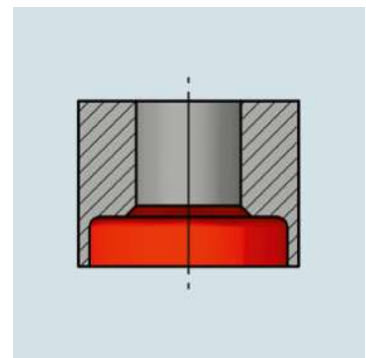
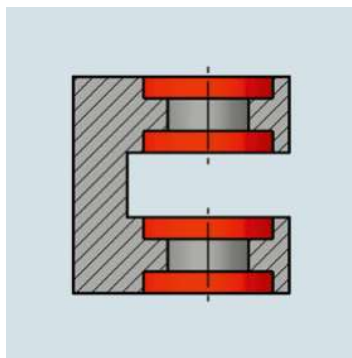
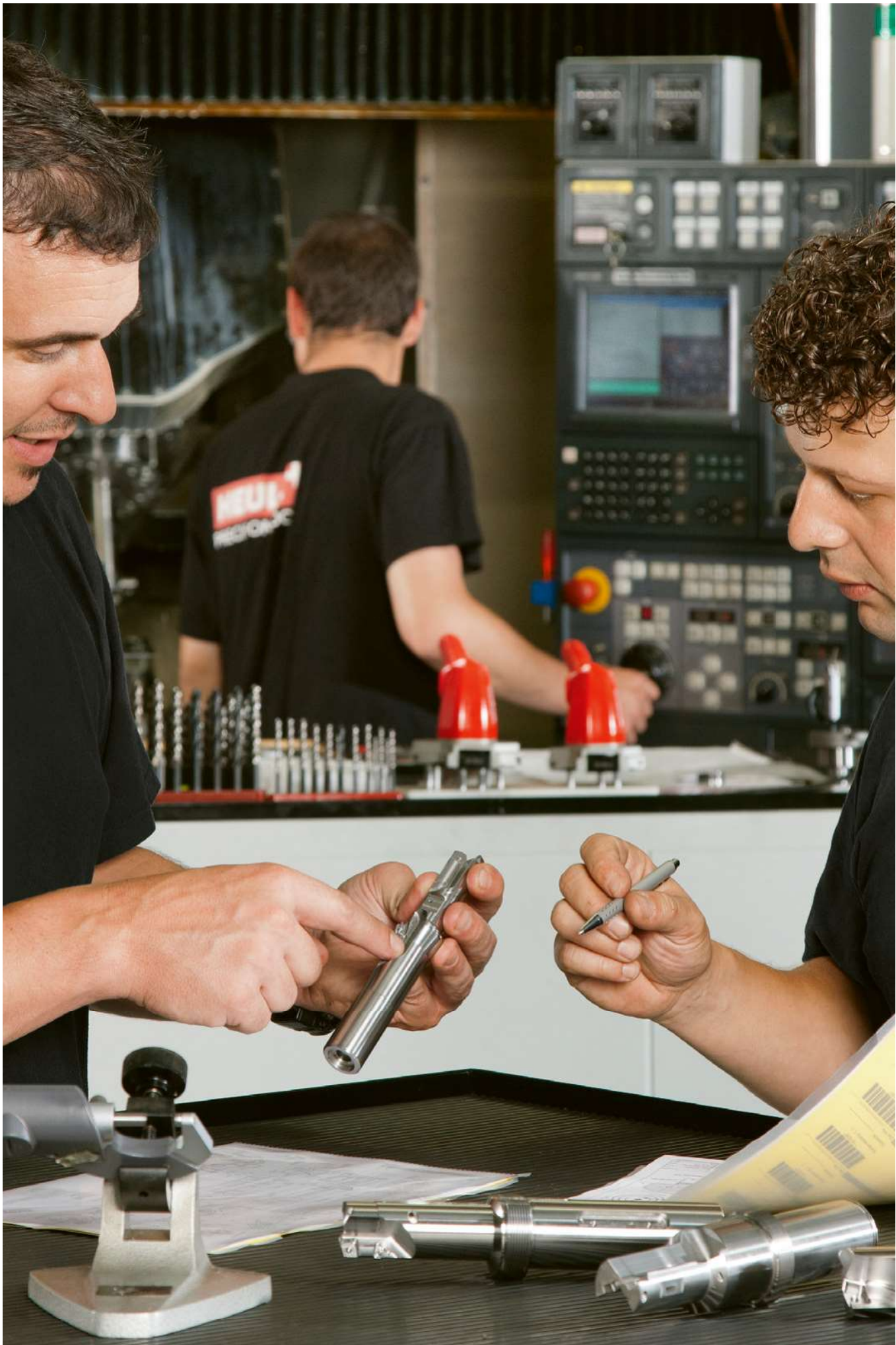


## SOLO

Avellanado y lamado automático frontal y posterior en una sola operación.





## SOLO – La herramienta automática de lamado y avellanado.

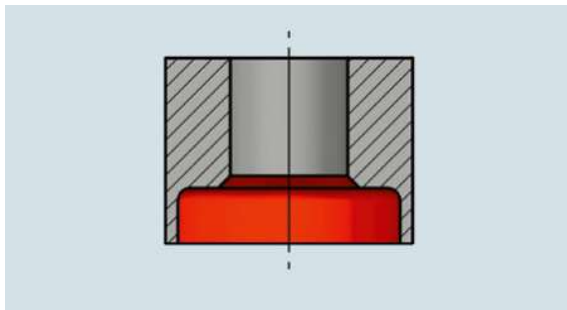


**Mecanizado automático de lamados y avellanados de forma, frontal y posterior en una sola operación.**

Con una simplicidad firme y seguridad de proceso, la herramienta SOLO, se vende por sí sola. Su exitoso comportamiento en la industria aeronáutica durante muchos años, confirman su fiabilidad y garantía como producto de mecanizado de alta gama por su máxima fiabilidad.

La carcasa de la cuchilla, la palanca de control y la placa se diseñan individualmente en base a las necesidades específicas de cada aplicación. Su proyecto, sus especificaciones: porque no hay dos aplicaciones iguales.

### Características y ventajas



- La herramienta SOLO permite lamados, avellanados frontales y a la contra sin necesidad de tener que girar la pieza.
- El acceso al canto del orificio posterior se hace a través del mismo agujero.
- El sistema está disponible desde diámetros de agujero  $\text{Ø}6.0$  mm. Se pueden realizar avellanados, lamados hasta  $\text{Ø}49.0$  mm.



- La relación máxima entre el diámetro de agujero y diámetro avellanado / lamado es 2 veces  $\text{Ød}$  del agujero  $-1.0$  mm, incluyendo también en casos normales, materiales de grand dureza como titanio o Inconel.
- La herramienta SOLO es apta sin ninguna dificultad en piezas con corte interrumpido, incluso en materiales muy resistentes.

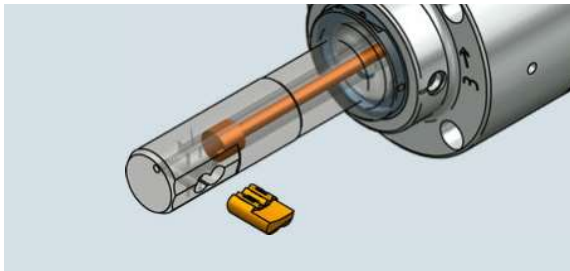


- Excelente fiabilidad de procesos y rendimiento gracias a las especificaciones óptimas para ajustarse a su aplicación en particular.
- Diseño modular: La unidad de control y el mango son estándar. La carcasa de la cuchilla, la palanca de control y la placa se desarrollan específicamente para su aplicación.



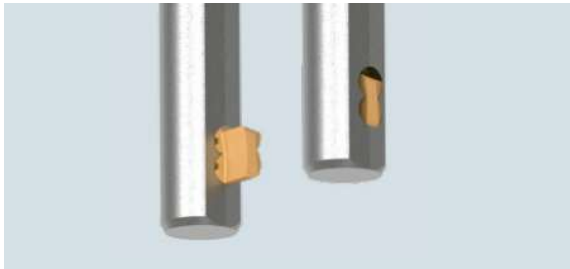
- La herramienta está preparada para trabajar en cualquier máquina (CNC, Transfer, Cabezal múltiple, máquinas convencionales) sin necesidad de preajustes.

- La SOLO no precisa brazo anti-giro, cambio del sentido del giro del cabezal, presión interna de taladrina ni mecanismo de contacto.



- De fácil manejo: Las cuchillas se acionan de manera segura mediante las fuerzas centrífugas generadas por la velocidad de activación en la unidad de control de la herramienta SOLO/SOLO 2.

- Las cuchillas se fabrican adaptando la geometría y recubrimiento de las mismas al material a mecanizar. El cambio de cuchilla se realiza de forma manual sin necesidad de herramienta auxiliar.



- La fiabilidad de la carcasa y el sistema de la cuchilla es resistente al polvo y la viruta. La cuchilla que sale y se esconde radialmente, es guiada por la carcasa de la cuchilla y es la responsable de un funcionamiento seguro y fiable. Previene que las virutas se atasquen.



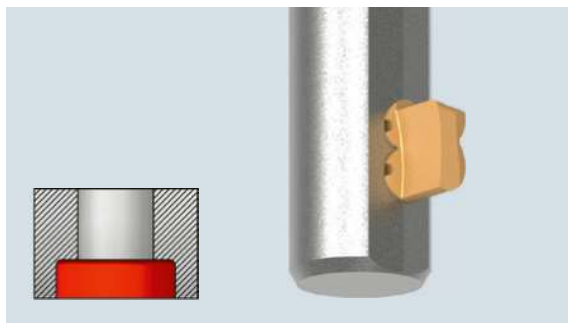
- Un diseño sencillo junto con la operación totalmente mecánica en un sistema cerrado garantizan un funcionamiento totalmente seguro y fiable.

- Diseño sencillo de la herramienta y de fácil mantenimiento.

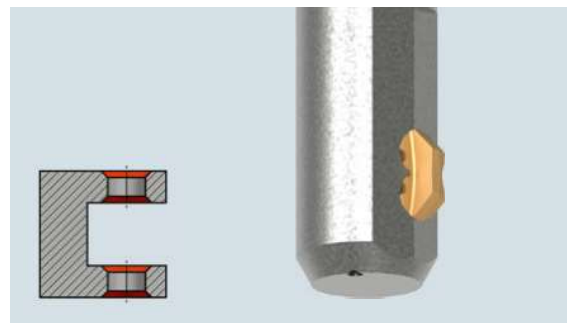
- Relación excelente precio - rendimiento superior seguridad de procesos, además de mínimo mantenimiento, convierten a la herramienta SOLO en la primera opción cuando se trata de una producción rentable de grandes series.

Este sistema de herramienta es sencillo y fácil de utilizar. La alta seguridad de procesos y el buen funcionamiento le dan a la herramienta SOLO la ventaja competitiva para utilizarla con éxito en la producción de grandes series.

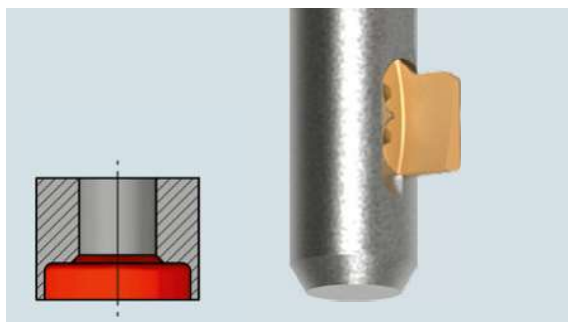
Rango de aplicación de la herramienta SOLO:  
 Ø-de agujero mínimo 6.0 mm  
 Ø-de lamado máximo 49.0 mm  
 Sección máxima de viruta 13.0 mm  
 (= anchura de lamado)



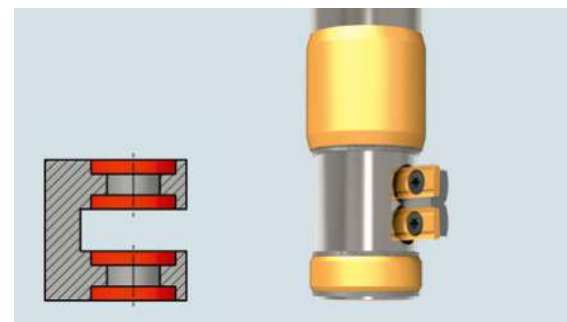
Contralamado



Avellanado frontal y posterior



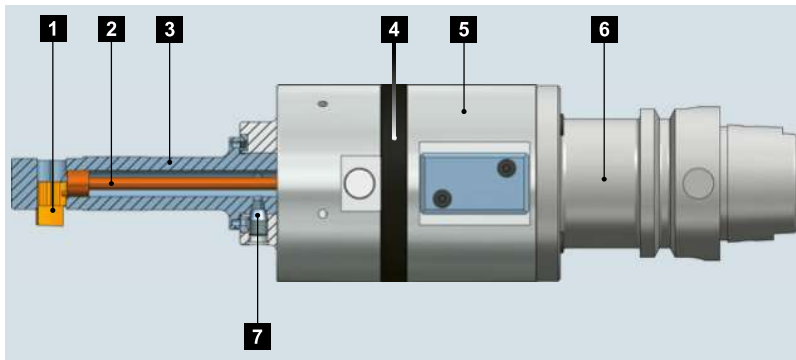
Avellanado de forma posterior



Cajeadado / avellanado frontal y posterior mediante cartuchos con placas intercambiables.

### NOTA

Se desarrollan soluciones especiales para cumplir con todos los requisitos de cada aplicación. La eficiencia es el primer objetivo del concepto de la herramienta SOLO. Contacte con nosotros y muéstranos su aplicación - nosotros desarrollaremos la herramienta correcta para usted.



- 1** Placa integral de metal duro o cartucho con placa intercambiable.
- 2** Palanca de control
- 3** Carcasa de cuchilla
- 4** Anillo central distintivo
- 5** Unidad de control
- 6** Mango adaptación directa
- 7** Tornillo de bloqueo / fijación

La herramienta SOLO cumple con las necesidades de diferentes materiales y aplicaciones. Para ello se han desarrollado dos sistemas para diferentes velocidades de trabajo: la herramienta SOLO y la herramienta SOLO2. Aunque la apariencia sea casi idéntica su configuración mecánica es completamente diferente.

**SOLO:**  
Para altas velocidades de mecanizado, por encima de 1900 rev/min.

**SOLO2:**  
Para velocidades de mecanizado de hasta 1400 rev/min. Velocidad para esconder las cuchillas: 1900 rev/min.

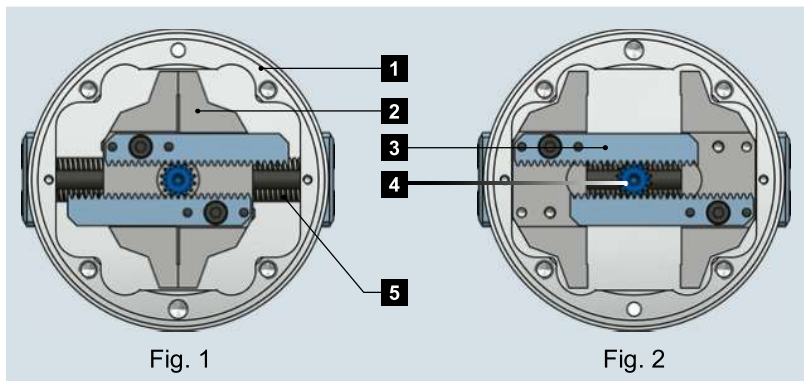
**SOLO**

La herramienta SOLO trabaja a partir de 1900rev/min. Con el husillo o cabezal parado, las cuchillas permanecen dentro de la herramienta. Las cuchillas solo salen a la posición de trabajo, cuando sobrepasamos la velocidad mínima. Parando el cabezal las cuchillas se introducen en la carcasa de la cuchilla. La SOLO se reconoce por el anillo central negro.

**SOLO2**

La cuchilla de la herramienta SOLO2 está fuera cuando el cabezal está parado. La herramienta está concebida para trabajar hasta una velocidad máxima de 1500 rev/min. La velocidad necesaria para esconder la cuchilla es 1900 rev/min. Solo superando esta velocidad, la cuchilla se introduce dentro de la carcasa de forma segura. La SOLO2 se reconoce por el anillo central verde.

Resúmen de aspectos diferenciadores	SOLO	SOLO2
Posición de la cuchilla en reposo (Cabezal parado)	escondidas	abierta
Color del anillo central	negro	verde
Velocidad para sacar la cuchilla	1900 rev./min.	0 = parada
Velocidad para ocultar la cuchilla	0 = parada	1900 rev./min.
Velocidad de mecanizado	> 1900 rev./min.	0 – 1500 rev./min.

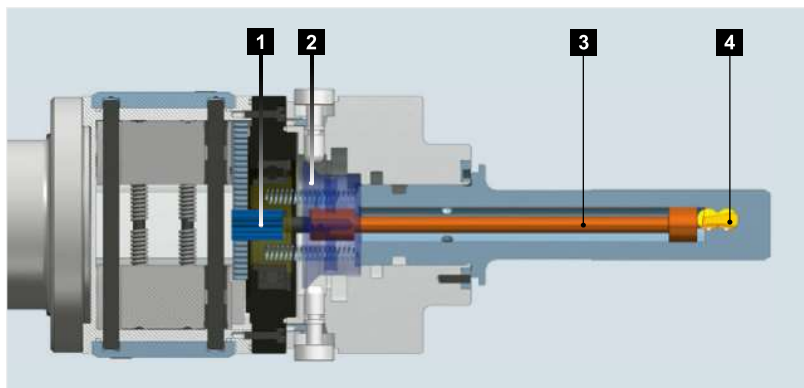


- 1 Unidad de control
- 2 Elementos centrífugos
- 3 Cremallera dentada
- 4 Piñón
- 5 Muelle de retorno

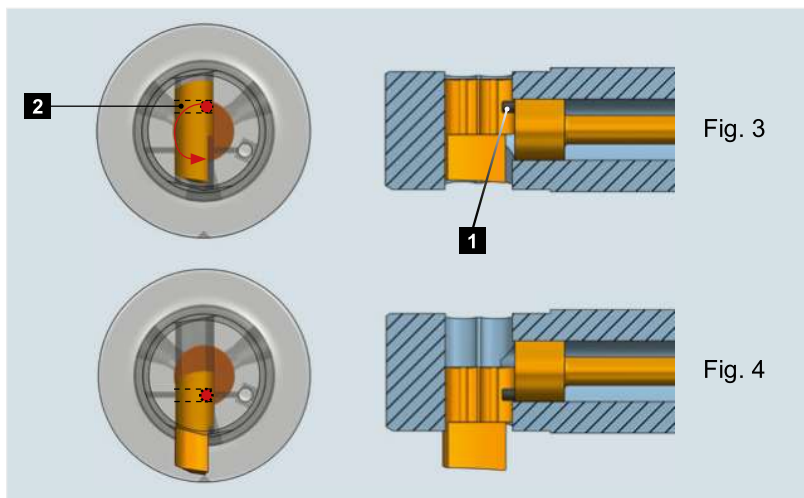
Fig. 1: Cabezal parado: Cuchilla abierta  
 Fig. 2: Cabezal girando: Cuchilla escondida

Mediante la fuerza ejercida por la rotación de la herramienta a la velocidad de activación indicada, dos pesos centrífugos se desplazan hacia fuera hasta su tope. Mientras los pesos se mueven, el piñón gira mediante dos cremalleras dentadas. Este piñón conduce la placa fuera o dentro me-

dante la palanca de control. La palanca de control tiene en el extremo una leva que encaja en la ranura de la placa. La distancia recorrida por los pesos centrífugos ejerce un giro de 180° sobre la palanca de control, la cual devuelve la cuchilla a la posición de trabajo.



- 1 Piñón
- 2 Apoyo de la palanca de control
- 3 Palanca de control
- 4 Cuchilla



- 1 Leva de control
- 2 Ranura de la cuchilla

Fig. 3: Cuchilla escondida  
 Fig. 4: Cuchilla abierta

## Resumen de la gama SOLO

La gama de la herramienta SOLO se compone de dos tipos de cabezales diferentes, la SOLO y la SOLO2. Cada herramienta está diseñada específicamente a las necesidades de cada cliente,

no hay una gama estándar. HEULE define la herramienta acorde a la información de las aplicaciones en este capítulo.



Imagen 1: A la izquierda SOLO, a la derecha SOLO2. Ambas con mango de adaptación directa.

	<b>SOLO</b>	<b>SOLO2</b>
Sistema completo	GH-B-O-0084	GH-B-O-0085
Anillo central	negro	verde
Posición de la cuchilla en parada	escondida	abierta
Velocidad de activación	1900 rev./min.	Cabezal parado
Velocidad de retracción	Cabezal parado	1900 rev./min.
Velocidad de mecanizado	1900 - 3000 rev./min.	0 - 1500 rev./min.



## Version reforzada

La version especial SOLO2 (S=fuerte) se caracteriza por un mayor soporte y una carcasa de cuchilla reforzada. Esta versión está indicada

para aplicaciones cuyo diámetro de agujero es mayor a 30mm.

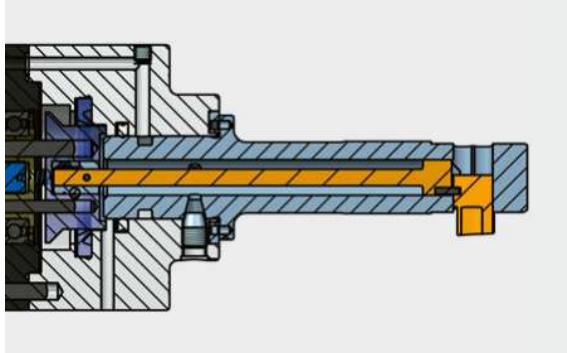


Imagen 1: SOLO2 versión estandar

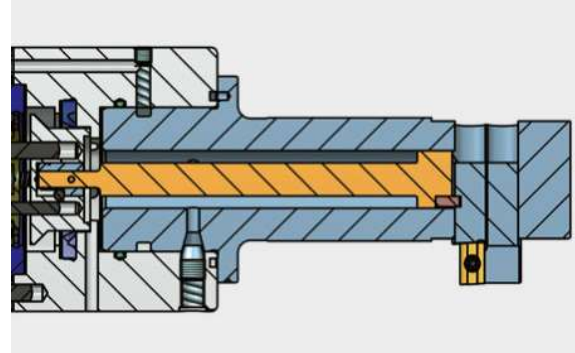


Imagen 2: SOLO2S versión reforzada

La utilización de un casquillo guía de bronce está recomendado en aquellos casos en los cuales aparecen altas fuerzas transversales en radios, chaflanes y superficies con cortes interrumpidos. También debe ser considerada en agujeros cuya superficie no puede dañarse (Es decir materiales blandos o requerimientos respetuosos de la superficie)

La guía también evita que se acumule material en el diámetro de la herramienta. El hecho de que la velocidad relativa entre casquillo y pieza sea cero cuida la superficie de la pieza.

Esta solución elimina efectos de roce y guía la herramienta de forma ideal. La reducción del diámetro D1 resultante crea un espacio adicional para virutas.

### Casquillo guía detrás de la cuchilla

Cuando la cuchilla está escondida no está protegida por el diámetro D1, porque la cuchilla excede ligeramente la carcasa. Posibles fallos de concentricidad en la herramienta (Es decir; la adaptación o máquina) pueden dañar la pared del agujero cuando la herramienta entra o sale del agujero. Si lo permite la relación diámetro / diámetro de lamado y la estabilidad de la herramienta, se puede definir la excentricidad, de modo que la cuchilla en posición cerrada esté al menos a -1.0 mm de distancia del diámetro del agujero.

### Casquillo guía en la parte frontal y después la cuchilla

En algunos casos, sin embargo, no se puede cumplir esta condición. En ese caso hay que colocar un casquillo guía adicional delante de la cuchilla. Así la herramienta está permanentemente guiada. Hay que tener en cuenta que al añadir un casquillo guía adicional debilita la carcasa de la cuchilla. Este hecho, de nuevo, limita el empleo de los casquillos.

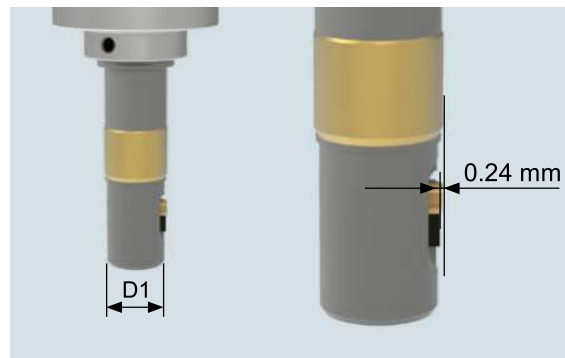


Imagen 1: SOLO con la cuchilla escondida que muestra una distancia insuficiente a la pared del agujero.

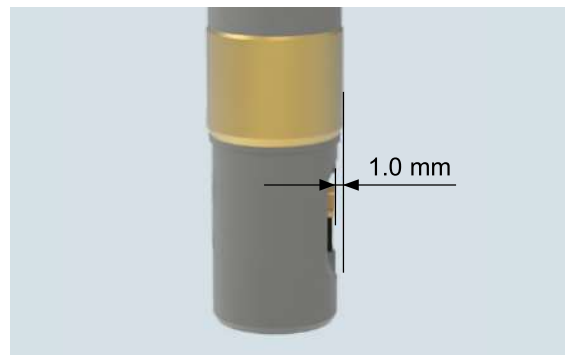


Imagen 2: En este caso la distancia entre la cuchilla y la pared del agujero es suficiente.

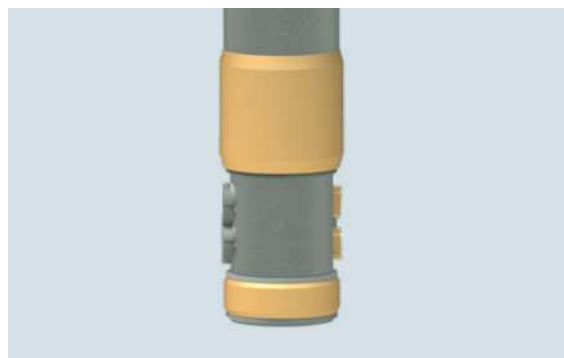


Imagen 3: SOLO con la cuchilla escondida protegida por un casquillo guía delante y otro detrás de la placa.

Material	Denominación / Número del material
Agujero	Diámetro del agujero con tolerancias Profundidad del agujero, longitud útil
Lamado / Avellanado	Diámetro de chaflanado con tolerancia Profundidad de lamado con tolerancias de forma y posición
Chaflán	Angulo de chaflán con tolerancia
Cantos de colisión etc.	Distancias
Concepto de máquina	Tipo de centro de mecanizado, unidad de avance, capacidad de mecanizado
Posición de mecanizado	Horizontal, vertical
Adaptación a la máquina	Mango de la máquina
Volumen de producción	Volumen de producción anual, tamaño del lote
Plano de la aplicación	2D o archivo 3D (STEP, DXF)

## Datos técnicos y de ajuste

### Datos de corte SOLO

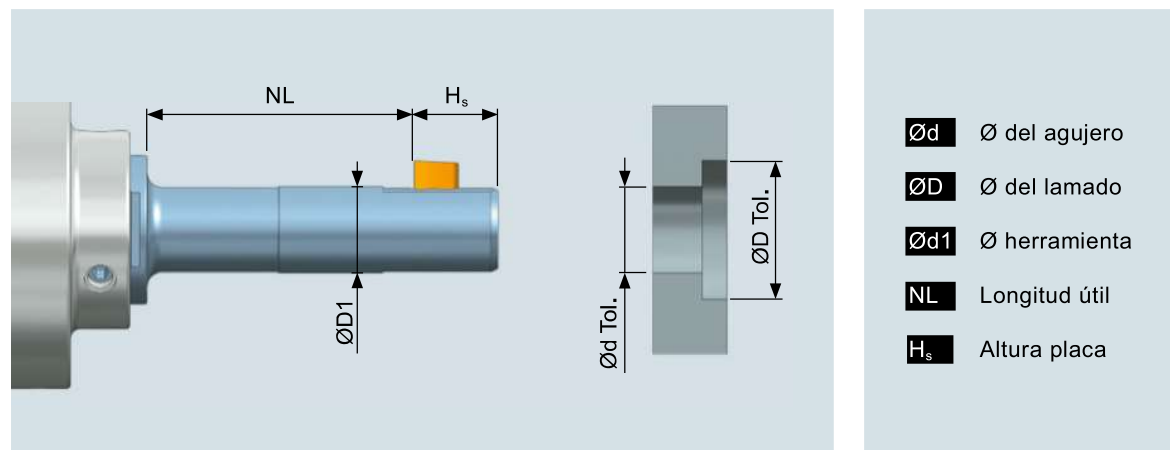
Material	Condición	Resist. a la tracción	Velocidad de corte	Avance
		(N/mm <sup>2</sup> )	(m/min)	(mm/rev.)
Aceros no aleados		<500	50-90	0.03-0.1
Fundición de acero		500-850	50-90	0.03-0.08
Fundición gris		<500	50-110	0.03-0.1
Fundición nodular		300-800	50-90	0.03-0.08
Acero de baja aleación	recocido	<850	50-90	0.03-0.08
	bonificado	850-1000	40-80	0.03-0.08
	bonificado	>1000-1200	30-50	0.02-0.05
Acero p. herramientas	recocido	<850	30-70	0.03-0.08
	bonificado	850-1100	30-50	0.02-0.05
Acero inoxidable	ferrítico	450-650	30-50	0.03-0.08
	austenítico	650-900	15-25	0.02-0.05
	martensítico	500-700	30-50	0.02-0.05
Aleaciones especiales (Inconel, titanio)		<1200	15-25	0.02-0.05
Aleaciones o fundición de aluminio			100-200	0.03-0.12
Aleaciones de cobre	Latón		50-90	0.03-0.08
	Bronce - viruta corta		30-70	0.03-0.08
	Bronce - viruta larga		20-30	0.02-0.05

#### NOTA IMPORTANTE

¡Todos los valores indicados son valores orientativos! Los datos de corte dependen del peralte de superficies no planas, ángulo de inclinación del canto del agujero. (Es decir, mayor ángulo ► valores de corte bajos.) El avance también depende de posibles peraltes. En caso de los materiales de difícil mecanización y de superficies no planas, recomendamos utilizar los valores de corte más conservadores, indicados para los mismos.

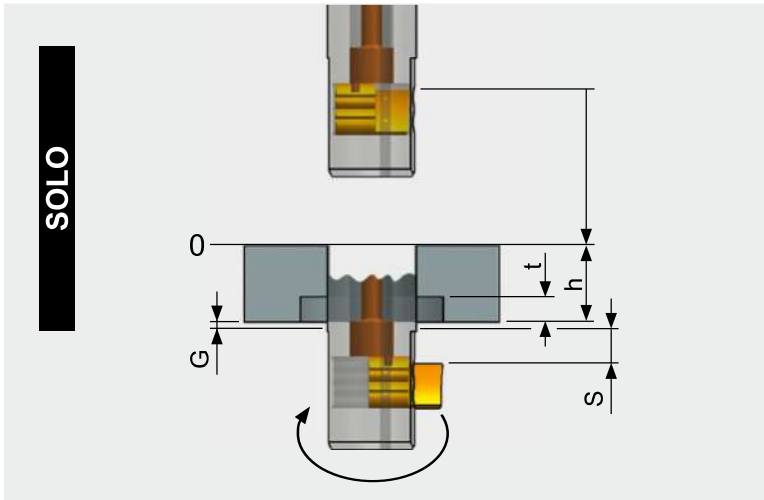
### Tolerancias de la aplicación

Tolerancia del $\varnothing$ del agujero	$+0.1$ $0$ mm	$+0.2$ $0$ mm
Tolerancia del $\varnothing$ del lamado	$\pm 0.2$ mm	$\pm 0.3$ mm

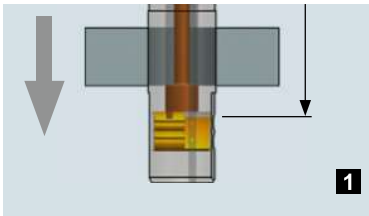


#### NOTA

Tengan en cuenta los valores de las tolerancias de diámetro de agujero recomendadas (d). Cuanto mayor sea la tolerancia seleccionada, mayores serán los efectos secundarios (agujero dañado,  $\varnothing$  de lamado es menor).

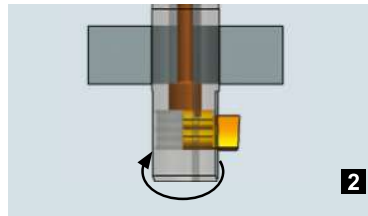


- 0** Línea zero
- G** Altura de la rebaba
- h** Espesor de la pieza
- t** Profundidad lamado
- S** Distancia de seguridad



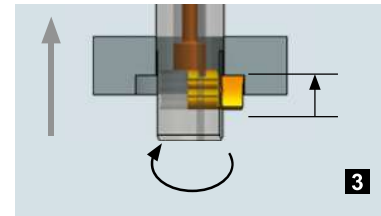
Después de que el cabezal se pare (Revoluciones= 0, la cuchilla escondida), atraviese la pieza en avance alto.

Posición:  $h + G + S$



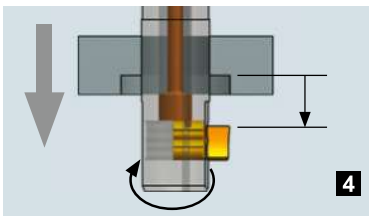
Active el giro del cabezal a derechas. Elija la velocidad de activación correcta para que salga la placa. Atención: Tiempo de espera 1 seg. mínimo. Incremente la velocidad a velocidad de trabajo. Active la refrigeración.

Posición:  $h + G + S$



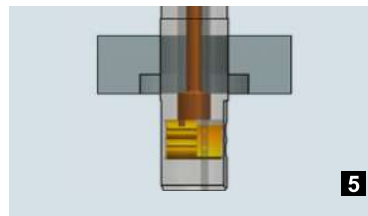
Mecanice la pieza en retroceso en velocidad de trabajo.

Posición:  $h - t$



Salga de la zona de trabajo en avance alto. Desactive la refrigeración.

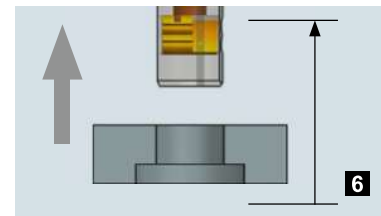
Posición:  $h + G + S$



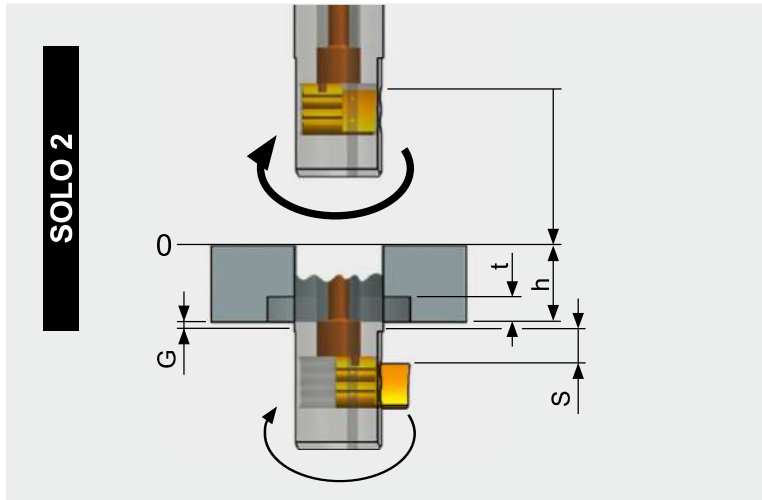
Pare el cabezal, a velocidad de cabezal = 0 para esconder la cuchilla.

Atención: Tiempo de espera 1 seg. mínimo

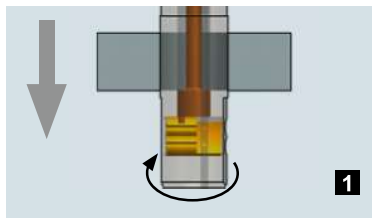
Posición:  $h + G + S$



Con el cabezal parado (velocidad = 0) y en avance alto se retira la herramienta de la pieza.

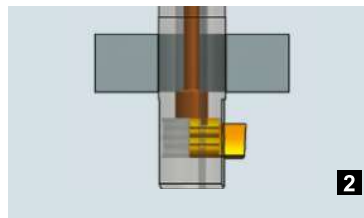


- 0** Línea zero
- G** Altura de la rebaba
- h** Espesor de la pieza
- t** Profundidad lamado
- S** Distancia de seguridad



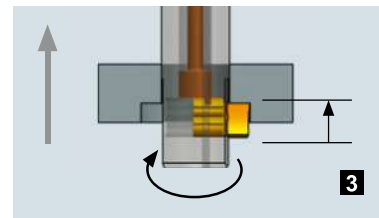
Active el cabezal a derechas con velocidad de activación (velocidad = 1900rev./min.mínimo). La cuchilla se esconde. Pase la pieza con el cabezal girando y en avance alto.

Posición:  $h + G + S$



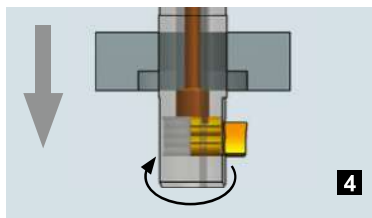
Pare el cabezal. Tiempo de espera 1 seg. mínimo. Active la taladrina. Ajuste la velocidad a la de trabajo.

Posición:  $h + G + S$



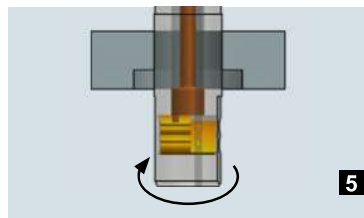
Mecanice la pieza en retroceso en velocidad y avance de trabajo.

Posición:  $h - t$



Salga de la zona de mecanizado en avance alto. Desactivar la taladrina.

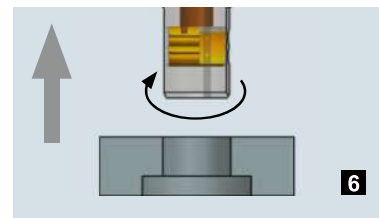
Posición:  $h + G + S$



La cuchilla se esconde a partir de 1900 rev./min.

Atención: Tiempo de espera 1 seg. mínimo

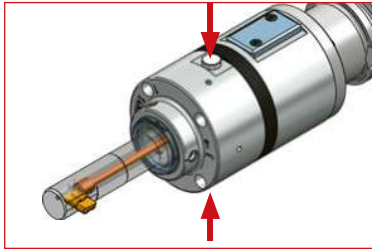
Posición:  $h + G + S$



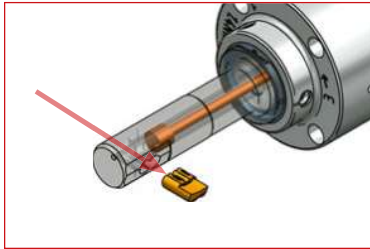
Pase por la pieza a 1900 rev. / min. (velocidad de retracción de la cuchilla) y en avance alto y con la cuchilla escondida salga de la pieza.

# Mantenimiento y servicio

## Cambio cuchilla



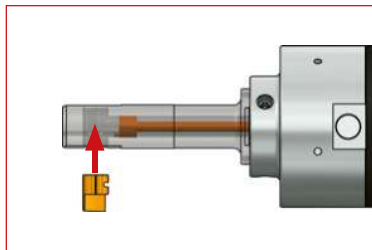
**Extracción de la cuchilla:**  
Presione los dos botones de la unidad de control al mismo tiempo. La palanca de control y la leva se retraen. Así la placa queda libre.



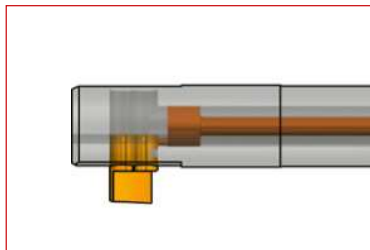
Empuje la placa hacia fuera. Mantenga los dos botones presionados, hasta que la cuchilla esté completamente fuera de la carcasa.



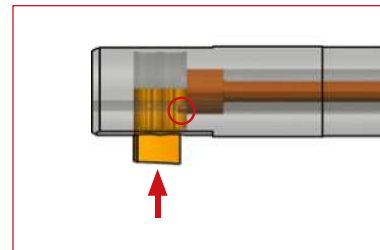
**Montaje de la cuchilla:**  
Presione ambos botones de la unidad de control simultáneamente.



Introduzca la cuchilla en el hueco hasta que el filo de la cuchilla esté totalmente visible. Para ello mantenga los dos botones de la unidad de control presionados



Libere los botones. Compruebe que los botones se han extendido por completo.

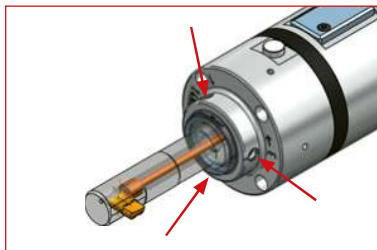


Coloque la cuchilla en la ventana de la carcasa y muévala hasta que la leva encaje en la placa. Se oye claramente un CLICK.

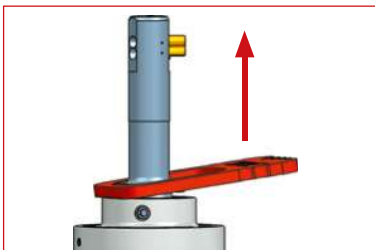
### NOTA

Atención: Compruebe la posición de la palanca de control. Si la carcasa de la cuchilla o /y la palanca de control están mal montados, existe el riesgo de que el filo de corte de la cuchilla de metal duro reciba un golpe.





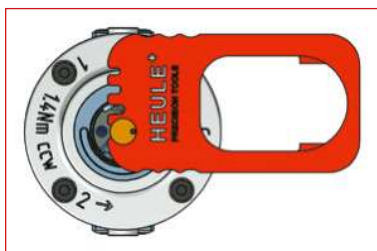
Desmontaje:  
Afloje los 3 tornillos de la unidad de control y desatornillelos solo parcialmente.



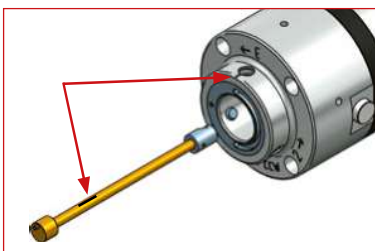
Tire de la carcasa de la cuchilla hacia delante -separándolo de la unidad de control. Siempre debería utilizarse la llave SOLO para la carcasa, pues simplifica el desmontaje.



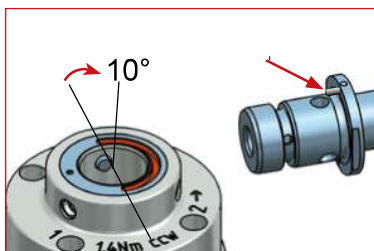
Tire también de la palanca de control ejerciendo algo de fuerza, pero sin desatornillar nada.



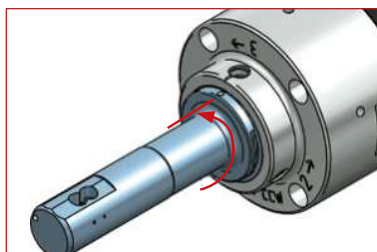
Utilice la llave provista para la carcasa de la cuchilla en el caso de diámetros pequeños y/o en el caso de longitudes útiles cortas.



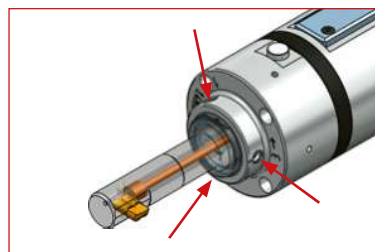
Montaje: Presione la palanca de control (bloqueo a presión + sellado) bien colocada ejerciendo una pequeña fuerza sobre la unidad de control. **Atención:** Compruebe que la marca o señal en la palanca de control y la marca en la unidad de control estén alineadas.



Monte la carcasa de la cuchilla en la unidad de control. Compruebe que la leva de la palanca de control está montada, con un giro de 10° en la ranura de la cuchilla de metal duro.



Después, alinee la marca o señal de la carcasa de cuchilla y la unidad de control.



Atornille los 3 tornillos ligeramente. Para ello, observe el valor de par y el orden de atornillado indicados en la carcasa de la unidad de control.



**ATENCIÓN:** Después del cambio de carcasa y/o palanca de control, es obligatorio comprobar el funcionamiento de la herramienta antes de ajustarla para trabajar. (Ver la página 233).

## Frecuencia de Mantenimiento / servicio

Intervalos de mantenimiento obligatorio: después de 18 meses o 200.000 carreras.

Todos los servicios que requieran la apertura de tornillos sellados deben llevarse a cabo por parte de personal autorizado, previamente certificado por HEULE Werkzeug AG.

HEULE Werkzeug AG, ofrece soporte y servicio para todos sus productos.

**Un mantenimiento profesional, con la frecuencia indicada garantiza un funcionamiento del proceso seguro.**

## Mantenimiento obligatorio e indicaciones importantes

Una vez alcanzadas las horas de trabajo, el mantenimiento es obligatorio. HEULE Werkzeug AG quiere recordarles que el mantenimiento debe llevarse a cabo sólo por parte de HEULE O o un partner certificado.

**IMPORTANTE:** La unidad de control solo debe abrirse exclusivamente por personal certificado y autorizado. HEULE Werkzeug AG no se hace responsable si es manipulada por cualquier persona ajena.

Solo se puede llevar a cabo por parte del cliente estos tres procedimientos:

- Cambio de cuchilla
- Cambio de la carcasa de cuchilla
- Cambio de la palanca de control

### NOTA

Si no se cumple esta disposición, existe el **riesgo de daños personales severos.**

## Efectos negativos de largos periodos de reposo

Después de un largo periodo sin utilizar la herramienta, debe hacerse un chequeo de funcionamiento la herramienta. Pueden quedar residuos de taladrina y polvo adheridos. Esto podría hacer que la palanca de control y la carcasa de la cuchilla

estén pegadas entre sí, provocando un mal funcionamiento y dificultando la activación correcta de la placa. Con el fin de comprobar un correcto funcionamiento de la herramienta, debe ser manipulada manualmente antes de ajustarla para trabajar.

## Comprobación de funcionamiento funcionamiento

La herramienta SOLO ofrece la posibilidad de comprobar el funcionamiento de la misma cuando está en reposo (abriendo y cerrando la cuchilla).

Procedimiento:

- 1 - Afloje los tres tornillos
- 2 - Encaje la llave sobre la carcasa de cuchilla
- 3 - SOLO: gire la llave hacia la derecha SOLO2: gire la llave hacia la izquierda

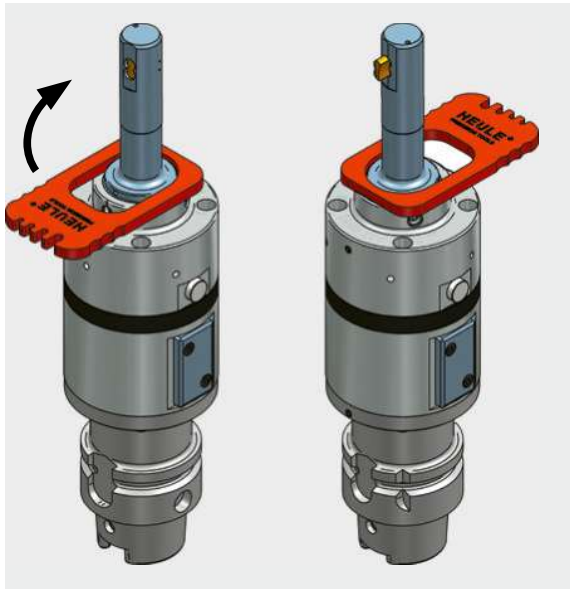


Image 1: SOLO

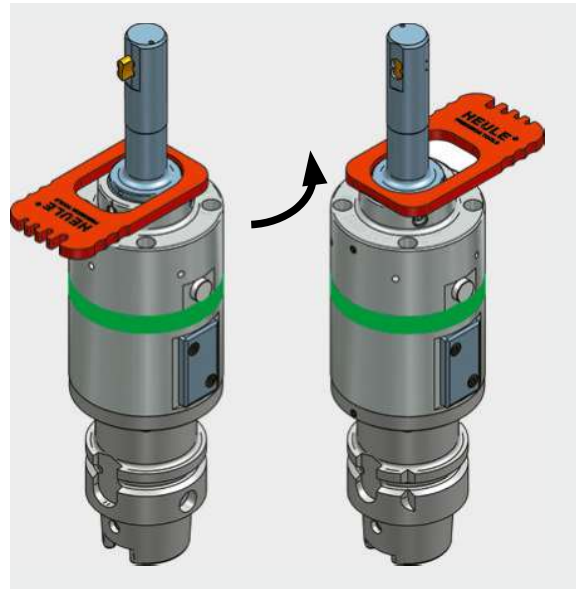


Image 2: SOLO2

- 4 - En la herramienta SOLO la cuchilla sale. En la herramienta SOLO2 la placa se esconde.
- 5 - Después de la verificación del funcionamiento, la llave SOLO debe girarse a la posición opuesta hasta que el bulón de posicionamiento haga tope en la marca de la unidad de control. Es entonces cuando la marca en la carcasa de la cuchilla se alinea nuevamente con la marca en la unidad de control.
- 6 - Es obligatorio retirar la llave SOLO antes de utilizar la herramienta - de lo contrario **existe un importante riesgo de daño personal severo**.
- 7 - Volver a apretar los tornillos. **Asegúrese de seguir el orden correcto de atornillado y par de atornillado** (los valores están marcados en la herramienta).
- 8 - La herramienta ya está lista para utilizarse.
- 9 - Activar la herramienta 2,3 veces en la máquina.

### ¡ATENCIÓN!

Todos los movimientos de la llave SOLO deben hacerse manualmente y con suavidad para poder reconocer o identificar los posibles defectos o fallos de funcionamiento en la placa. Se recomienda la verificación de la placa en los siguientes casos:

- La herramienta no se ha utilizado en mucho tiempo
- después del cambio de cuchilla
- después del cambio de carcasa
- después del cambio de la palanca de control
- cuando el mal funcionamiento es evidente o se supone

**Antes de comenzar con la puesta en marcha de la herramienta en la máquina, asegúrese siempre de lo siguiente:**

- Todos los tornillos han sido apretados/tensados
- Todas las herramientas auxiliares han sido retiradas
- La carcasa de la cuchilla asienta correctamente en la unidad de control.---

En caso de duda contacte por favor con un agente competente o directamente a HEULE