0.0010

## 80 - Imagen especular del eje B

Este es un ajuste **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.

## 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 **[LEFT]** y **[RIGHT]** y pulse **[ENTER]**.

## 83 - M30 reinicia las anulaciones

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, un M30 restablecerá cualquier anulación (velocidad de avance, husillo, avance rápido) con sus valores predeterminados (100%).

## 84 - Acción de sobrecarga de la herramienta

Cuando la herramienta pasa a estar sobrecargada, el Ajuste 84 designa la respuesta de control. Estos ajustes provocan acciones especificadas (consulte la Introducción a gestión avanzada de herramientas

en la página 137):

- **ALARM** provoca la parada de la máquina.
- **FEEDHOLD** muestra el mensaje *Tool Overload* y la máquina se detiene en una situación de detención de avance. Pulse cualquier tecla para borrar el mensaje.
- **BEEP** genera un ruido sonoro (timbre) desde el control.

- **AUTOFEED** provoca que el control limite automáticamente la velocidad de avance en función de la carga de la herramienta.

**NOTE:**

*Cuando esté roscando (rígido o flotante), las anulaciones del husillo y del avance se bloquearán, de manera que el ajuste AUTOFEED no tendrá efecto (el control aparecerá para responder a los botones de anulación, mostrando los mensajes de anulación).*

**CAUTION:**

*No utilice el ajuste AUTOFEED 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]** o sitúe en **OFF** el ajuste **AUTOFEED**. El operador puede usar **[FEEDRATE OVERRIDE]** mientras se selecciona el ajuste **AUTOFEED**. Estas teclas serán reconocidas por el ajuste **AUTOFEED** 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]**.

## 85 - Máximo Redondeo de Esquina

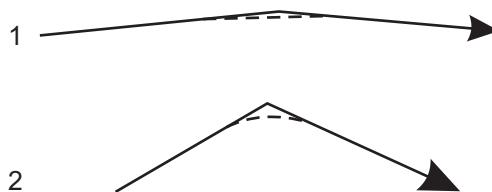
Este ajuste define la tolerancia de precisión del mecanizado alrededor de las esquinas. El valor inicial predeterminado es de 0.05". Eso significa que el control mantiene los radios de esquinas no superiores a 0.05".

El Ajuste 85 provoca que el control ajuste los avances alrededor de las esquinas 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.

**NOTE:**

*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.*

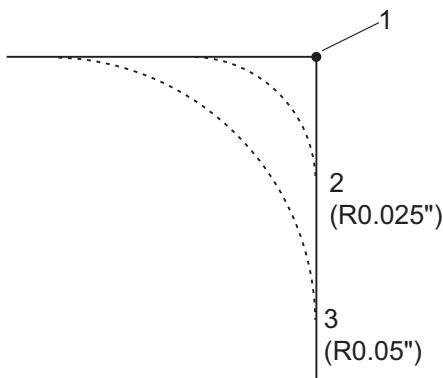
- F9.5:** El control puede cortar esquinas[1] dentro de la tolerancia a una velocidad de avance mayor que en el caso del corte de esquinas [2].



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 G187 - Accuracy Control (Group 00) en la página 381.

- F9.6:** 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].



## 87 - Anular restablecimientos de cambios de herramientas

Este es un ajuste **ON/OFF**. Si se ejecuta un cambio de herramienta Tnn y este ajuste se sitúa en **ON**, todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores programados.



**NOTE:**

*Este ajuste solo afecta los cambios de herramientas programados, no afecta los cambios de herramientas **[TURRET FWD]** o **[TURRET REV]**.*

## 88 - Reset Resets Overrides

Este es un ajuste **ON/OFF**. Cuando se encuentra en **ON** y se pulsa **[RESET]**, todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores programados o predeterminados (100%).

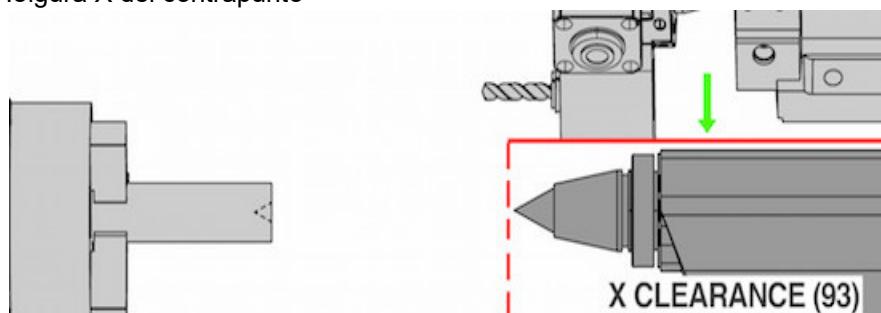
## 90 - N° de herramientas a visualizar

Este ajuste limita el número de herramientas mostradas en la pantalla de correctores de herramientas.

## 93 - Holgura X del contrapunto

Este ajuste funciona con el Ajuste 94 para definir una zona prohibida de recorrido del contrapunto que limita la interacción entre el contrapunto y la torreta de herramientas. Este ajuste determina el límite del recorrido del eje X cuando la diferencia entre la ubicación del eje Z y la ubicación del contrapunto se encuentra por debajo del valor del Ajuste 94. Si se produjera esta condición y se estuviera ejecutando un programa, entonces se genera una alarma. Cuando se está desplazando, no se generarán alarmas, aunque el recorrido estará limitado.

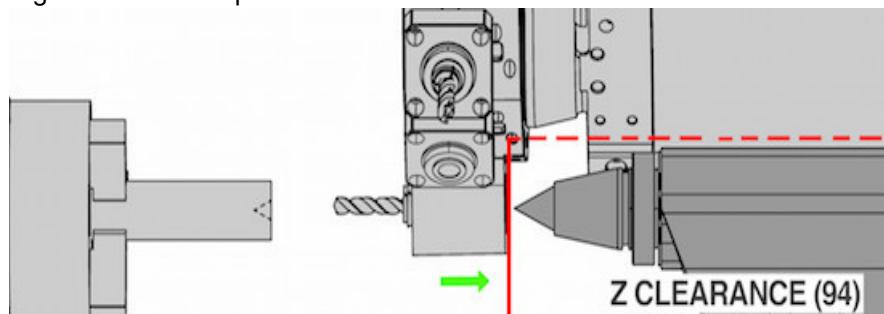
F9.7: Holgura X del contrapunto



## 94 - Holgura Z del contrapunto

Este ajuste es la diferencia mínima permitida entre el eje Z y el contrapunto (vea el Ajuste 93). Si las unidades fueran pulgadas, un valor de -1.0000 significa que cuando el eje X se encuentra debajo del plano de holgura X (Ajuste 93), el eje Z tiene que estar a más de 1 pulgada de distancia de la posición del contrapunto en la dirección negativa del eje Z.

- F9.8:** Holgura Z del contrapunto



## 95 - Tamaño del chaflán roscado

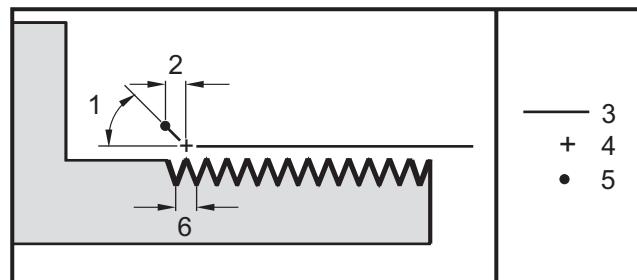
Este ajuste se utiliza en los ciclos de roscado G76 y G92 cuando se ordena un M23. Cuando comando M23 está activo, los recorridos de roscado terminan con un ángulo de retroceso, en oposición a tirar directamente hacia fuera. El valor del Ajuste 95 es igual al número de giros (roscas achaflanadas) deseados.



**NOTE:**

*Los Ajustes 95 y 96 interactúan el uno con el otro. (múltiplo del avance de rosca actual, F o E).*

- F9.9:** Ajuste 95 - Tamaño de chaflán de la rosca , recorrido de roscado G76 o G92 con M23 activo: [1] Ajuste 96 = 45, [2] Ajuste 95 x Avance, [3] Trayectoria de la herramienta, [4] Punto final del roscado programado, [5] Punto final del recorrido real, [6] Avance.



## 96 - Ángulo de achaflanado de roscado

Ver Ajuste 95.

## 97 - Dirección de cambio de herramientas

Este ajuste determina la dirección predefinida del cambio de herramienta. Se puede configurar como **SHORTEST** o **M17/M18**.

Cuando se selecciona **SHORTEST**, el control girará en la dirección necesaria para alcanzar la siguiente herramienta con el menor movimiento posible. El programa aún puede usar M17 y M18 para fijar la dirección de cambio de la herramienta, pero una vez que se haya hecho esto, no será posible volver a la dirección más corta de la herramienta; si quisiera hacerlo, tendría que usar **[RESET]** o **M30/M02**.

Con M17/M18, el control moverá la torreta de herramientas siempre hacia delante o siempre hacia atrás en función del M17 o M18 más reciente. Cuando se ejecuta **[RESET]**, **[POWER ON]** o **M30/M02**, el control asumirá M17 como la dirección de la torreta de herramientas durante los cambios de herramienta, siempre hacia delante. Esta opción resulta útil cuando un programa tiene que evitar ciertas áreas de la torreta de herramientas debido a un variado grupo de tamaños de herramienta.

## 99 - Corte mínimo de roscado

Usado en el ciclo fijo de roscado G76, este ajuste establece una cantidad mínima de pasadas sucesivas del corte de roscado. Las pasadas sucesivas no pueden ser menores del valor establecido en este ajuste. El valor predeterminado es .0010 pulgadas.

## 101 - Anulación de avance -> avance rápido

Con este ajuste en **ON** y pulsando **[HANDLE FEED]**, 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 %. También, **[+10% FEEDRATE]**, **[- 10% FEEDRATE]** y **[100% FEEDRATE]** cambian la velocidad rápida y la velocidad de avance juntas.

## 102 - Diámetro del eje C

Este ajuste soporta la opción del eje C.

Es una entrada numérica. Se usa para establecer la velocidad de avance angular del eje C. Como la velocidad de avance especificada en un programa siempre está en pulgadas por minuto (o mm por minuto), el control debe conocer el diámetro de la pieza que se va a mecanizar en el eje C para calcular la velocidad de avance angular.

Cuando este ajuste se establece correctamente, la velocidad de avance de superficie en un corte de husillo será exactamente la velocidad de avance programada en el control. Ver la sección del eje C para más información.

## 103 - Tecla de mismo inicio de ciclo/FH

El botón **[CYCLE START]** debe pulsarse y mantenerse pulsado para ejecutar un programa cuando este ajuste se encuentre en **ON**. Cuando se libera **[CYCLE START]**, 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]** 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]** 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.

## 105 - Distancia de retracción de contrapunto

La distancia desde la posición rápida a la que el contrapunto retrocederá cuando se le ordene. Este ajuste debería ser un valor positivo.

**NOTE:**

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings*

## 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**.

**NOTE:**

*El eje giratorio devuelve la máquina a la posición de inicio, no a la posición de las coordenadas de trabajo activas.*

**NOTE:**

*Esta función solo funciona si se utiliza con un G91 y no un G90.*

## 109 - Periodo de calentamiento en min.

Es el número de minutos (hasta 300 minutos desde el encendido) durante los que el control aplica 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:

*CAUTION! Warm up Compensation is specified!*

*Do you wish to activate*

*Warm up Compensation (Y/N) ?*

Si responde **Y**, 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, apague y encienda la máquina y luego conteste **YES** a la pregunta de compensación en el arranque.



**CAUTION:** *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.*

## 110, 111, 112 - Distancia X, Y, Z de calentamiento

Los ajustes 110, 111 y 112 especifican la cantidad de compensación (máximo = +/- 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.

## 113 - Método de cambio de herramientas

Este ajuste se utiliza para los tornos TL-1 y TL-2. Este ajuste selecciona cómo se ejecuta un cambio de herramienta.

Una selección de **Auto** se predetermina al cambiador de herramientas automático en la máquina.

Una selección de **Gang T1** le permite implementar un cambiador de herramientas torno de utilajes Gang. Un torno de utilajes Gang consiste solo en un cambio en los correctores de herramientas:

- T12 cambia a la herramienta 12 y utiliza el corrector de herramientas 12
- T1213 cambia a la herramienta 12 y utiliza el corrector de herramientas 13
- T1200 cambia a la herramienta 12 y no utiliza ningún corrector de herramientas

Una selección de **T1 Post** permite una operación manual de cambio de herramientas. Cuando se ejecuta un cambio de herramientas en un programa, la máquina se detendrá ante un cambio de herramientas y le pedirá que cargue la herramienta. Cargue el husillo y pulse **[CYCLE START]** para continuar el programa.

## 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 **452**.

**NOTE:** *El botón [CHIP FWD] (o M31) arrancará el extractor en la dirección de avance e iniciará el ciclo.*

*El botón [CHIP STOP] (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 **452**.

**NOTE:** *El botón [CHIP FWD] (o M31) arrancará el extractor en la dirección de avance e iniciará el ciclo.*

*El botón [CHIP STOP] (o M33) parará el extractor y cancelará el ciclo.*

## 117 - Corrector global de G143 (solo modelos VR)

Se proporciona este ajuste para los clientes que tienen varias fresadoras Haas de 5 ejes y deseen transferir los programas y herramientas de una a otra. La diferencia de longitud del pivote puede introducirse en este ajuste, y será aplicada a la compensación de la longitud de la herramienta G143.

## 118 - M99 impulsa los contadores M30

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]**).



**NOTE:**

*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 es 3, retrocede tres veces más rápido. Un valor de 0 o 1 no tiene efecto en la velocidad de retroceso.

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. Debería estar establecido en **ON** en las máquinas con una puerta automática. Véase también M85/M86 (códigos M para abrir/cerrar puerta automática).



**NOTE:**

*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]** y se abre cuando el programa alcanza un M00, M01 (con parada opcional encendida) M02 o M30 y el husillo ha dejado de girar.

## 133 - Repetir roscado rígido

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.



**NOTE:**

*Este ajuste debe estar en ON cuando un programa ordena un roscado con avances cortos.*

## 142 - Tolerancia de cambio de correctores

Este ajuste pretende evitar errores del operador. Genera un mensaje de advertencia en caso de que se haya cambiado algún corrector más del valor del ajuste 0 a 3,9370 pulg. (0 a 100 mm). Si cambia 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! Accept (Y/N) ?*

Pulse [Y] para continuar y actualizar el corrector. Pulse [N] para rechazar el cambio.

## 143 - Puerto de compilación de datos de la máquina

Cuando este ajuste tiene un valor distinto de cero, define el puerto de red que utiliza el control para enviar información de recopilación de datos de la máquina. Si este ajuste tiene un valor de cero, el control no envía información de recopilación de datos de la máquina.

## 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.

## 145 - Contrapunto en la parte para el inicio del ciclo

Cuando el Ajuste 145, Contrapunto en la pieza para **[CYCLE START]** se encuentra en **OFF**, la máquina se comporta como antes. Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el contrapunto debe estar presionando contra la pieza en el momento en el que se pulse **[CYCLE START]** o se mostrará una alarma 9109 TAILSTOCK NOT IN PART HOLD POSITION y el programa no se iniciará.

## 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 corrector desde un dispositivo de hardware, el contenido de la tabla **Pocket Tool** estará inalterado. Al encenderse la máquina, el Ajuste 155 se sitúa automáticamente en **OFF** de forma predeterminada.

## 156 - Guardar correctores con programa

Si este ajuste se encuentra en **ON**, el control incluye los correctores en el archivo de programa cuando lo guarda. Los correctores aparecen en el archivo antes del signo % final, bajo la cabecera 0999999.

Si vuelve a cargar el programa en la memoria, el control pregunta *Load Offsets (Y/N?)*. Pulse **Y** si desea cargar los correctores guardados. Pulse **N** si no desea cargarlos.

## 158, 159, 160 - % de compensación térmica de tornillo X, Y, X

Estos ajustes pueden establecerse desde -30 a +30 y ajustarán consecuentemente la compensación térmica de tornillo existente por -30% a +30%.

## 162 - Default to Float

Cuando esta configuración es **ON**, el control interpretará el código entero como si tuviera un punto decimal. Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, los valores que se encuentran después de los códigos de dirección que no incluyen puntos decimales se toman como notaciones del operador (por ejemplo, miles o decenas de miles).

	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.

Esta función se aplica a los siguientes códigos de dirección:

X, Y, Z, A, B, C, E, I, J, K, U, W

Incluyendo A, y D, excepto cuando:

- el valor A (ángulo de la herramienta) se encuentra en un bloque G76. Si se encuentra un valor G76 A que contiene un punto decimal durante la ejecución de un programa, se genera la Alarma 605 - Ángulo de la punta de la herramienta no válido.
- el valor D se encuentra en un bloque G73.



**NOTE:**

*Este ajuste afecta la interpretación de todos los programas. 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.

## **165 - Variación SSV del husillo principal (RPM)**

Especifica la cantidad por la que se permite variar las RPM por encima y por debajo del valor ordenado durante el uso de la funcionalidad Spindle Speed Variation (Variación de la velocidad del husillo). Este debe ser un valor positivo.

## **166 - Ciclo SSV de husillo principal**

Especifica el ciclo de trabajo, o la tasa de cambio de la velocidad del husillo principal. Este debe ser un valor positivo.

## **191 - Pulido predeterminado**

El valor de este ajuste de ROUGH, MEDIUM o FINISH establece el grado de pulido predeterminado y el factor de redondeo máximo de esquinas. El control utiliza este valor predeterminado a menos que un comando G187 lo anule.

## **196 - Apagado del extractor**

Especifica el tiempo de espera sin actividad antes de apagar el extractor de virutas. Las unidades son minutos.

## **197 - Apagado de refrigeración**

Este ajuste es la cantidad de tiempo de espera sin actividad antes de que se detenga el flujo de refrigerante. Las unidades son minutos.

## 199 - Temporizador de la luz de fondo

Este ajuste especifica el tiempo en minutos después del cual se apagará la luz de fondo de la pantalla de la máquina cuando no exista ninguna entrada en el control (excepto en modo JOG (avance), GRAPHICS (gráficos) o SLEEP (reposo)). Pulse cualquier tecla para restaurar la pantalla (preferiblemente [CANCEL]).

## 216 - Apagado del servo y del sistema hidráulico

Este ajuste especifica la duración del tiempo de inactividad, en segundos, antes de que se inicie el modo de ahorro de energía. El modo de ahorro de energía apaga todos los servomotores y las bombas hidráulicas. Los motores y las bombas vuelven a arrancar cuando sea necesario (movimiento del eje/husillo, ejecución del programa, etc.).

## 232 - G76 Código P predeterminado

El valor del código P predeterminado que se utilizará cuando no exista un código P en una línea G76, o cuando el código P utilizado tenga un valor inferior a 1 o superior a 4. Los valores posibles son P1, P2, P3 o P4.

## 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]. Si algún programa se estuviera ejecutando al apagarse la luz, el programa continuará ejecutándose.

## 240 - Advertencia de la vida útil de la herramienta

Este valor es un porcentaje de la vida útil de la herramienta. Cuando el desgaste de la herramienta alcanza este porcentaje umbral, el control muestra un ícono de advertencia de desgaste de herramienta.

## 241 - Fuerza de retención del contrapunto

Fuerza que aplicará el servo contrapunto a una pieza (ST-40/45, ST-40L/40L y solo ST-50/55). La unidad se encuentra en libras de fuerza en modo estándar y en Newton en modo métrico, según el Ajuste 9.

- T9.1:** Especificaciones del contrapunto del servo

Empuje mínimo (mínimo programable)	Empuje máximo (máximo programable)
1000 lb / 4448 N	4500 lb / 20017 N

## 242 - Intervalo de purga de agua de aire (minutos)

Este ajuste especifica el intervalo, en minutos, entre las purgas de condensado del depósito de aire del sistema.

## 243 - Tiempo de activación de la purga de agua de aire (segundos)

Este ajuste especifica la duración, en segundos, de purgas de condensado del depósito de aire del sistema.

## 245 - Sensibilidad a vibraciones peligrosas

Este ajuste tiene (3) niveles de sensibilidad para el acelerómetro de vibraciones peligrosas en el armario de control de la máquina: **Normal**, **Low** o **Off**. El valor se encuentra de forma predeterminada en **Normal** en cada encendido de la máquina.

Puede ver la lectura de la fuerza g actual en la página **Gauges** en **Diagnostics**.

En función de la máquina, la vibración se considera peligrosa cuando supera 600 - 1.400 g. En el límite o superior, la máquina emite una alarma.

Si su aplicación tendiera a provocar vibración, puede cambiar el Ajuste 245 a una sensibilidad inferior para evitar alarmas molestas.

## 247 - Movimiento XYZ simultáneo en cambio de herramienta

El ajuste 247 define cómo se mueven los ejes durante un cambio de herramienta. Si el Ajuste 247 se encontrara en **OFF**, el eje Z se replegará primero, seguido por el movimiento del eje X e Y. Esta función puede resultar útil para evitar colisiones de herramientas para algunas configuraciones de 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.

## 250 - Imagen especular del eje C

Este es un ajuste **ON/OFF**. Si se fija en **OFF**, los movimientos del eje se producen con normalidad. Cuando se encuentra en **ON**, el movimiento del eje C puede reflejarse (o invertirse) alrededor del punto cero de trabajo. Además, consulte G101 y los Ajustes 45, 46, 47, 48 y 80.

## 251 - Ubicación de búsqueda de subprograma

Este ajuste especifica el directorio para buscar subprogramas externos cuando el subprograma no se encuentra en el mismo directorio que el programa principal. Además, si el control no pudiera encontrar un subprograma M98, el control mirará aquí. El Ajuste 251 tiene (3) opciones:

- **Memory**
- **USB Device**
- **Setting 252**

Para las opciones **Memory** y **USB Device**, el subprograma debe encontrarse en el directorio raíz del dispositivo. Para la selección de **Setting 252**, el Ajuste 252 debe especificar una ubicación de búsqueda que se utilizará.



**NOTE:**

*Cuando use M98:*

- El código P (nnnnn) es el mismo que el número de programa (Onnnnn) del subprograma.
- Si el subprograma no está en la memoria, el nombre del archivo debe ser Onnnnn.nc. El nombre del archivo debe contener la O, ceros a la izquierda y .nc para que la máquina encuentre el subprograma.

## 252 - Ubicación de búsqueda de subprograma personalizada

Este ajuste especifica las ubicaciones de búsqueda de subprograma cuando el Ajuste 251 se establece en **Setting 252**. Para realizar cambios en este ajuste, resalte el Ajuste 252 y pulse el cursor **[RIGHT]**. El mensaje emergente del Ajuste 252 explica cómo eliminar y añadir rutas de búsqueda, y muestra una lista de rutas de búsqueda existentes.

Para eliminar una ruta de búsqueda:

1. Resalte la ruta incluida en el mensaje emergente del Ajuste 252.
2. Pulse **[DELETE]**.

Si hubiera más de una ruta que debieran eliminarse, repita los pasos 1 y 2.

Para establecer una nueva ruta:

1. Pulse **[LIST PROGRAM]**.
2. Resalte el directorio que se quiere añadir.
3. Pulse **[F3]**.
4. Seleccione **Setting 252 add** y pulse **[ENTER]**.

Para añadir otra ruta, repita los pasos 1 a 4.



**NOTE:**

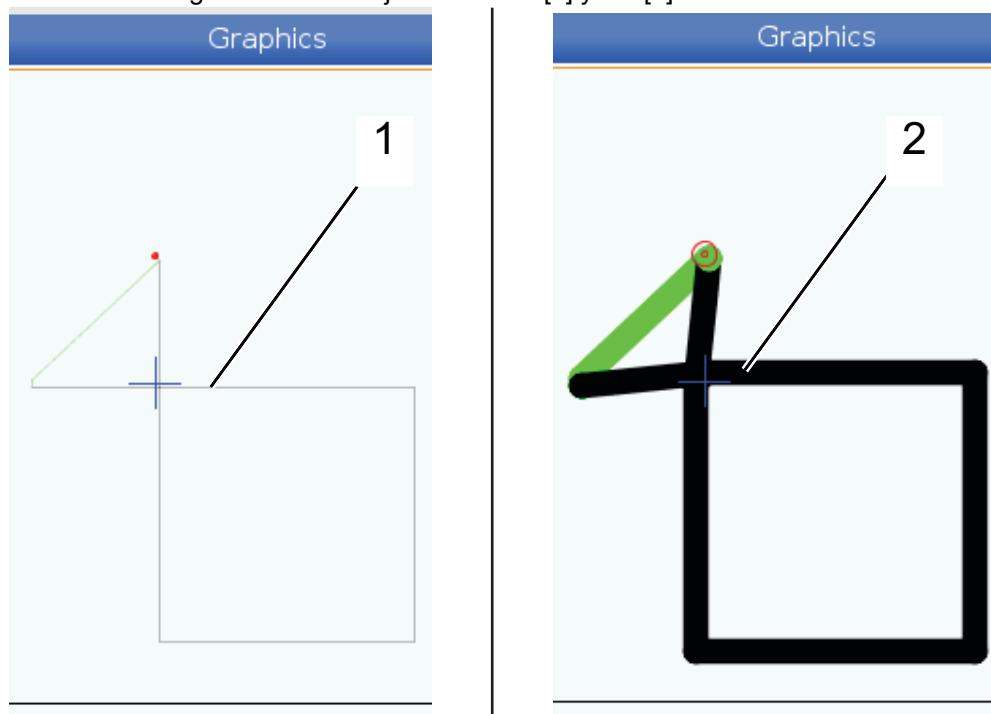
*Cuando use M98:*

- El código P (nnnnn) es el mismo que el número de programa (0nnnnn) del subprograma.
- Si el subprograma no está en la memoria, el nombre del archivo debe ser Onnnnn.nc. El nombre del archivo debe contener la O, ceros a la izquierda y .nc para que la máquina encuentre el subprograma.

## 253 - Ancho de herramienta de gráficos predeterminado

Si este ajuste fuera **ON**, el modo Graphics (gráficos) utiliza el ancho de herramienta predeterminado (una línea) [1]. Si este ajuste fuera **OFF**, el modo Graphics (gráficos) utiliza la Geometría del diámetro del corrector de herramientas especificada en la tabla **Tool offsets** como el ancho de herramienta de gráficos [2].

**F9.10:** Pantalla de gráficos con el Ajuste 253 On [1] y Off [2].



## 261 - Ubicación de almacenamiento de DPRNT

DPRNT es una función macro que permite que el control de la máquina se comunique con dispositivos externos. El control de nueva generación (NGC) permite emitir declaraciones DPRNT sobre una red TCP o a un archivo.

El Ajuste 261 permite especificar dónde se dirige la salida de declaración DPRNT:

- **Disabled** - El control no procesa declaraciones DPRNT.
- **File** - El control emite declaraciones DPRNT a la ubicación de archivo especificada en el ajuste 262.
- **TCP Port** - El control emite declaraciones DPRNT al número de puerto TCP especificado en el ajuste 263.

## 262 - Ruta de archivo destino de DPRNT

DPRNT es una función macro que permite que el control de la máquina se comunique con dispositivos externos. El control de nueva generación (NGC) permite emitir declaraciones DPRNT a un archivo o sobre una red TCP.

Si el ajuste 261 se establece en **File**, el ajuste 262 permite especificar la ubicación del archivo donde el control enviará declaraciones DPRNT.

## 263 - Puerto DPRNT

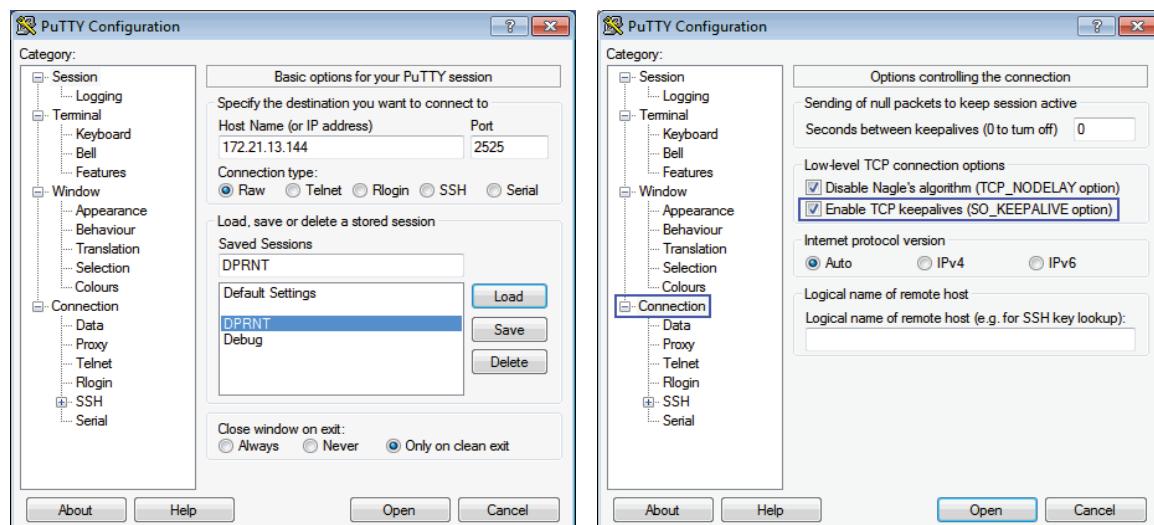
DPRNT es una función macro que permite que el control de la máquina se comunique con dispositivos externos. El control de nueva generación (NGC) permite emitir declaraciones DPRNT sobre una red TCP.

Si el ajuste 261 se establece en **TCP Port**, el ajuste 263 permite especificar el puerto TCP donde el control enviará declaraciones DPRNT. En el PC, puede utilizar cualquier programa terminal que admita TCP.

Utilice el valor de puerto junto con la dirección IP de la máquina en el programa terminal para conectarse al flujo DPRNT de la máquina. Por ejemplo, si utilizara el programa terminal PUTTY:

1. en la sección de opciones básicas, introduzca la dirección IP de la máquina y el número de puerto en el Ajuste 263.
2. Seleccione el tipo de conexión Raw o Telnet.
3. Haga clic en "Open" (abrir) para iniciar la conexión.

**F9.11:** PUTTY puede guardar estas opciones para conexiones posteriores. Para mantener abierta la conexión, seleccione "Enable TCP keepalives" (habilitar keepalives TCP) en las opciones "Connection" (conexión).



Para comprobar la conexión, introduzca el ping en la ventana terminal PUTTY y pulse Intro. La máquina envía un mensaje pingret si la conexión se encuentra activa. Puede establecer hasta (5) conexiones simultáneas a la vez.

## 264 - Aumento de avance automático

Mientras el avance automático está activo, este ajuste define la cantidad porcentual en que la velocidad de avance aumenta después de que se detiene la sobrecarga de la herramienta.

## 265 - Disminución de avance automático

Cuando el avance automático está activo, este ajuste define la cantidad porcentual en que la velocidad de avance disminuye durante una sobrecarga de la herramienta.

## 266 - Anulación mínima de avance automático

Ese ajuste define el porcentaje mínimo al cual el avance automático puede reducir la velocidad de avance.

## 267 - Salir del modo de avance después de un tiempo de inactividad

Este ajuste define la duración máxima, en minutos, que el control permanece en modo avance sin movimiento del eje o actividad del teclado. Después de esta duración, el control cambia automáticamente al modo **MDI**. Un valor de cero desactiva este cambio automático al modo **MDI** del modo avance.

## 268 - Segunda posición de origen X

Este ajuste define la posición del eje X para el segundo origen, en pulgadas o milímetros. El valor está limitado por los límites del recorrido para el eje específico.

Pulse el botón **[ORIGIN]** para establecer este ajuste o el grupo completo en inactivo.

**NOTE:**

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings. Consulte la descripción de la pestaña en la página 494 para obtener más información.*

**CAUTION:**

*Las posiciones de usuario establecidas de manera incorrecta pueden causar fallos de la máquina. Establezca las posiciones del usuario con precaución, especialmente después de haber cambiado su aplicación de alguna manera (nuevo programa, diferentes herramientas, etc.). Verifique y cambie cada posición del eje por separado.*

## 269 - Segunda posición de origen Y

Este ajuste define la posición del eje Y para el segundo origen, en pulgadas o milímetros. El valor está limitado por los límites del recorrido para el eje específico.

Pulse el botón **[ORIGIN]** para establecer este ajuste o el grupo completo en inactivo.



**NOTE:**

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings. Consulte la descripción de la pestaña en la página 494 para obtener más información.*



**CAUTION:**

*Las posiciones de usuario establecidas de manera incorrecta pueden causar fallos de la máquina. Establezca las posiciones del usuario con precaución, especialmente después de haber cambiado su aplicación de alguna manera (nuevo programa, diferentes herramientas, etc.). Verifique y cambie cada posición del eje por separado.*

## 270 - Segunda posición de origen Z

Este ajuste define la posición del eje Z para el segundo origen, en pulgadas o milímetros. El valor está limitado por los límites del recorrido para el eje específico.

Pulse el botón **[ORIGIN]** para establecer este ajuste o el grupo completo en inactivo.



**NOTE:**

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings. Consulte la descripción de la pestaña en la página 494 para obtener más información.*



**CAUTION:**

*Las posiciones de usuario establecidas de manera incorrecta pueden causar fallos de la máquina. Establezca las posiciones del usuario con precaución, especialmente después de haber cambiado su aplicación de alguna manera (nuevo programa, diferentes herramientas, etc.). Verifique y cambie cada posición del eje por separado.*

## 276 - Número de entrada de amarre de pieza

Este ajuste especifica el número de entrada para supervisar el la sujeción del utilaje del amarre de pieza. Si el control recibe un comando de inicio del husillo mientras esta entrada indica que el amarre de pieza no está sujeto, la máquina emite una alarma.

## 277 - Intervalo de lubricación del eje

Este ajuste define el intervalo, en horas, entre ciclos para el sistema de lubricación del eje. El valor mínimo es de 1 hora. El valor máximo es entre 12 y 24 horas, dependiendo del modelo de la máquina.

## 281 - Bloqueo del pedal del plato de garras

Este es un ajuste ON/OFF. Si estuviera en OFF, el plato de garras funcionará normalmente. Si estuviera en ON, el control ignorará cualquier acción en el pedal.

## 282 - Fijación del plato de garras del husillo principal

Este ajuste determina la dirección de fijación del plato de garras del husillo principal. Fijado a O.D. (Diámetro Exterior), se considera el mandril sujetado cuando las garras se mueven al centro del husillo. Establecido en I.D. (Diámetro Interior), se considera que el plato de garras está sujeto cuando las garras se alejan del centro del husillo.

## 283 - RPM liber. plato de garras del husillo principal

Este ajuste determina la velocidad máxima del husillo principal para desbloquear el plato de garras. Las RPM en las que el plato de garras no funcionará. Si el husillo principal gira más rápido que este valor, el plato de garras no se abrirá. Si el husillo principal gira más lento que este valor, el plato de garras se abrirá.

## 284 - Arranque de ciclo permitido con plato de garras liberado

Este ajuste permite que [CYCLE START] funcione con el plato de garras liberado.

## 285 - Programación de diámetro X

Este ajuste establece el diámetro para la programación. Cuando este ajuste se establece en TRUE, interpreta las entradas como diámetro en lugar de radio.

## 286 - Profundidad de corte del ciclo fijo

Usado con los ciclos fijos G71 y G72, este ajuste especifica la profundidad incremental para cada pasada durante el corte de acabado áspero. Se usa si el programador no especificara un código D. El valor predeterminado es de 0.100 pulgadas.

## 287 - Retroceso del ciclo fijo

Usado con los ciclos fijos G71 y G72, este ajuste especifica la cantidad de retroceso después de un primer corte de acabado áspero. Éste representa la holgura entre la herramienta y el material cuando la herramienta retorna para la siguiente pasada.

## 289 - Tolerancia de acabado de roscado

Utilizado en un ciclo fijo de roscado G76, este ajuste especifica cuánto material será dejado en cada rosca para la pasada final del ciclo.

## 291 - Limitar velocidad del husillo principal

Este ajuste define una velocidad máxima para el husillo principal. Cuando este ajuste tiene un valor distinto de cero, el husillo nunca excederá la velocidad designada.

## 292 - Límite de velocidad del husillo de puerta abierta

Este ajuste especifica la velocidad máxima del husillo permitida mientras la puerta de la máquina está abierta.

## 306 - Tiempo mínimo de eliminación de viruta

Este ajuste especifica la cantidad mínima de tiempo, en segundos, que el husillo permanece en "velocidad de eliminación de viruta" (las RPM del husillo designadas en un comando E de ciclo fijo). Agregue tiempo a este ajuste si sus ciclos de limpieza de virutas ordenados no eliminan completamente las virutas de la herramienta.

## 313, 314, 315 - Límite máximo de recorrido del usuario X, Y, Z

Este ajuste le permite definir una posición de límite de recorrido personalizado para los ejes X, Y y Z.

Pulse el botón **[ORIGIN]** para establecer este ajuste o el grupo completo en inactivo.



**NOTE:**

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings.*

*Consulte la descripción de la pestaña en la página 494 para obtener más información.*

## 319 - Línea central del husillo X VDI

Este ajuste le permite definir la posición de la máquina que alinea el centro del portaherramientas VDI con el centro del husillo.



**NOTE:**

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings*

## 320 - Línea central del husillo X BOT

Este ajuste le permite definir la posición de la máquina que alinea el centro del portaherramientas BOT con el centro del husillo.



**NOTE:**

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings*

## 321 - Línea central del husillo Y

Este ajuste le permite definir la posición de la máquina que alinea el centro de los portaherramientas con el centro del husillo para el eje Y.



**NOTE:**

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings*

## 322 - Alarma de contrapunto del pedal del pie

Cuando se usa M21 para mover el contrapunto al punto de mantenimiento y retener una pieza, el control generará una alarma si no se encuentra una pieza y se alcanza el punto de mantenimiento. El Ajuste 322 puede situarse en **ON**, y se generará una alarma cuando se use el pedal para mover el contrapunto al punto de espera y no se encuentre ninguna pieza.

## 323 - Deshabilitar filtro de muesca

Cuando este ajuste es **on**, los valores del filtro de muesca se establecen en cero. Cuando este ajuste es **off**, utiliza los valores predeterminados de la máquina como el conjunto definido por los parámetros. Cambiando este ajuste **on** mejorará la precisión circular y el giro **off** mejorará el acabado de la superficie.



**NOTE:**

*Debe apagar y encender este ajuste para que tenga efecto.*

## 325 - Modo manual habilitado

Este ajuste en **on** permite que los ejes se desplacen sin retornar a cero la máquina (encontrar el inicio de la máquina).

No se aplicarán los límites de desplazamiento impuestos al configurar 53 Avance sin retorno a cero. La velocidad de avance se definirá mediante el interruptor eWheel o los botones de velocidad de avance (si la rueda eWheel no está conectada).

Con este ajuste **ON** puede realizar cambios de herramienta utilizando los botones **[ATC FWD]** o **[ATC REV]**.

Al cambiar este ajuste **OFF** la máquina funcionará normalmente y requerirá un retorno a cero.

## **326 - Posición del cero X de gráficos**

Este ajuste localiza 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.

## **327 - Posición del cero Z de gráficos**

Este ajuste localiza 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.

## **328 - Límite rápido de eHandwheel**

Este ajuste le permite limitar la velocidad con la que se mueve eHandwheel cuando mantiene pulsado el botón rápido. Un valor de cero desactiva el botón.

## **329 - Velocidad de avance del husillo principal**

Este ajuste determina las RPM del husillo para la tecla Avance del husillo.

## **330 - Tiempo de espera de selección de MultiBoot**

Ese es solo un ajuste de simulador. Cuando se enciende un simulador, muestra una pantalla desde donde se pueden elegir diferentes modelos de simuladores. Este ajuste establece cuánto tiempo se muestra esa pantalla. Si el usuario no hace nada antes de que expire el tiempo, el software cargará la última configuración activa del simulador.

## **331 - Velocidad de avance del sub-husillo**

Este ajuste determina las rpm del husillo para la tecla Avance del husillo.

## **332 - Bloqueo del pedal del contrapunto**

Este es un ajuste **ON/OFF**. Si está en **OFF**, el pedal del contrapunto funciona normalmente. Si está en **ON**, el control ignorará cualquier acción en el pedal del contrapunto.

## **333, 334 - Corrector de palpador Z+ Z-**

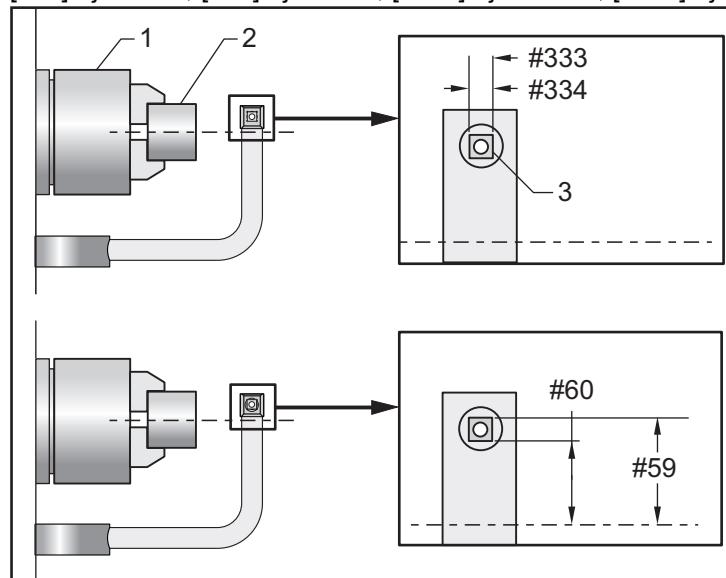
Estos ajustes se usan para definir el desplazamiento y tamaño del ATP. Estos cuatro ajustes (59, 60, 333, 334) especifican la distancia y dirección desde donde se activa el palpador hasta llegar a la superficie en medición.

Para obtener más información sobre cómo calibrar el ATP, consulte la página **226**.

Estos ajustes son utilizados por el código G31. Los valores introducidos para cada ajuste deben ser números positivos.

Las macros pueden utilizarse para acceder a estos ajustes; véase la sección sobre las macros para obtener más información.

- F9.12:** 59/60/333/334 Corrector de la sonda de herramientas:[1] Plato de garras, [2] Pieza, [3] Sonda, [#59] Ajuste 59, [#60] Ajuste 60, [#333] Ajuste 333, [#334] Ajuste 334,



### 335 - Modo rápido lineal

Este ajuste se puede configurar en uno de dos modos. La descripción de estos modos es la siguiente:

**NONE** El avance rápido del eje individual a sus puntos finales de forma independiente el uno del otro.

**LINEAR (XYZ)** Los ejes XYZ, cuando se les ordena que se muevan rápidamente, se mueven linealmente a través del espacio 3D. Todos los demás avances rápidos del eje con velocidades/aceleraciones independientes.



**NOTE:**

*Todos los modos hacen que un programa se ejecute en la misma cantidad de tiempo (sin aumento o disminución en el tiempo de ejecución).*

## 336 - Habilitar alimentador de barras

Este ajuste activa la pestaña Alimentador de barras en **[CURRENT COMMANDS]** bajo la pestaña **Dispositivos**. Use esta página para configurar el Alimentador de barras.

## 337, 338, 339 - Posición segura de cambio de herramienta X, Y, Z

Estos ajustes le permiten definir una posición segura para los ejes X, Y y Z en un comando de cambio de herramienta, antes de que los ejes lleguen a sus posiciones finales de cambio de herramienta. Use esta posición para evitar colisiones con utilaje, contrapunto y otros obstáculos potenciales. El control usa esta posición para cada cambio de herramientas sin importar cómo se comande (M06, **[NEXT TOOL]**, etc.).



### CAUTION:

*Las posiciones de usuario establecidas de manera incorrecta pueden causar fallos de la máquina. Establezca las posiciones del usuario con precaución, especialmente después de haber cambiado su aplicación de alguna manera (nuevo programa, diferentes herramientas, etc.). Verifique y cambie cada posición del eje por separado.*

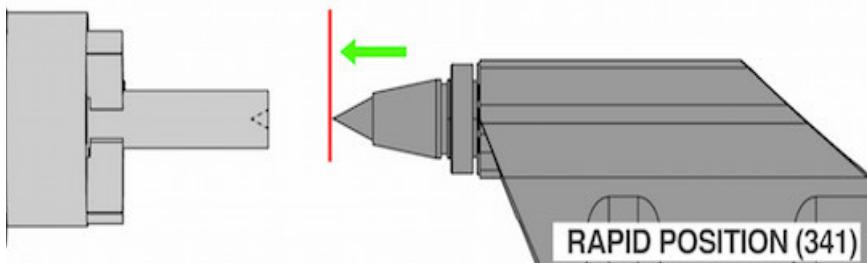
## 340 - Tiempo de retardo de la abrazadera del plato de garras

El tiempo de pausa permitido tras la sujeción del plato de garras (un comando M10). La ejecución del programa no continuará hasta que este tiempo haya expirado.

## 341 - Posición rápida del contrapunto

Este es el punto donde el contrapunto cambiará de movimiento rápido a avance cuando se mueve hacia la pieza. Este ajuste debería ser un valor negativo.

F9.13: Posición rápida del contrapunto



### NOTE:

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings*

## 342 - Distancia de avance del contrapunto

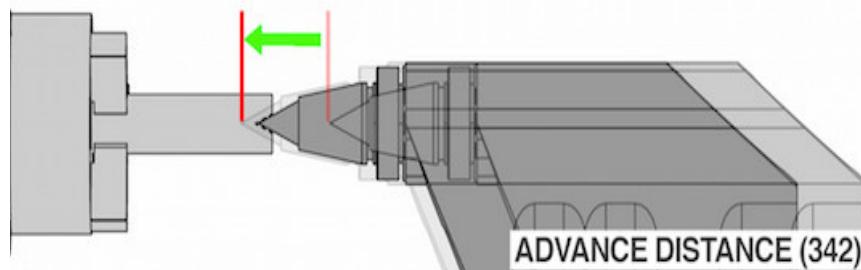
Este ajuste es la distancia desde la posición rápida del contrapunto a un punto justo dentro de la pieza.

Para determinar el valor de este ajuste:

- Mueva el contrapunto a la parte frontal
- Reste la posición actual de la posición de retracción para obtener la distancia desde la posición de retracción a la cara de la pieza
- Luego agregue 0,375 - 0,500" (9,5 - 12,7mm)

La máquina utilizará este ajuste para calcular una posición de destino dentro de la pieza, relativa a la Posición rápida (Ajuste 341).

**F9.14:** Distancia de avance del contrapunto



**NOTE:**

*Este ajuste está en la pestaña User Positions bajo Settings*

## 343 - Variación SSV del sub-husillo (RPM)

Especifica la cantidad por la que se permite variar las RPM por encima y por debajo del valor ordenado durante el uso de la funcionalidad Sub Spindle Speed Variation (Variación de la Velocidad del Sub-husillo). Este debe ser un valor positivo.

## 344 - Ciclo SSV del sub-husillo

Especifica el ciclo de trabajo, o la tasa de cambio de la velocidad del sub-husillo. Este debe ser un valor positivo.

## 345 - Abrazadera del plato de garras del sub-husillo

Este ajuste determina la dirección de fijación del plato de garras del sub-husillo. Fijado a O.D. (Diámetro Exterior), se considera el plato de garras sujetado cuando las garras se mueven al centro del sub-husillo. Establecido en I.D. (Diámetro Interior), se considera que el plato de garras está sujeto cuando las garras se alejan del centro del sub-husillo.

## **346 - RPM liber. plato de garras del sub-husillo**

Este ajuste determina la velocidad máxima del sub-husillo para desbloquear el plato de garras. Las RPM en las que el plato de garras no funcionará. Si el sub-husillo gira más rápido que este valor, el plato de garras no se abrirá. Si el sub-husillo gira más lento que este valor, el plato de garras se abrirá.

## **347 - Variación SSV de herramientas motorizadas (RPM)**

Especifica la cantidad por la que se permite variar las RPM por encima y por debajo del valor ordenado durante el uso de la característica Live Tooling Speed Variation (Variación de velocidad de herramientas motorizadas). Este debe ser un valor positivo.

## **348 - Ciclo SSV de herramientas motorizadas**

Especifica el ciclo de trabajo, o la tasa de cambio de la velocidad de las herramientas motorizadas. Este debe ser un valor positivo.

## **349 - Sujeción del plato de garras de las herramientas motorizadas**

Este ajuste determina la dirección de fijación de las herramientas motorizadas. Fijado a O.D. (Diámetro Exterior), se considera el mandril sujetado cuando las garras se mueven al centro de las herramientas motorizadas. Establecido en I.D. (Diámetro Interior), se considera que el plato de garras está sujeto cuando las garras se alejan del centro de las herramientas motorizadas.

## **350 - RPM de liber. del plato de garras de las herramientas motorizadas**

Este ajuste determina la velocidad máxima de las herramientas motorizadas para desbloquear el plato de garras. Las RPM en las que el plato de garras no funcionará. Si las herramientas motorizadas giran más rápido que este valor, el plato de garras no se abrirá. Si las herramientas motorizadas giran más despacio que este valor, el plato de garras se abrirá.

## **352 - Límite de velocidad de herramientas motorizadas**

Este ajuste define una velocidad máxima para las herramientas motorizadas. Cuando este ajuste tiene un valor distinto de cero, las herramientas motorizadas nunca excederán la velocidad designada.

## **355 - Limitar velocidad del husillo**

Este ajuste define una velocidad máxima para el sub-husillo. Cuando este ajuste tiene un valor distinto de cero, el sub-husillo nunca excederá la velocidad designada.

## 356 - Volumen del timbre

Este ajuste permite al usuario controlar el volumen del emisor acústico del control colgante. Al establecer un valor de 0, se apaga el emisor acústico. Se puede utilizar un valor de 1 a 255.



**NOTE:**

*Este ajuste solo afecta al emisor acústico del colgante; no afecta al emisor acústico de cambio de paleta ni a ningún otro. La limitación del hardware podría limitar el ajuste del volumen a solo Encendido/Apagado.*

## 357 - Inicio de inactividad del ciclo de compensación de precalentamiento

Este ajuste define un tiempo de inactividad apropiado, en horas, para reiniciar la compensación de calentamiento. Cuando una máquina ha estado inactiva durante más tiempo que la cantidad de tiempo en este ajuste, **[CYCLE START]** le preguntará al usuario si desea aplicar la compensación de calentamiento.

Si el usuario responde con **[Y]** o **[ENTER]**, la compensación de calentamiento se aplica como nueva, como si la máquina estuviera encendida y **[CYCLE START]** comienza. Una respuesta **[N]** continuará con el ciclo de inicio sin compensación de calentamiento. La próxima oportunidad para aplicar la compensación de calentamiento será después de que el ajuste del período 357 haya transcurrido.

## 358 - Tiempo de retardo de fijar/quitar la luneta

El tiempo de pausa permitido tras la sujeción de la luneta (un comando M146). La ejecución del programa no continuará hasta que este tiempo haya expirado.

## 359 - SS Tiempo de retardo de la abrazadera del plato de garras

El tiempo de pausa permitido tras la sujeción del plato de garras del husillo secundario (un comando M110). La ejecución del programa no continuará hasta que este tiempo haya expirado.

## 360 - Bloqueo del pedal de soporte para luneta

Este es un ajuste **ON/OFF**. Si estuviera en **OFF**, la luneta funcionará normalmente. Si estuviera en **ON**, el control ignorará cualquier acción en el pedal.

## 361 - Tiempo de ventilación del empujador de barras

Este ajuste especifica la cantidad de tiempo que el empujador de barras se descargará después de que se le haya ordenado que suelte.

## 368 - Tipo de herramienta motorizada

Este ajuste le permite operar herramientas axiales o radiales para realizar operaciones de ciclos fijos como fresado, taladrado o ranurado. Las opciones para este ajuste son:

1. None - Se permiten comandos de herramientas motorizadas tanto axiales como radiales.
2. Axial - Se genera una alarma 9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPE al realizarse una operación de ciclo fijo de una herramientas motorizada radial.
3. Radial - Se genera una alarma 9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPE al realizarse una operación de ciclo fijo de una herramientas motorizada axial.

## 372 - Tipo de cargador de piezas

Este ajuste enciende el cargador automático de piezas (APL) en **[CURRENT COMMANDS]**, pestaña Devices. Utilice esta página para configurar el cargador automático de piezas.

## 375 - Tipo de amarre de APL

Este ajuste elige el tipo de amarre fijado al cargador automático de piezas (APL).

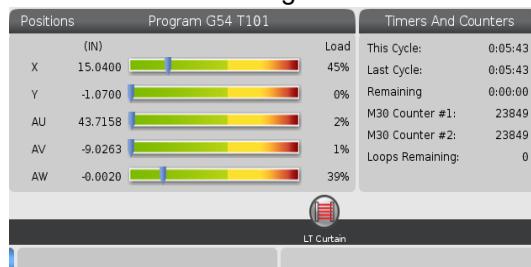
El amarre de APL tiene la funcionalidad de aferrar piezas acabadas y en bruto en un diámetro exterior o interior, además de permitir el intercambio entre ellas.

## 376 - Habilitación de la cortina de seguridad

Este ajuste habilita la cortina de seguridad. Cuando la cortina de seguridad está habilitada, evita el movimiento del cargador automático de piezas al detectar algo en una zona demasiado cercana a los ejes del mismo.

Si el haz de la cortina de seguridad está obstruido, la máquina pasará a una condición de retención de la cortina de seguridad; el programa CNC seguirá ejecutándose y los ejes y el husillo de la máquina seguirán moviéndose pero los ejes AU, AV y AW no se moverán. La máquina permanecerá en retención de la cortina de seguridad hasta que se elimine la obstrucción del haz y se pulse el botón de inicio del ciclo.

### F9.15: Visualización de ícono de cortina de seguridad



Cuando el haz de la cortina de seguridad esté obstruido, la máquina pasará a una condición de retención de la cortina de seguridad y aparecerá el ícono de cortina de seguridad en la pantalla. El ícono desaparecerá cuando el haz ya no esté obstruido.



#### NOTE:

*Puede operar la máquina en modo independiente con la cortina de seguridad deshabilitada. Pero la cortina de seguridad debe estar habilitada para poder operar el cargador automático de piezas.*

## 377 - Corrector de piezas negativo

Este ajuste selecciona el uso de los correctores de piezas en la dirección negativa.

Establezca este ajuste en On para utilizar correctores de piezas negativos a fin de apartar el eje de la posición de origen. Si se establece en OFF, entonces debe utilizar los correctores de piezas positivos para apartar los ejes de la posición de origen.

## 378 - Punto de referencia de geometría calibrada de zona segura de X

Este ajuste define el punto de referencia de geometría calibrada de zona segura en el eje X.

## 379 - Punto de referencia de geometría calibrada de zona segura de Y

Este ajuste define el punto de referencia de geometría calibrada de zona segura en el eje Y.

## 380 - Punto de referencia de geometría calibrada de zona segura de Z

Este ajuste define el punto de referencia de geometría calibrada de zona segura en el eje Z.

## **381 - Habilitar la pantalla táctil**

Este ajuste permite la función de pantalla táctil en las máquinas fabricadas con una pantalla táctil. Si la máquina no cuenta con una pantalla táctil, se genera un mensaje de alarma en el encendido.

## **383 - Tamaño de fila de la tabla**

Este ajuste permite cambiar el tamaño de las filas al utilizar la función de pantalla táctil.

## **396 - Habilitar/deshabilitar el teclado virtual**

Esta configuración le permite utilizar un teclado virtual en pantalla al usar la función de pantalla táctil.

## **397 - Retardo de pulsar y mantener**

Esta configuración permite establecer el retardo de retención antes de que aparezca un cuadro emergente.

## **398 - Altura del encabezado**

Este ajuste modifica la altura del encabezado de las ventanas emergentes y los cuadros de visualización.

## **399 - Altura de pestaña**

Este ajuste modifica la altura de las pestañas.

## **403 - Cambiar tamaño de botón emergente**

Esta configuración permite cambiar el tamaño de los botones emergentes al utilizar la función de pantalla táctil.

## **409 - Presión de refrigerante predeterminada**

Algunos modelos de máquina están equipados con un excitador de frecuencia variable que permite que la bomba de refrigeración funcione con diferentes presiones de refrigerante. Esta configuración especifica la presión de refrigerante predeterminada al ordenarse un M08. Las opciones son:

- 0 - Baja presión
- 1 - Presión normal
- 2 - Alta presión

**NOTE:**

Con M08 se puede utilizar un código P para especificar la presión de refrigerante deseada. Consulte la sección M08 Coolant On para obtener más información.

## 9.2 Conexión de red

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

Para acceder a la página Red:

1. Pulse **[SETTING]**.
2. Seleccione la ficha **Network** en el menú de fichas.
3. Seleccione la pestaña para la configuración de red (**Wired Connection**, **Wireless Connection** o **Net Share**) que quiere configurar

### F9.16: Ejemplo de la página de ajustes de red cableada

Settings And Graphics																																					
Graphics	Settings	Network	Notifications																																		
		Rotary	Alias Codes																																		
Wired Connection      Wireless Connection      Net Share																																					
<b>Wired Network Information</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 25%;">Host Name</td> <td style="width: 25%;">HAASMachine</td> <td style="width: 25%;">DHCP Server</td> <td style="width: 25%;">*</td> </tr> <tr> <td>Domain</td> <td></td> <td>IP Address</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>DNS Server</td> <td>*</td> <td>Subnet Mask</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Mac Address</td> <td></td> <td>Gateway</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DHCP Enabled</td> <td>OFF</td> <td>Status</td> <td>UP</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">NAME</th> <th style="width: 50%;">VALUE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wired Network Enabled</td> <td>&gt; On</td> </tr> <tr> <td>Obtain Address Automatically</td> <td>&gt; Off</td> </tr> <tr> <td>IP Address</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Subnet Mask</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Default Gateway</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DNS Server</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="color: red; font-size: 0.8em; margin-top: 10px;">         Warning: Changes will not be saved if page is left without pressing [F4]!     </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span style="border: 1px solid #4682B4; padding: 2px 5px; border-radius: 5px;">F3 Discard Changes</span> <span style="border: 1px solid #4682B4; padding: 2px 5px; border-radius: 5px;">F4 Apply Changes</span> </div>				Host Name	HAASMachine	DHCP Server	*	Domain		IP Address	*	DNS Server	*	Subnet Mask	*	Mac Address		Gateway		DHCP Enabled	OFF	Status	UP	NAME	VALUE	Wired Network Enabled	> On	Obtain Address Automatically	> Off	IP Address		Subnet Mask		Default Gateway		DNS Server	
Host Name	HAASMachine	DHCP Server	*																																		
Domain		IP Address	*																																		
DNS Server	*	Subnet Mask	*																																		
Mac Address		Gateway																																			
DHCP Enabled	OFF	Status	UP																																		
NAME	VALUE																																				
Wired Network Enabled	> On																																				
Obtain Address Automatically	> Off																																				
IP Address																																					
Subnet Mask																																					
Default Gateway																																					
DNS Server																																					

**NOTE:**

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

### 9.2.1 Guía de iconos de red

La pantalla de control muestra iconos para proporcionar rápidamente información sobre el estado de red de la máquina.

Icono	Significado
	La máquina está conectada a Internet a través de una red cableada con un cable Ethernet.
	La máquina está conectada a Internet a través de una red inalámbrica y tiene una intensidad de señal del 70 al 100 %.
	La máquina está conectada a Internet a través de una red inalámbrica y tiene una intensidad de señal del 30 al 70 %.
	La máquina está conectada a Internet a través de una red inalámbrica y tiene una intensidad de señal del 1 al 30 %.

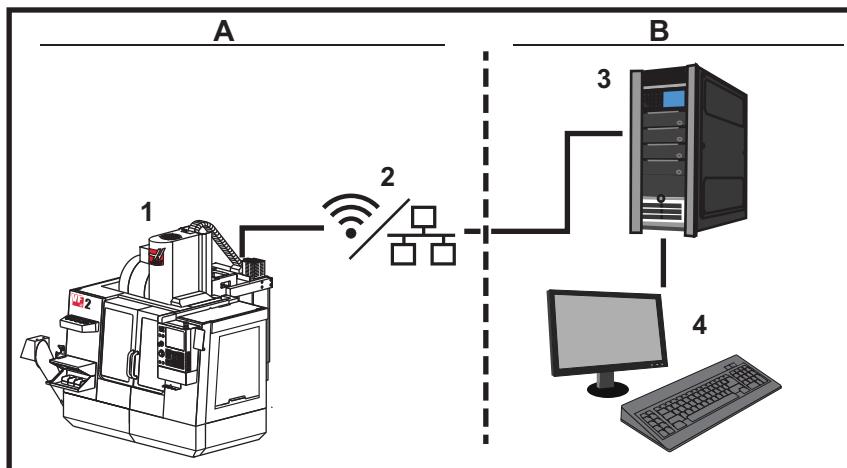
Icono	Significado
	La máquina estaba conectada a Internet a través de una red inalámbrica y no recibe ningún paquete de datos.
	La máquina se registró correctamente con HaasConnect y se está comunicando con el servidor.
	La máquina se había registrado anteriormente con HaasConnect y tiene problemas para conectarse al servidor.
	La máquina está conectada a un Netshare remoto.

## 9.2.2 Términos y responsabilidades de conexión de red

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

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

**F9.17:** Diagrama de responsabilidad de red: [A] Responsabilidad de Haas, [B] Su responsabilidad, [1] Máquina de Haas, [2] Hardware de red de la máquina Haas, [3] Su servidor, [4] Su(s) ordenador(es).



### 9.2.3 Configuración de conexión cableada

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

- La dirección IP que su máquina utilizará en la red
  - La dirección de máscara de subred
  - La dirección de pasarela predeterminada
  - El nombre del servidor DNS
1. Conecte un cable Ethernet activo al puerto Ethernet en su máquina.
  2. Seleccione la pestaña **Wired Connection** del menú de pestañas **Network**.
  3. Cambie **Wired Network Enabled** ajustándola en ON.
  4. Si su red tiene un servidor DHCP, puede permitir que la red asigne una dirección IP automáticamente. Cambie el ajuste **Obtain Address Automatically** a ON y luego pulse **[F4]** para completar la conexión. Si su red no tiene un servidor DHCP, vaya al siguiente paso.
  5. Escriba la **IP Address**, la dirección de la **Subnet Mask**, la dirección de la **Default Gateway** y el nombre del **DNS Server** de la máquina en los campos correspondientes.
  6. Pulse **[F4]** para completar la conexión, o pulse **[F3]** para descartar los cambios.

Una vez que la máquina se conecta correctamente a la red, el indicador de **Status** en el cuadro **Wired Network Information** cambia a **UP**.

## 9.2.4 Ajustes de red cableada

**Wired Network Enabled** - Este ajuste activa y desactiva la conexión de redes inalámbricas.

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

**IP Address** - La dirección TCP/IP estática de la máquina en una red con un servidor DHCP. Su administrador de red asigna esta dirección a su máquina.

**Subnet Mask** - Su administrador de red asigna el valor de máscara de subred para máquinas con una dirección TCP/IP estática.

**Default Gateway** - Una dirección para obtener acceso a su red a través de routers. Su administrador de red asigna esta dirección.

**DNS Server** - El nombre del servidor de nombre de dominio o servidor DHCO en la red.



**NOTE:**

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

## 9.2.5 Configuración de conexión inalámbrica

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

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

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

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

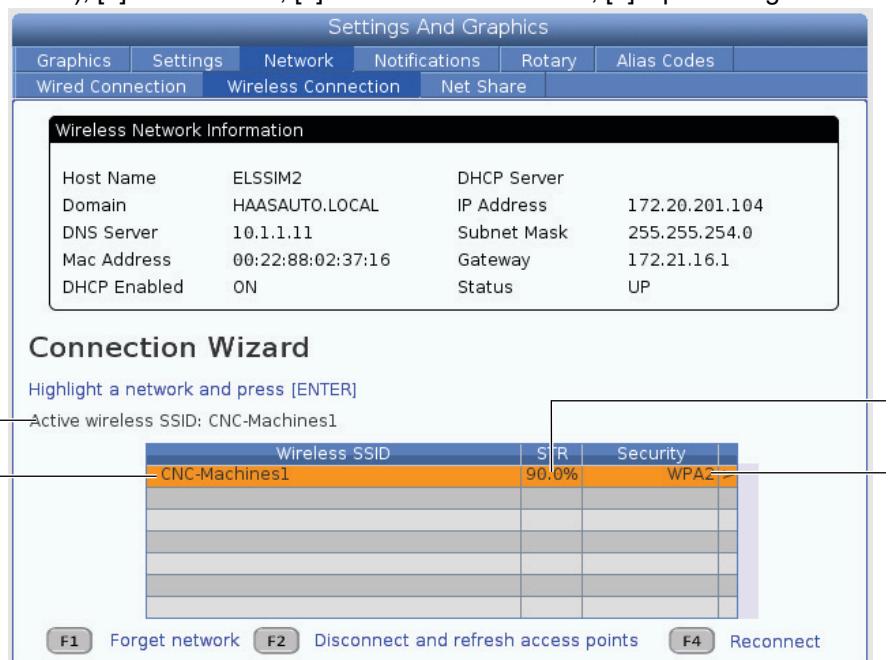
También necesita esta información:

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

1. Seleccione la pestaña **Wireless Connection** del menú con pestañas **Network**.
2. Pulse **[F2]** para detectar redes disponibles.

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

- F9.18:** Pantalla de lista del asistente de conexión. [1] Conexión de red activa actual (si la hubiera), [2] SSID de red, [3] Intensidad de la señal, [4] Tipo de seguridad.



3. Use las teclas de flecha de cursor para resaltar la red a la que desea conectarse.
4. Pulse **[ENTER]**.

Aparecerá la tabla de ajustes de red.

- F9.19:** Tabla de ajustes de red. [1] Campo de contraseña, [2] Habilitar / deshabilitar DHCP
- Aparecerán más opciones cuando sitúe el ajuste DHCP en OFF.

#### Connection Wizard

Configure the network settings and press [F4] to connect

Wireless SSID: HAASTEC

Setting	Value
1 Password	On
2 DHCP Enabled	On

F1 Forget network F2 Special Symbols F4 Apply Changes

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

**NOTE:**

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

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

Una vez que la máquina se conecta correctamente a la red, el indicador de **Status** en el cuadro **Wired Network Information** cambia a **UP**. La máquina también se conectará automáticamente a esta red cuando se encuentre disponible, a menos que pulse F1 y confirme que quiere "olvidarse" de la red.

Los posibles indicadores de estado son:

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

## Teclas de función de red inalámbrica

Llave	Descripción
<b>F1</b>	<b>Forget network</b> - Resalte una red y pulse <b>[F1]</b> para retirar toda la información de la conexión y evitar la reconexión automática con dicha red.

Llave	Descripción
F2	<p><b>Scan for network</b> y <b>Disconnect and refresh access points</b> - En la tabla de selección de red, pulse <b>[F2]</b> para desconectarse de la red actual y buscar redes disponibles.</p> <p><b>Special Symbols</b> - En la tabla de ajustes de red inalámbrica, utilice <b>[F2]</b> para acceder a caracteres especiales, como por ejemplo signos de intercalación o guiones bajos, para la entrada de contraseña.</p>
F4	<p><b>Reconnect</b> - Conéctese nuevamente a una red a la que estaba conectada previamente la máquina.</p> <p><b>Apply Changes</b> - Después de realizar cambios en los ajustes para una red en particular, pulse <b>[F4]</b> para guardar los cambios y conectarse a la red.</p>

## 9.2.6 Ajustes de red inalámbrica

**Wireless Network Enabled** - Este ajuste activa y desactiva la conexión de redes inalámbricas.

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

**IP Address** - La dirección TCP/IP estática de la máquina en una red con un servidor DHCP. Su administrador de red asigna esta dirección a su máquina.

**Subnet Mask** - Su administrador de red asigna el valor de máscara de subred para máquinas con una dirección TCP/IP estática.

**Default Gateway** - Una dirección para obtener acceso a su red a través de routers. Su administrador de red asigna esta dirección.

**DNS Server** - El nombre del servidor de nombre de dominio o servidor DHCO en la red.



### NOTE:

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

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

**Wireless Security** - El modo de seguridad que su punto de acceso inalámbrico utiliza.

**Password** - La contraseña para el punto de acceso inalámbrico.

## 9.2.7 Ajustes de Net Share

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

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



**NOTE:**

*Si necesita caracteres especiales, como guiones bajos ( \_ ) o signos de intercalación (ácento circunflejo) ( ^ ) para estos ajustes, consulte la página 65 para obtener instrucciones.*

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

**Domain / Workgroup Name** - El nombre del dominio o grupo de trabajo al que pertenece la máquina.

**Remote Net Share Enabled** - Cuando es **ON**, la máquina muestra el contenido de la carpeta de red compartida en la pestaña **Network** en el Administrador de dispositivos.

**Remote Server Name** - El nombre de red remota o dirección IP del ordenador que tiene la carpeta compartida.

**Remote Share Path** - El nombre y ubicación de la carpeta de red remota compartida.



**NOTE:**

*No utilice espacios en el nombre de la carpeta compartida.*

**Remote User Name** - El nombre a utilizar para iniciar sesión en el servidor remoto o dominio. Los nombres de usuario distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

**Remote Password** - La contraseña a utilizar para iniciar sesión en el servidor remoto. Las contraseñas distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

**Remote Share Connection Retry** - Este ajuste modifica el comportamiento de los reintentos de conexión remota NetShare.

**NOTE:**

*Los niveles más altos de este ajuste pueden hacer que la interfaz de usuario intermitente se congele. Si no utiliza conexión Wi-Fi todo el tiempo, establezca siempre este ajuste en Relaxed.*

**Local Net Share Enabled** - Cuando es ON, la máquina permite a los PC de la red acceder al directorio **User Data** (se requiere contraseña).

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

**Local Password** - La contraseña para la cuenta de usuario en la máquina.

**NOTE:**

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

### Ejemplo de Net Share

En este ejemplo, ha establecido una conexión de Net Share con el ajuste **Local Net Share Enabled** situado en **ON**. Desea ver el contenido de la carpeta **User Data** de la máquina en un PC conectado en red.

**NOTE:**

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

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

**NOTE:**

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

### 9.2.8 Haas Drop

La aplicación HaasDrop se utiliza para enviar archivos desde un dispositivo iOS o Android al control (NGC) de una máquina Haas.

El procedimiento se encuentra en el sitio web; haga clic en el siguiente enlace: [HaasDrop - Ayuda](#)

También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al procedimiento



## 9.2.9 Haas Connect

HaasConnect es una aplicación basada en web que permite monitorizar su taller con un navegador web o dispositivo móvil. Para utilizar HaasConnect, creará una cuenta en [myhaascnc.com](http://myhaascnc.com), añadirá usuarios y máquinas y designará las alertas que desea recibir. Para obtener más información sobre HaasConnect, visite [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com) o lea el código QR siguiente con su dispositivo móvil.



## 9.2.10 Vista de pantalla remota

Este procedimiento le dice cómo ver la pantalla de la máquina en un ordenador. La máquina debe estar conectada a una red con un cable Ethernet o con una conexión inalámbrica.

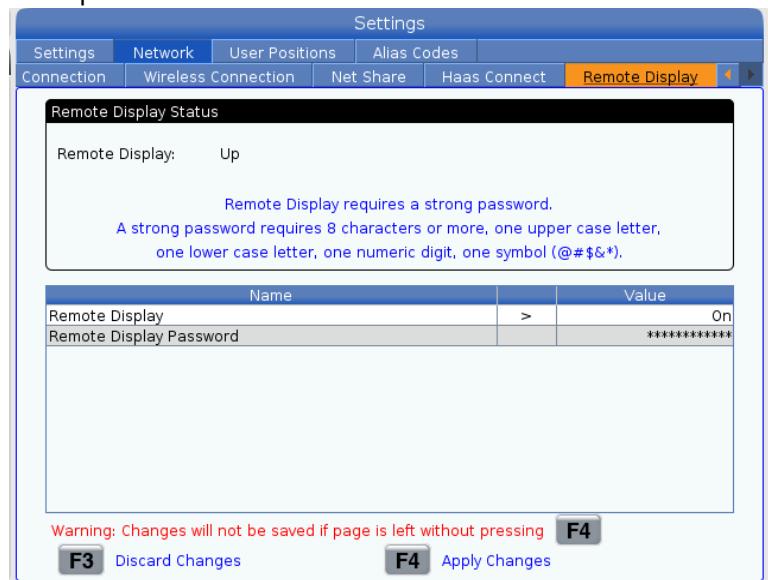
Consulte la sección Conexión de redes en la página 477 para obtener información sobre cómo conectar su máquina a una red.

**NOTE:**

*Debe descargar VNC Viewer en su ordenador. Vaya a [www.realvnc.com](http://www.realvnc.com) para descargar el visor VNC Viewer de forma gratuita.*

1. Pulse el botón **[SETTING]**.
2. Vaya a la pestaña Wired Connection o Wireless Connection en la pestaña Network.
3. Escriba la dirección IP de su máquina.

#### 4. Pestaña de pantalla remota


**NOTE:**

*La pestaña Remote Display está disponible en la versión de software 100.18.000.1020 o superior.*

5. Vaya a la pestaña Remote Display en la pestaña Network.
6. Encienda **ON** la Remote Display.
7. Establezca la Remote Display Password.

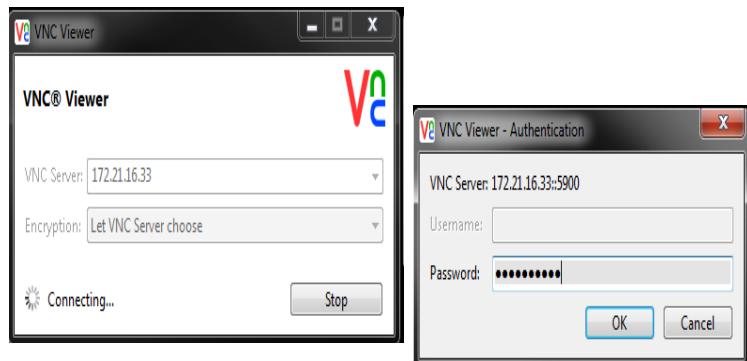

**NOTE:**

*La función de visualización remota requiere una contraseña segura, siga las líneas de guía en la pantalla.*

Pulse **[F4]** para aplicar ajustes.

8. Abra la aplicación VNC Viewer en su ordenador.

## 9. Pantalla de software VNC



Introduzca su dirección IP en el servidor VNC. Seleccione **Connect**.

10. En el cuadro de inicio de sesión, introduzca la contraseña que introdujo en el control de Haas.
11. Seleccione **OK**.
12. La pantalla de la máquina se muestra en la pantalla de su ordenador

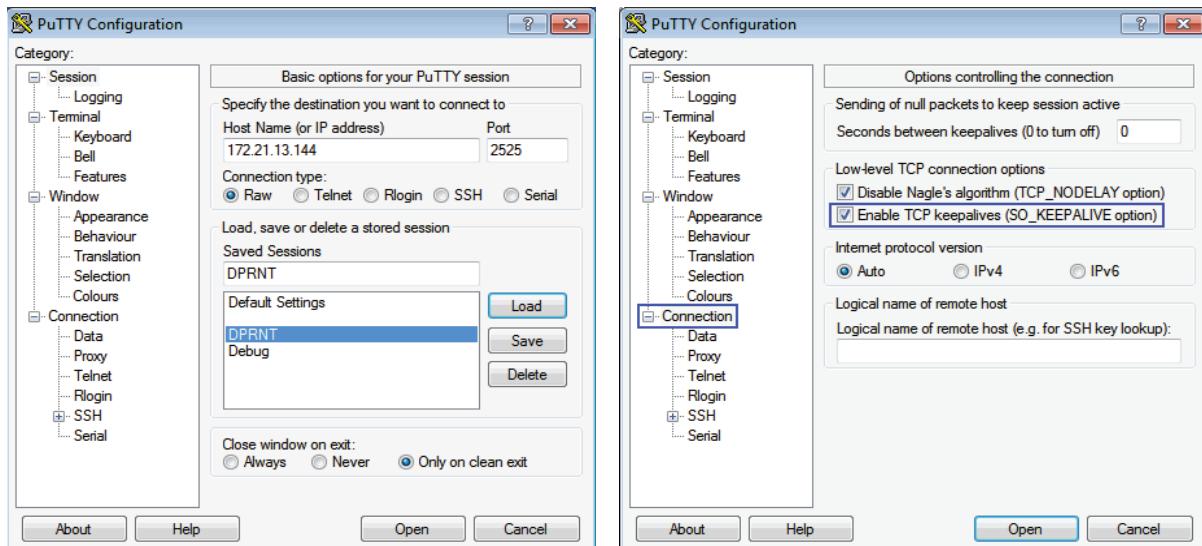
### 9.2.11 Compilación de datos de la máquina

Machine Data Collection (MDC) le permite usar los comandos Q y E para extraer datos del control a través del puerto Ethernet o la opción de red inalámbrica. El ajuste 143 habilita la característica y especifica el puerto de datos que el control usa para comunicarse. MDC 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.

El control Haas utiliza un servidor TCP para comunicarse a través de redes. En el ordenador remoto, puede usar cualquier programa de terminal que admita TCP; los ejemplos en este manual usan PuTTY. Se permiten hasta (2) conexiones simultáneas. La salida solicitada por una conexión se envía a todas las conexiones.

1. En la sección de opciones básicas, introduzca la dirección IP de la máquina y el número de puerto en el Ajuste 143. El Ajuste 143 debe tener un valor distinto de cero para usar MDC.
2. Seleccione el tipo de conexión Raw o Telnet.
3. Haga clic en “Open” (abrir) para iniciar la conexión.

- F9.20:** PuTTY puede guardar estas opciones para conexiones posteriores. Para mantener abierta la conexión, seleccione "Enable TCP keepalives" (habilitar keepalives TCP) en las opciones "Connection" (conexión).



Para comprobar la conexión, introduzca el ?Q100 en la ventana terminal PuTTY. Si la conexión está activa, el control de la máquina responde con *SERIAL NUMBER, XXXXXX*, donde *XXXXXX* es el número de serie real de la máquina.

## Comandos y consultas de recopilación de datos

El control solo responde a un comando Q cuando el Ajuste 143 tiene un valor distinto a cero.

### Consultas MDC

Dispone de estos comandos:

- T9.2:** Consultas MDC

Comando	Definición	Ejemplo
Q100	Número de serie de la máquina	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	Versión del software de control	>Q101 SOFTWARE, VER 100.16.000.1041
Q102	Número de modelo de la máquina	>Q102 MODEL, VF2D

Comando	Definición	Ejemplo
Q104	Modo (LIST PROG (listar prog.), MDI, etc.)	>Q104 MODE, (MEM)
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 Contador de piezas #1 (reinicializable en el control)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Contador de piezas #2 (reinicializable en el control)	>Q403 M30 #2, 553 STATUS, BUSY (si está en el ciclo)
Q500	Tres en uno (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxx)	>PROGRAM, O00110, IDLE, PARTS, 4523
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.

### Formato de la consulta

El formato de consulta correcto es **?Q###**, donde **###** es el número de consulta, terminado con una nueva línea.

### Formato de respuesta

Las respuestas del control comienzan con **>** y finalizan con **/r/n**. Las consultas exitosas devuelven el nombre de la consulta, luego la información solicitada, separada por comas. Por ejemplo, una consulta de **?Q102** devuelve **MODEL, XXX**, donde **XXX** es el modelo de la máquina. La coma le permite tratar la salida como datos de variables separadas por comas (CSV).

Un comando no reconocido devuelve un signo de interrogación seguido del comando no reconocido; por ejemplo, **?Q105** devuelve **?, ?Q105 .**

### Comandos E (escribir en variable)

Puede usar un comando E para escribir en las variables macro #1-33, 100-199, 500-699 (tenga en cuenta que las variables #550-580 no están disponibles si la fábrica tiene un sistema de sondeo), 800-999 y #2001 hasta #2800 . Por ejemplo, Exxxx.YYYYYY•YYYYYY donde xxxx es la variable macro y YYYYYY•YYYYYY es el nuevo valor.

**NOTE:**

*Cuando escribe en una variable global, asegúrese de que ningún otro programa de la máquina utilice esa variable.*

## 9.3 Posiciones del usuario

Esta pestaña recopila ajustes que controlan las posiciones definidas por el usuario, como el segundo origen, las posiciones intermedias de cambio de herramientas, la línea central del husillo, el contrapunto y los límites del recorrido. Consulte la sección Ajustes de este manual para obtener más información sobre estos ajustes de posición.

F9.21: Pestaña de posiciones del usuario

The screenshot shows a software interface titled 'Settings'. The top navigation bar includes tabs for 'Settings', 'Network', 'User Positions' (which is highlighted in orange), and 'Alias Codes'. Below the tabs is a search bar with the placeholder text 'Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear.' followed by an empty input field. The main content area is a table with a header row labeled 'Group'. The table lists several user-defined positions: 'Safe Tool Change Location', 'Second Home Position', 'Spindle Center Line', 'Tailstock', and 'User Travel Limit'. Each entry has a right-pointing arrow icon to its right, indicating further configuration options. There are also several empty rows below the listed items.



**CAUTION:**

*Las posiciones de usuario establecidas de manera incorrecta pueden causar fallos de la máquina. Establezca las posiciones del usuario con precaución, especialmente después de haber cambiado su aplicación de alguna manera (nuevo programa, diferentes herramientas, etc.). Verifique y cambie cada posición del eje por separado.*

Para establecer una posición de usuario, mueva el eje a la posición que desea usar, y luego presione F2 para establecer la posición. Si la posición del eje es válida, aparece una advertencia de bloqueo (excepto los límites del recorrido del usuario). Después de verificar que desea realizar el cambio a la posición, el control establece la posición y activa el ajuste.

Si la posición no es válida, la barra de mensajes en la parte inferior de la pantalla muestra un mensaje para explicar por qué la posición no es válida.

Para desactivar y restablecer los ajustes de posición del usuario, presione ORIGIN mientras la pestaña de posiciones del usuario está activa, luego elija desde el menú que aparece.

F9.22: Menú de posiciones del usuario [ORIGIN]



1. Pulse **[1]** para eliminar el valor del ajuste de posición seleccionado actualmente y desactivarlo.
2. Pulse **[2]** para eliminar los valores de todos los ajustes de la segunda posición de origen y desactivarlos.
3. Pulse **[3]** para eliminar los valores de todos los ajustes de posición intermedia del cambio de herramientas y desactivarlos.
4. Pulse **[4]** para eliminar los valores de todos los ajustes del límites del recorrido máximos del usuario y desactivarlos.
5. Pulse **[CANCEL]** para salir del menú sin hacer cambios.

## 9.4 Más información online

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:



# Chapter 10: Otros equipos

## 10.1 Torno con plato

El torno con plato Haas es ideal para la producción dedicada de piezas pequeñas, piezas de segunda operación o tiradas cortas y creación de prototipos. La torreta de herramientas de 8 estaciones proporciona cambios de herramientas rápidos para tiempos de ciclo cortos.

## 10.2 Tornos de doble husillo

Los centros de torneado con eje Y DS-30 combinan el torneado de doble husillo con el eje Y, el eje C y las herramientas motorizadas para ofrecer una solución avanzada e integral para cualquier taller. Realizan operaciones de fresado, taladrado y mecanizado descentrado para aumentar las capacidades de mecanización. Viene de fábrica con la torreta BMT65 de 12 estaciones y eje C sincronizado para darles versatilidad con 4 ejes. Los husillos opuestos permiten tornear de forma perfectamente sincronizada y transferir las piezas de forma ultrarrápida para acortar los tiempos de ciclo. El centro DS-30Y tiene una superficie ocupada en planta mediana y, aun así, ofrece un amplio espacio de trabajo. Esta máquina garantiza el mejor rendimiento respecto a su valor, la mejor relación calidad-precio de su clase.

## 10.3 Alimentador de barras Haas

El alimentador de barras Haas proporciona una manera simple y eficiente de automatizar la producción de piezas en los tornos Haas. Cuenta con un diseño compacto y de alta resistencia que aumenta la productividad y agiliza las operaciones de torneado.

## 10.4 Torno Toolroom

El torno Toolroom incluye funciones dirigidas a un operario y utilizadas para un torno posicionado manualmente. El torno utiliza manivelas habituales mientras proporciona todas las capacidades del CNC.

## 10.5 Más información online

Para obtener información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento y más, visite la página de Haas Service en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente a la página de Haas Service:



# Índice

## A

administrador de dispositivos	
crear nuevo programa.....	102
editar.....	106
operación .....	100
visualización de archivos .....	101
administrador de dispositivos (listar programas)	
99	
ajuste automático del corrector de herramientas	
214	
amarre de pieza .....	121
seguridad y.....	5
anulaciones .....	42
deshabilitar.....	42
Aproximación y partida	
TNC .....	183
archivo	
eliminación .....	107
Automatic Tool Presetter .....	217

## B

barra de entrada .....	64
bloqueo de memoria .....	29
buscar	
encontrar / reemplazar.....	162

## C

Calculadoras	
Arco .....	56
Estándar .....	53
Fresado / Torneado.....	55
Roscado .....	55
calentamiento del husillo.....	99

## Características

Editar fondo.....	151
Gráficos.....	151
Temporizador de sobrecarga del eje....	151
Cargador automático de piezas	
Habilitación del cargador automático de piezas.....	474
ciclos fijos	
TNC.....	187
Códigos activos .....	59
Códigos G .....	311
corte .....	176
Códigos M .....	403
comandos de refrigerante.....	176
parada de programa.....	175
códigos M	
comandos del husillo .....	175
columnas de visualización de archivos .....	101
Comandos actuales.....	45
compensación del radio de la punta de la herramienta TNC .....	178
componentes de la máquina.....	21
Conexión de red .....	477
Ajuste Net Share .....	485
Ajustes de red cableada.....	481
Conexión cableada .....	480
Configuración de conexión inalámbrica	481
Iconos .....	478
configuración de piezas	
configuración del corrector de piezas...	130
correctores de herramientas .....	122
correctores de piezas .....	129
configuración de piezas establecer los correctores de herramientas .....	127

---

conjunto del depósito del refrigerante	
detalle .....	25
consejos y trucos	
ajustes y parámetros .....	167
calculadora .....	169
operación.....	168
programación .....	164
contadores	
restablecer .....	51
contadores M30.....	61
contrapunto	
activación del servo freno del ST-40 ....	145
Ajuste 94 y .....	148
ajustes .....	146
avance .....	149
cancelar zona restringida .....	148
fuerza de retención .....	145
movimiento .....	146
operación del servo ST-40.....	145
pedal .....	147
plano de holgura del eje X .....	148
programación .....	143, 214
reanudar la operación.....	145
zona restringida .....	147
contrapunto del servo	
fallo de alimentación .....	145
puesta en marcha.....	145
control colgante .....	27, 29
detalle .....	23
puerto USB .....	29
Control de husillo sincronizado (SSC) .....	238
corrector de piezas	
macros y.....	269
corrector x para la línea central	
ajuste .....	143
BOT híbrida y VDI .....	143
correctores	
pantalla .....	45
creación de un contenedor	
archivos zip .....	103
descomprimir archivos.....	103
Creador de formas .....	296

## D

datos de la máquina	
copia de seguridad y recuperación.....	108
Departure move .....	183
detener avance	
como anulación .....	42
directorio	
crear nuevo.....	107
Doble husillo.....	234
control de husillo sincronizado .....	235
Corrector de fase R .....	236
encontrar valor R .....	237
husillo secundario .....	234
pantalla de control de sincronización ....	235

## E

edición	
resaltar código .....	156
editor .....	159
Menú de búsqueda.....	162
menú desplegable .....	160
Menú editar.....	161
Menú File (archivo).....	161
Menú modificar .....	163
Eje C	
cartesianas a polares .....	229
comandos de coordenadas cartesianas	231
eje C.....	229
Eje Y	
operación y programación.....	305
eje y .....	303
entorno de recorrido .....	304
torreta vdi y .....	305
ejecutar programas .....	112
ejecutar-detener-avanzar-continuar .....	152
Eliminación de bloque .....	35
encendido de la máquina .....	97
encendido del retorno a cero.....	97
entrada	
símbolos especiales .....	108
entrada manual de datos (MDI) .....	158
guardar como programa numerado .....	159

---

etiquetas de seguridad	239
disposición estándar .....	15
referencia de símbolo .....	16
<b>F</b>	
función de ayuda .....	79
funciones de herramienta	
cargar o cambiar herramientas .....	174
sistema de coordenadas FANUC .....	174
funciones de herramientas.....	174
<b>G</b>	
Gestión avanzada de herramientas (ATM) ..	137
macros y.....	139
<b>H</b>	
Haas Connect .....	488
HaasDrop.....	487
Herramientas motorizadas .....	241
códigos m cartesianos .....	231
eje c .....	240
m133/m134/m135 avance/retroceso/parada	
de la herramienta motorizada .....	244
montaje y alineamiento .....	242
notas de programación .....	241
programación de cartesianas a polares	229
herramientas motorizadas	
orientar el husillo m19 .....	244, 426
Husillo secundario	
cambio de husillo.....	238
códigos m .....	237
fijación .....	238
<b>I</b>	
información de seguridad .....	20
Informe de errores Shift F3 .....	69
Instalación de la pinza .....	133
interpolación circular.....	177
interpolación lineal .....	176
<b>L</b>	
límite de seguridad del husillo.....	13
Lista de características	
Habilitar deshabilitar.....	239
Prueba de 200 horas .....	240
Lista de funciones.....	239
Live tooling	
cartesian interpolation example .....	232
cartesian programming example .....	230
localización del último error del programa ...	113
luz de baliza	
estado .....	29
<b>M</b>	
Macros	
#3000 alarma programable .....	265
#3001-#3002 cronómetros .....	265
#3006 parada programable .....	267
#3030bloque a bloque.....	267
ajuste de solapas .....	294
Ajustes DPRNT .....	291
argumentos .....	248
códigos g y m útiles .....	244
DPRNT .....	289
edición DPRNT.....	292
ejecución DPRNT .....	291
G65 llamada a subprograma macro .....	292
introducción .....	244
las variables del sistema en profundidad	261
previsión .....	245
previsor de bloques y eliminación de bloques	
246	
redondeo.....	245
Salida formateada DPRNT .....	290
salidas discretas de 1-bit .....	263
solapamiento .....	294
tabla de variables macro.....	253
uso de variables .....	276
variables del sistema .....	253
variables globales .....	252
variables locales .....	251
ventana de temporizadores y contadores ....	
248	
visualización de variables macro .....	247
macros	
contadores M30 y .....	61
variables .....	251
material	
riesgo de incendio .....	9

---

material de barras	
seguridad y .....	6
medidor de la carga del husillo .....	67
medidor de refrigerante .....	60
menú con pestañas	
navegación básica.....	70
modo configuración .....	9
interruptor de llave .....	29
Modo desplazamiento.....	121
entrada.....	121
modo gráficos .....	151
Modo rápido .....	469
modo seguro.....	113
modos de funcionamiento.....	44
movimiento de aproximación	
TNC.....	183
movimiento de eje	
lineal.....	176
movimiento de interpolación	
circular .....	177
lineal.....	176
movimiento del eje	
circular .....	177
<b>N</b>	
nuevo programa .....	102
números de línea	
quitar todos .....	163
<b>O</b>	
operación	
sin presencia .....	9
operación sin precedencia .....	9
<b>P</b>	
Panel de lubricación mínima del ST-20	
detalle .....	24
pantalla	
posiciones del eje .....	63
pantalla de control	
códigos activos .....	52
correctores.....	45
distribución básica .....	43
pantalla de modo .....	44
pantalla de posición.....	63
pantalla de temporizador y contadores	
restablecer .....	51
pantalla de temporizadores y contadores....	61
pantalla del husillo principal .....	67
pantalla multimedia.....	56
Pantalla táctil LCD - cuadros seleccionables .	75
Pantalla táctil LCD - descripción general .....	71
Pantalla táctil LCD - edición de programas....	78
Pantalla táctil LCD - mantenimiento.....	79
Pantalla táctil LCD - navegación .....	73
Pantalla táctil LCD - Teclado virtual .....	77
parada opcional .....	406
pedal de soporte para luneta.....	135
pedal del plato de garras.....	134
pedales	
contrapunto .....	147
plato de garras .....	134
pedales de soporte	
luneta .....	135
pieza de trabajo	
seguridad .....	6
plato de garras	
instalación de .....	130
retirada de .....	131
y .....	6
posición de distancia a recorrer .....	63
posición de la máquina .....	63
posición del operador .....	63
posicionamiento absoluto .....	173
posicionamiento incremental.....	173
posiciones	
distancia a recorrer.....	63
máquina.....	63
operador .....	63
trabajo (G54).....	63
posiciones del usuario .....	494
programa	
activo .....	104
duplicación .....	107
renombrar .....	107
programa activo .....	104
programación	
subprogramas .....	214
Programación básica.....	169

---

programación básica	
absoluto comparado con incremental...	173
programación del husillo secundario .....	237
programas	
ejecutar .....	112
puerta automática (opción)	
anulación .....	29
puesta a punto de pieza .....	121
<b>R</b>	
Recogedor de piezas de acción dual	
Configuración .....	149
Recopilación de datos de la máquina .....	490
refrigerante	
ajuste 32 y .....	439
anulación por operador .....	42
Refrigerante de alta presión	
HPC .....	25
restablecimiento de máquina	
datos completos .....	111
<b>S</b>	
segundo inicio .....	29
seguridad	
carga/descarga de herramientas.....	6
carga/descarga de piezas .....	6
celdas de robot .....	12
durante el funcionamiento .....	5
eléctrica.....	4
enclavamiento de la puerta.....	6
introducción.....	1
mantenimiento .....	6
ventana de vidrio .....	7
seguridadetiquetas	
.....	15
selección	
múltiples bloques.....	157
selección con marca de selección .....	104
selección de archivo	
múltiples .....	104
selección de bloque.....	157
símbolos especiales .....	108
sistema de coordenadas	
ajuste automático del corrector de	
herramientas .....	214
coordenada común FANUC .....	213
coordenada de trabajo FANUC .....	213
coordenada derivada FANUC .....	213
FANUC .....	213
global .....	214
vigente.....	213
sistemas de coordenadas.....	213
Sonda del medidor de herramientas automático	
Alineamiento .....	217
Calibración .....	226
Prueba.....	220
subprogramas.....	214
<b>T</b>	
tablas de gestión de herramientas	
guardar y restaurar .....	140
teclado	
anular claves.....	41
grupos de teclas .....	30
teclas alfabéticas .....	39
teclas de desplazamiento .....	40
teclas de modo .....	34
teclas de pantalla .....	33
teclas del cursor cursor .....	33
teclas numéricas .....	38
teclas de edición .....	156
temporizador de sobrecarga del eje.....	152
texto	
buscar / reemplazar .....	162
selección .....	157
TNC	
cálculo manual .....	198
concepto .....	180
corrector del desgaste del radio .....	184
de interpolación estándar Ex1.....	187
Ex3-G72 ciclo fijo de acabado áspero ..	191
Ex4-G73 ciclo fijo de acabado áspero ..	193
Ex5-G90 ciclo de torneado de acabado	
áspero modal.....	194
Ex6-G94 ciclo de torneado de acabado	

---

áspido modal .....	195
G71 de acabado áspido.....	190
general.....	178
geometría .....	198
longitud de la herramienta .....	186
programación .....	179
Punta imaginaria de la herramienta .....	196
que usa .....	182
sin .....	197
Tool Nose Compensation .....	183
torreta de herramientas	
botones de la leva de posición excéntrica ...	
141	
cargar o cambiar herramientas .....	143
operaciones .....	141
presión de aire .....	141
tapones protectores .....	142
trabajo (G54) posición.....	63
trucos y consejos	
programación .....	165
Tubo de tracción	
advertencias.....	132
ajuste de la fuerza de fijación .....	136
placa de la cubierta.....	136

## V

variables macro	
#5021-#5026 posición de coordenadas de	
máquina actuales.....	268
#5041-#5046 posición de coordenadas de	
trabajo actuales .....	269
correctores de herramientas .....	264
posición del eje .....	268
visualización LIST PROGRAM (listar programa)	
100	
volante de avance remoto (RJH-Touch)	
avance manual .....	118
corrector de piezas .....	120
correctores de herramientas .....	119
descripción.....	116
menú de modo.....	117