

**RECTIFICADO Y  
AFILADO AL AGUA  
DE HERRAMIENTAS  
DE CORTE**

## Cambios en la edición 10.4

Se presentan tres nuevas piedras de diamante: Diamond Wheel Coarse DC-250, Diamond Wheel Fine DF-250 y Diamond Wheel Extra Fine DE-250, consulte la página 155. Se presenta la Multi Base MB-100, que permite afilar sobre los costados de las Piedras de Diamante Tormek, vea la página 150. Se presenta el Concentrado Anti-Corrosión ACC-150. La guía de ángulos WM-200 se actualiza con una nueva escala adaptada para la Multi Base MB-100.

## Ediciones anteriores

*Edición 9.7* Presentación del modelo de máquina T-8. SVD-185 se actualiza a SVD-186. SE-76 se actualiza a SE-77. SVS-32 se actualiza a SVS-38. Sustitución del modelo T-3 por el T-4. Presentación de la base de trabajo RM-533 de Tormek. Actualización de SVD-185 para adaptarse a las cuchillas intercambiables de 4–8 mm. Presentación del dispositivo para hojas cortas SVM-00. Pequeñas actualizaciones y mejoras.

*Edición 9.7* Presentación del juego de montaje en rectificadora de banco BGM-100. La nueva cubeta de agua más ancha incorpora una bandeja de agua e incluye un imán para atraer las partículas de acero. Presentación de la nueva tuerca de arandela EzyLock. Se han revisado y actualizado algunos capítulos. Los capítulos *Seguridad* y *Piezas de repuesto* se han eliminado y ahora se suministran con la máquina en folletos separados. El libro está encuadernado con anillas para un uso más práctico.

*Edición 9.6* Presentación de nuevas geometrías para el ajustador de herramientas de torneado TTS-100 y redacción de este capítulo, además de los capítulos Dispositivo para cuchillas y gubias SVD-185 y Dispositivo multiuso SVS-50. Se ha ampliado el capítulo Técnicas de afilado para herramientas de torneado con *Preguntas y respuestas*.

*Edición 9.5* Presentación del ajustador de herramientas de torneado TTS-100. Nuevo dispositivo para filo recto SE-76. Nuevo subcapítulo *Técnicas de afilado para herramientas de torneado*. Revisión de los capítulos SVD-185 y SVS-50 debido al nuevo Ajustador de herramientas de torneado TTS-100. Nueva maquetación y diseño de portada.

*Edición 9.3* Presentación del nuevo rectificador TT-50 con avance por tornillo. Éste reemplaza al rectificador ADV-50D. Actualización de algunas imágenes.

---

© 2018 Tormek AB

Todos los derechos reservados.

Edición 10.4

Tormek AB  
Torphyttevägen 40  
SE-711 34 Lindesberg  
Suecia

9063-1810





# Índice

## INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL AFILADO

### DE HERRAMIENTAS DE FILO

Rectificado y afilado .....	10
Ángulos de corte y de bisel .....	11
Rectificado en húmedo y en seco .....	12
Afiladoras verticales y horizontales .....	14
Dirección del afilado .....	16
Presión de afilado .....	17
Soportes de herramientas y dispositivos de rectificado .....	19
Asentado .....	20
Técnicas de rectificado para gubias de talla y herramientas en V .....	21
Técnicas de afilado para herramientas de torneado .....	26
Uso de los dispositivos Tormek en una rectificadora de banco .....	30

### MÉTODO DE AFILADO TORMEK

El sistema Tormek .....	32
Preparativos antes del afilado .....	39
Posicionamiento del soporte universal .....	40
Reproducción de un ángulo de corte existente .....	41
El soporte universal como soporte de herramientas .....	42
Rectificado a mano alzada .....	43
Asentado y pulido .....	44

### DISPOSITIVOS DE RECTIFICADO

¿Qué dispositivo usar? .....	48
Dispositivo para cuchillos SVM-45 .....	52
Dispositivo para hojas cortas SVM-00 .....	59
Dispositivo para cuchillos largos SVM-140 .....	62
Dispositivo para tijeras SVX-150 .....	63
Dispositivo para azuelas de carpintero SVA-170 .....	66
Dispositivo para herramientas cortas SVS-38 .....	68
Dispositivo para gubias SVD-186 (SVD-185) .....	75

Dispositivo Multiuso SVS-50 .....	95
Soporte de herramientas SVD-110 .....	115
Dispositivo para filos rectos SE-77 (SE-76).....	120
Dispositivo para cuchillas de cepilladora SVH-320.....	128
Dispositivo para cuchillas de moldurar SVP-80 .....	133

## ACCESORIOS

Rectificador TT-50 .....	138
Piedra de rectificado SP-650 .....	140
AngleMaster WM-200.....	142
Guía para herramientas de torno TTS-100.....	146
Multi Base MB-100.....	150
Muelas Tormek .....	154
Piedras de Diamante Tormek .....	155
Disco de asentado de cuero perfilado LA-120.....	157

## MANTENIMIENTO Y SUGERENCIAS

Engranajes reductores.....	160
Cubeta de agua.....	160
Mantener la muela en buen estado .....	160
Reavivar la muela .....	161
Cambio de muela .....	161
Vida útil de la muela .....	161
Cojinetes.....	162
Cómo resolver posibles problemas.....	162

## LA GAMA TORMEK

Modelos.....	166
Dispositivos de rectificado .....	167
Accesorios.....	168
Muelas .....	169





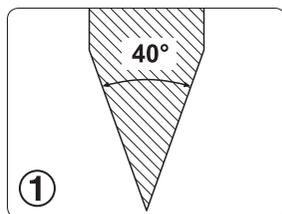
# Rectificado y afilado

Las herramientas de corte han de afilarse para que funcionen bien. Los biseles de una herramienta de corte afilado terminan en una punta homogénea. Tras un período de uso, esta punta se redondea y la herramienta queda embotada. Las herramientas pueden afilarse con una muela de banco o, en el caso de los cuchillos, con un afilador. Esto significa que se trabaja sobre la parte más fina del filo y la herramienta recupera su agudeza. Sin embargo, por cada pasada va incrementándose el ángulo de corte.

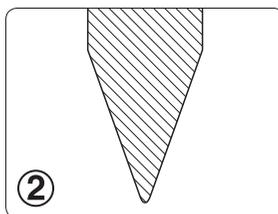
Cuando se afila con un afilador o una muela, se elimina muy poco material. Después de varios afilados o asentados con una u otra herramienta, el ángulo de corte se ha ensanchado demasiado y la herramienta ha de volver a afilarse. Tarde o temprano todas las herramientas de corte han de volver a afilarse con una muela. Cuando sólo se saca un poco de material, esta operación se llama también afilado.

Con el rectificado se elimina el material necesario de la herramienta para que ésta recupere su ángulo de corte original o para modificar éste intencionadamente. También la forma de la herramienta puede modificarse según las necesidades.

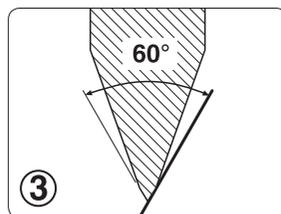
*Varias secciones del filo de un cuchillo. En principio, ocurre lo mismo en todas las herramientas de corte.*



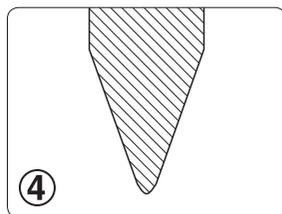
Un filo cortante.



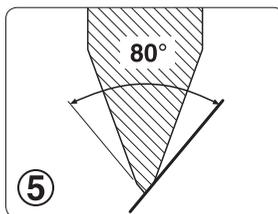
El filo está desgastado y embotado.



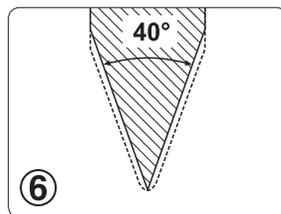
Después del asentado, el filo ha recuperado la agudeza, pero con un mayor ángulo de corte.



Tras otro período de uso, el filo ha vuelto a embotarse.



Después de varios asentados, el filo vuelve a ser cortante, pero con un ángulo de corte cada vez más amplio.

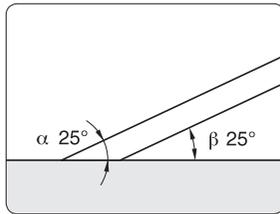


Ahora el filo está rectificado con Tormek en su forma original.

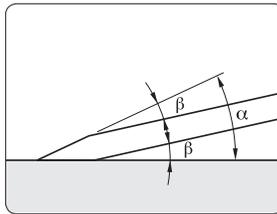
# Ángulos de corte y de bisel

El *ángulo de corte* es el ángulo de la cuchilla y determina las características del corte y la durabilidad del filo. Puede ser estrecho y frágil para cortes ligeros, o empinado y fuerte para cortes duros. Las herramientas de tallado tienen ángulos de corte estrechos (unos  $20^\circ$ ), mientras que para gubias acodadas para tornos tienen grandes ángulos de corte ( $45\text{--}60^\circ$ ).

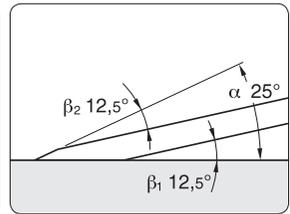
El *ángulo de bisel* es el ángulo entre éste y el eje longitudinal de la herramienta. En herramientas con el bisel de corte a un lado, el ángulo de corte es el mismo que el ángulo de bisel. En herramientas con biseles de corte simétrico en ambos lados (por ejemplo cuchillos, azuelas y formones oblicuos), el ángulo de bisel es la mitad del ángulo de corte. Las herramientas de tallado pueden tener también un bisel de corte interior y aquí el ángulo de corte es la suma de los ángulos de bisel interior y exterior.



En herramientas con el bisel de corte a un lado, el ángulo de corte ( $\alpha$ ) es el mismo que el ángulo de bisel ( $\beta$ ).



En herramientas con biseles de corte simétricos en ambos lados, el ángulo de corte ( $\alpha$ ) es el doble del ángulo de bisel ( $\beta$ ).



En herramientas con un bisel de corte exterior y otro interior, el ángulo de corte ( $\alpha$ ) es la suma de los dos ángulos de bisel ( $\beta_1$  y  $\beta_2$ ).

El tamaño del ángulo de corte es importante para el funcionamiento eficiente de la herramienta. El ángulo de corte ha de ser lo más estrecho posible, pero sin que sea demasiado frágil, para que pueda resistir las tensiones que se producen durante el trabajo con la madera. El ángulo de corte óptimo para cada herramienta es un compromiso entre la necesidad de cortar lo más fácilmente posible manteniendo la agudeza del filo el mayor tiempo posible. Una exigencia básica es que el filo sea lo suficientemente fuerte para llevar a cabo los trabajos sin dañarse o doblarse.

Una herramienta determinada puede afilarse a diversos ángulos de corte dependiendo del uso al que se destine. Por supuesto, cabe disponer de más de una herramienta del mismo tipo y afilarlas con diversos ángulos de corte, cada uno siendo el óptimo para su aplicación. En las instrucciones de afilado para cada herramienta se dan recomendaciones para los ángulos de corte. Con el AngleMaster Tormek, cabe ajustar el ángulo de corte deseado antes de iniciar el afilado. Cabe también medir el ángulo de corte existente de una herramienta, véase la página 142.

## Denominaciones

En la documentación sobre el tema, se usan diversas denominaciones para el ángulo de corte. Se denomina *ángulo de bisel*, *ángulo de corte* o *ángulo de afilado*. El ángulo de corte de una herramienta con biseles a ambos lados se denomina a veces *ángulo de bisel incluido*, *ángulo de bisel eficaz*, *ángulo de perfil*, *ángulo de corte total* o *ángulo de bisel combinado*. A veces se usa también la longitud del bisel para indicar el tamaño del ángulo de corte. En este caso, la longitud del bisel ha de relacionarse con el espesor de la herramienta, puesto que una herramienta más gruesa tiene un bisel más largo que otra más delgada (teniendo ambas el mismo ángulo de corte). Utilizando consecuentemente las denominaciones *ángulo de corte* y *ángulo de bisel*, como se ha explicado anteriormente, se sabe lo que queremos decir evitando así más explicaciones y confusiones.

## Rectificado en húmedo y en seco

Las herramientas de corte pueden rectificarse en seco con rectificadoras de banco o de banda de alta velocidad, o en húmedo con una muela de giro lento en baño de agua.

### Rectificado en seco

Tanto las rectificadoras de banco como las de banda tienen una elevada capacidad de corte y trabajan con rapidez. Las rectificadoras de banco están montadas directamente sobre el eje del motor por lo que la muela gira a la misma velocidad que el motor (generalmente a 2.850 r.p.m.). Dado que no hay reducción entre el motor y la muela, estas afiladoras son relativamente económicas. La banda de la rectificadora de banda también gira a las mismas revoluciones por minuto elevadas que su motor.

Un inconveniente en las afiladoras de gran velocidad es que el filo de la herramienta se calienta debido a la fricción, con el riesgo de que se alcance la temperatura de destemplado de la herramienta. El filo pierde entonces su dureza y la herramienta no tarda en tener que volver a afilarse.

Se puede reducir el riesgo de sobrecalentamiento colocando la herramienta a intervalos regulares en agua durante el afilado. Sin embargo, es muy difícil evitar el calentamiento excesivo del filo, ya que es muy delgado y se calienta fácilmente por el calor de fricción. Se alcanzan fácilmente 230–240°C, que es la temperatura de destemplado del acero al carbono. Si se sobrecalienta el filo, la herramienta tendrá que ser rectificada de nuevo (¡sin sobrecalentamiento!), hasta que se alcance material que no haya sido afectado por el calor. Este es el caso no solamente en los aceros al carbono templados y aceros inoxidable, sino también en aceros de alta velocidad (HSS), aunque aquí los márgenes para el sobrecalentamiento son más grandes.

Al rectificar con una rectificadora de banco, se producen chispas y hay que usar gafas protectoras o mascarilla. Alternativamente, la máquina ha de equiparse con protecciones transparentes. Debido a las elevadas revoluciones por minuto, los discos han de estar provistos con protecciones que cubran  $\frac{3}{4}$  partes de la circunferencia. Esto limita la accesibilidad durante algunas operaciones de rectificado. Al rectificar en seco, la superficie de los biseles se pone bastante rugosa y ha de rectificarse con un disco de asentado de grano fino.

El polvo fino de la muela de rectificar y las partículas de acero de la herramienta pueden ser peligrosos para la salud. Se recomienda usar un sistema de extracción de polvo para que el polvo no contamine el aire. Debe usar un sistema de extracción independiente y no el mismo sistema que el de serrín, ya que las chispas podrían incendiar el serrín fino inflamable.

### **Rectificado en húmedo**

Cuando se rectifica en húmedo, la muela gira en un baño de agua. La muela lleva continuamente el agua a la superficie de afilado y al enfriarla elimina el riesgo de sobrecalentamiento.

La muela gira entre 50–130 r.p.m., según su diámetro. Una muela grande gira más despacio que una pequeña. La lenta velocidad periférica hace que la fuerza centrífuga no expulse el agua.

La reducción de las elevadas revoluciones del motor (un motor eléctrico estándar no puede funcionar a bajas revoluciones) puede obtenerse mediante un engranaje sin fin, correas de engranajes o con un engranaje de fricción. Como lo que se necesita es un engranaje reductor, estas afiladoras son más costosas que las de muela de banco, que no precisan reducción.

Es conveniente poder descender y retirar la cuba de agua para su limpieza. De no ser así, las limaduras de acero y las partículas de la muela formarían una masa dura si no se elimina con regularidad. El acabado de la superficie después del afilado en húmedo es más fino que con el afilado en seco. Después de un afilado en húmedo no siempre es necesario el asentado.

La operación de afilado con muela húmeda es fácil de controlar ya que ésta gira lentamente y no hay riesgo de accidentes. La muela húmeda no produce chispas, por lo que puede utilizarse donde hay riesgo de incendio como en lugares en los que se trabaja la madera. Tampoco hay riesgo de que se rompa la muela a pedazos dañando a las personas.

Originalmente las muelas húmedas eran de arenisca natural y proporcionaban superficies muy finas. Recientemente se hacen muelas artificiales de cerámica con abrasivo de óxido de aluminio. Estas muelas artificiales afilan con mayor rapidez y por lo general dejan superficies más ásperas.

Aunque el afilado en sí dura más si se hace en húmedo en comparación con la rectificadora de banco, el tiempo total de operación y asentado de la herramienta es mucho más corto. Esto es así porque la necesidad de asentado después del afilado es muy reducida o inexistente. Vistas las ventajas obvias del afilado en húmedo en comparación con el seco, el sistema Tormek ha sido diseñado para este método.

# Afiladoras verticales y horizontales

El tipo más común de afiladora en húmedo es el vertical, lo que significa que los lados de la muela son verticales y la circunferencia horizontal se utiliza para el afilado. Hay también afiladoras horizontales, por lo que la muela gira horizontalmente y su cara superior se utiliza para el afilado. Como el agua no puede ser levantada por la rotación de la muela, se ha dispuesto un recipiente de agua en la parte superior de la máquina.

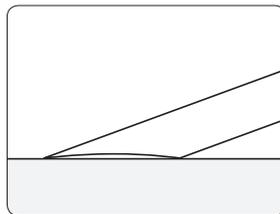
El disco horizontal proporciona un bisel completamente plano, mientras que en las muelas verticales es algo cóncavo debido al diámetro del disco. La forma cóncava apenas es perceptible y no tiene influencia en el funcionamiento de la herramienta, a condición de que no se haya utilizado una muela con un diámetro demasiado pequeño. Véase la página siguiente.

Un inconveniente de las afiladoras horizontales es que la velocidad y el efecto de afilado varían en función de la distancia al centro de la muela. Además, la muela se desgasta más cerca del centro que en la periferia, ya que en el centro la superficie es más pequeña. También es difícil aplanar la muela en una rectificadora horizontal, lo que puede hacerse fácilmente con una muela vertical.

### Bisel cóncavo

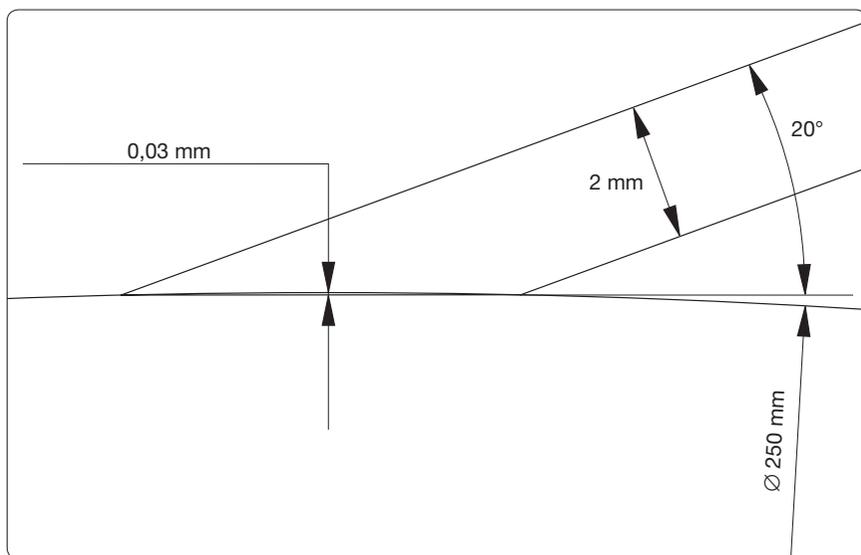
Al afilar con una muela vertical, el bisel adquiere una forma ligeramente cóncava debido al radio de la muela; cuanto más pequeño es el diámetro de la muela, más cóncava es la forma.

Cuando se dibuja una figura explicativa del bisel cóncavo, es necesario exagerar el efecto para que se vea. Esto crea una impresión errónea del tamaño real de la concavidad.



*Rectificado cóncavo. Exagerado.*

La forma cóncava de una muela de 250 mm es mínima. Cuando se afila una herramienta de 2 mm de espesor con un ángulo de corte de 20°, la concavidad es de sólo 0,03 mm, apenas perceptible y no tiene ninguna importancia práctica en el funcionamiento de la herramienta.



*Aumento de diez veces de una herramienta de 2 mm rectificada con un ángulo de corte de 20°. Pese al aumento la concavidad, es apenas perceptible. Sólo es de 0,03 mm.*

# Dirección del afilado

La pregunta de si hay que afilar en el sentido opuesto al corte o en el sentido del corte es probablemente tan vieja como el propio afilado húmedo. Nuestras pruebas no evidencian ninguna diferencia perceptible entre los dos métodos en relación con la agudeza del filo. Hay, sin embargo, algunas diferencias importantes y prácticas en las operaciones de afilado.

Trabajando en el sentido del corte se obtiene una mayor presión de afilado y, por tanto, mayor rapidez ya que el giro de la muela contribuye a presionar la herramienta hacia ella. Trabajando en el sentido opuesto al corte, la muela tiene tendencia a elevar la herramienta y, por tanto, a reducir la presión de afilado.

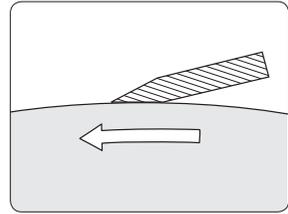
El afilado en el sentido del corte tiende a activar (aparecen nuevos granos) la muela y se reduce el riesgo de que se empaste su superficie. La rebaba que se forma durante el afilado es más corta y dura comparada con la que aparece al afilar en el sentido opuesto al corte, en cuyo caso es más larga y delgada.

Un inconveniente en el afilado en el sentido del corte es el riesgo de que la herramienta pueda penetrar accidentalmente en la muela. Este riesgo puede eliminarse montando la herramienta en un dispositivo de rectificación. También pueden producirse vibraciones a ángulos de corte grandes, algo que no ocurre cuando se trabaja en el sentido opuesto al corte.

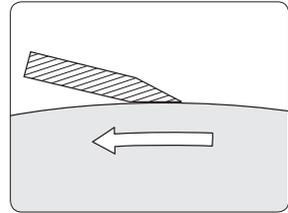
El afilado en el sentido opuesto al corte es preferible cuando se requiere una presión de afilado baja, es decir, al afilar pequeñas y delicadas herramientas para el tallado de la madera. Con esta dirección de afilado y al no verterse agua sobre el filo, éste puede controlarse fácilmente y observar la formación de rebaba.

El afilado a mano alzada se hace mejor con la muela orientada en el sentido opuesto al corte. En el capítulo “¿Qué dispositivo usar?”, se dan recomendaciones para el afilado de diferentes tipos de herramienta.

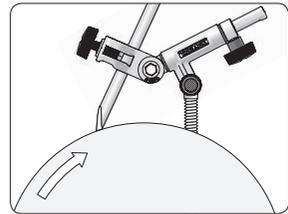
Hay que señalar que la cuestión de si hay que afilar en el sentido opuesto al corte o en el sentido del corte no ha de confundirse con la de si la muela ha de girar hacia o en dirección opuesta al operario. Esto depende de la posición en que se coloca la máquina. Las máquinas Tormek pueden colocarse en cualquier dirección deseada.



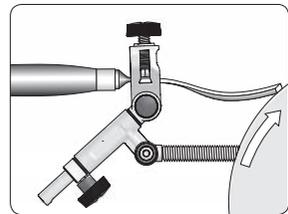
*Para el afilado en el sentido opuesto al corte.*



*Para el afilado en el sentido del corte.*



*El afilado en el sentido del corte incrementa la presión del afilado.*



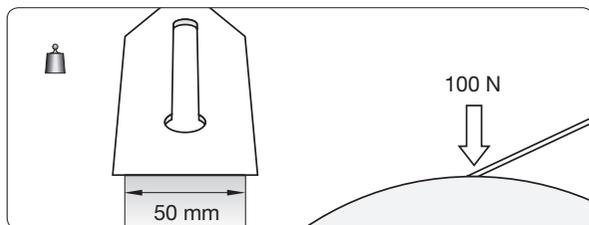
*El afilado en el sentido opuesto al corte reduce la presión del afilado.*

# Presión de afilado

## Afilado en húmedo

Si durante el afilado se aplica una determinada fuerza con las manos en una herramienta, la presión de afilado variará según el área que está en contacto con la muela. Un área de contacto pequeña proporciona una mayor presión de afilado. Este es un factor importante que hay que tener en cuenta, ya que esta presión de afilado determina la velocidad de éste y el grado de desgaste de la muela.

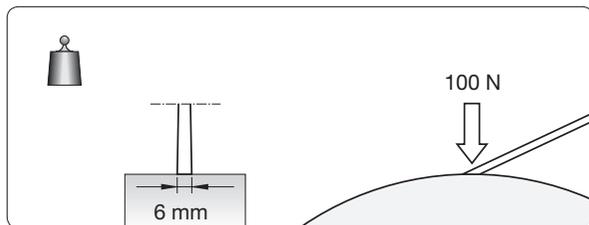
Por ejemplo, si se empuja con la misma fuerza una cuchilla para cepillo ancha y un formón estrecho para madera, la presión de afilado puede ser 10 veces mayor en el formón. En una gubia de talla, que tiene un área de contacto muy pequeña con la muela, la presión de afilado puede llegar a ser hasta 50 veces superior. Los ejemplos siguientes ilustran cómo varía la presión de afilado en tres herramientas típicas rectificadas con un ángulo de corte de 25°. La fuerza aplicada con las manos en cada herramienta es de 100 N o de aproximadamente 10 kg.



CUCHILLA PARA CEPILLO

Área de afilado: 235 mm<sup>2</sup>

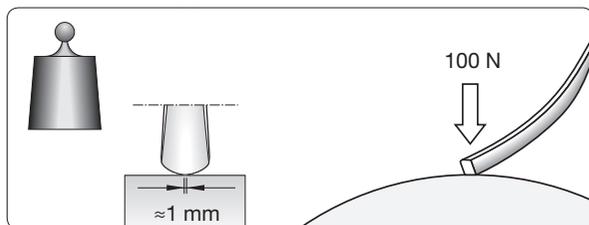
Presión de afilado:  
0,43 N/mm<sup>2</sup> (0,043 kg/mm<sup>2</sup>)



FORMÓN PARA MADERA

Área de afilado: 48 mm<sup>2</sup>

Presión de afilado:  
2,1 N/mm<sup>2</sup> (0,21 kg/mm<sup>2</sup>)



GUBIA DE TALLADO

Área de afilado: 4,7 mm<sup>2</sup>

Presión de afilado:  
21 N/mm<sup>2</sup> (2,1 kg/mm<sup>2</sup>)

Como muestran estos ejemplos, no hay que empujar con fuerza excesiva al afilar herramientas delicadas pequeñas, especialmente las que tienen el filo curvado. De no hacerlo así, la presión de afilado puede ser demasiado grande, lo que podría resultar en un afilado excesivo. La muela también se desgastaría rápidamente y la herramienta dejaría surcos en la muela.

Por otra parte, no hay límites de fuerza si se utiliza todo el ancho de la muela, por ejemplo al afilar cuchillas para cepillo anchas o cuchillas de cepilladoras eléctricas.

Al afilar aceros HSS duros, la muela requiere verse sometida a una cierta presión para sustituir los granos viejos y gastados por otros nuevos. Por ello, al afilar cuchillas de cepilladoras eléctricas, que tienen una amplia superficie de afilado, conviene activar la muela con la piedra de rectificado SP-650. Véase el capítulo *SP-650*. Después de alguna práctica, se aprende pronto a controlar la presión de afilado y la velocidad óptima para cada herramienta.

### **Afilado en seco**

Las afiladoras de gran velocidad eliminan el material con mayor rapidez y, por lo tanto, hay que tener cuidado para no excederse en el afilado de la herramienta. Las herramientas de tallado son muy sensibles al afilado puesto que sus ángulos de corte son estrechos y están hechas de acero al carbono. Por este motivo, las herramientas de talla no han de ser afiladas en máquinas de elevada velocidad; son grandes los riesgos de excederse en el afilado y en el templado de la cuchilla, haciendo imposible conservar la agudeza del filo.

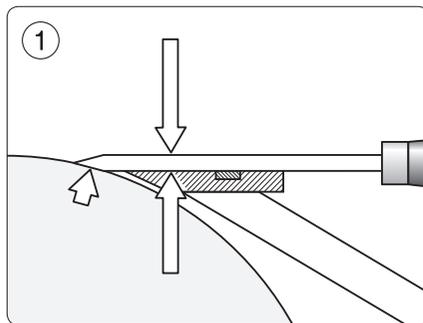
# Soportes de herramientas y dispositivos de rectificado

Para obtener un filo homogéneo y agudo, la herramienta ha de estar apoyada firmemente y mecanizada con un ángulo de rectificado constante con la muela. Esto se consigue apoyando la herramienta en un soporte o bien sujetándola en un dispositivo de rectificado.

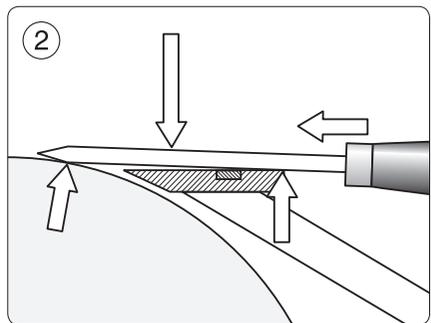
Un soporte de herramienta corriente en afiladoras rápidas consiste en una chapa doblada que generalmente es demasiado corta para proporcionar a la herramienta el soporte adecuado. Este sencillo soporte puede ser sustituido por otro más grande y más robusto que permita sujetar firmemente la herramienta contra la muela. El soporte de herramienta puede llevar también una guía corrediza en una ranura de manera que pueda mantenerse la herramienta a  $90^\circ$  o formando un determinado ángulo oblicuo con la muela.

Estos tipos de soporte han sido desarrollados para rectificadoras de elevada velocidad de rotación en las que, debido al elevado número de revoluciones, se aplica una baja presión de rectificado. En las máquinas de afilado en seco, que exigen una mayor presión, estos apoyos no funcionan correctamente. Esto se debe a que la presión que se aplica en la herramienta no llega a la superficie de afilado, sino que es absorbida por el apoyo (Fig. 1).

Para obtener la presión de afilado requerida, hay que empujar la herramienta desde el mango en dirección hacia la muela. La herramienta tiende entonces a encaramarse a la muela perdiéndose con ello la precisión (Fig. 2). Es necesario presionar la herramienta tanto contra la muela como hacia abajo para que esté continuamente en contacto con el soporte. En la práctica esto no es posible.



*En un soporte de herramienta corriente, la presión aplicada a la herramienta es absorbida principalmente por el soporte.*



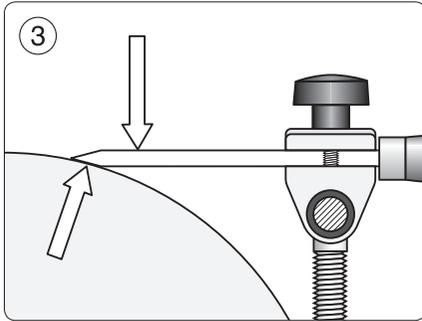
*Cuando se empuja la herramienta hacia la muela para obtener la presión de afilado deseada, la herramienta se encarama sobre la muela.*

Este efecto aparece al rectificar ángulos de corte pequeños y tanto al afilar en el sentido del corte como en el opuesto. El inconveniente se nota especialmente al afilar herramientas de torneado, pues éstas a menudo están fabricadas de acero HSS, que es duro y exige una elevada presión de afilado.

Para rasquetas de ebanista que se rectifican con grandes ángulos de corte, este tipo de soporte funciona correctamente tanto en las afiladoras en seco como en las refrigeradas

por agua. La razón de que estos tipos de soporte de herramienta funcionen correctamente en afiladoras en seco de gran velocidad es que requieren una menor presión de afilado y por lo tanto los inconvenientes pueden superarse.

Para la afiladoras refrigeradas por agua, el soporte de herramientas o el dispositivo de rectificadas han de ser diseñados de manera que sea posible controlar la presión de afilado. Esto se consigue montando la herramienta en un dispositivo que gira alrededor de un eje colocado a cierta distancia de la muela. Así, la presión que se aplica a la herramienta se distribuye por el punto de afilado en la muela en lugar de en el soporte. Además, la herramienta permanece en la misma posición contra la muela, lo cual es necesario para obtener un afilado preciso.



*La herramienta tiene que montarse en un dispositivo algo apartada de la muela. La presión aplicada se distribuye por la muela y usted dispone de pleno control sobre la operación de afilado.*

## Asentado

Al afilar una pieza, se forma en la parte superior del filo una rebaba. Esta rebaba tiene que eliminarse con una muela de grano fino. El asentado elimina también las marcas dejadas por la muela de rectificar dejando así aún más lisa la superficie. Cuando el afilado se hace con una muela basta, la superficie exige mayor asentado.

El disco de asentado ha de trabajar sobre todo el bisel del filo pues, de no ser así, se redondearía la punta. La rebaba se dobla a uno u otro lado y, por tanto, han de asentarse alternativamente ambos lados del filo.

También puede realizar el asentado con un disco de fieltro montado en una rectificadora de banco. Aquí, sin embargo, es grande el riesgo de que se redondee el filo debido al fuerte asentado causado por las elevadas revoluciones (generalmente 2.850 r.p.m.). Hay que prestar atención para no presionar la herramienta con demasiada fuerza hacia el disco, pues podría sobrecalentarse el filo.

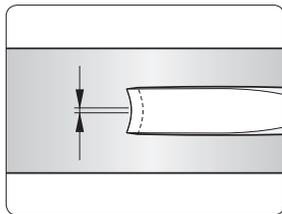
Con el sistema Tormek, el asentado se hace con discos de cuero que giran a bajas revoluciones por minuto. La baja velocidad permite controlar la operación y no hay riesgo de que se redondee o sobrecaliente el filo. Como el proceso de asentado está controlado con dispositivos, se obtiene el mismo ángulo de corte y pauta de movimientos hacia el disco que en los afilados previos.

# Técnicas de rectificado para gubias de talla y herramientas en V

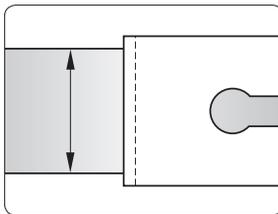
La técnica para el afilado de gubias para talla y herramientas en V se diferencia de la de otras herramientas de corte como cuchillas para cepillo, formones para madera, herramientas de torneado, azuelas y tijeras. La razón es que el filo no es recto; las gubias tienen un filo curvo y las herramientas en V tienen dos filos enfrentados. Además, en las gubias de tallado y en las herramientas en V, la cuchilla es delgada y el ángulo de corte más pequeño.

Como el afilado en una gubia se hace sobre una superficie pequeña y convexa en lugar de en una grande y plana como en las cuchillas para cepillo, el área de contacto con la muela es sumamente pequeña. La superficie de contacto en una gubia es teóricamente una línea, mientras que en otras herramientas es un rectángulo. Esto significa que la presión de afilado puede llegar a ser elevada, aunque sea moderada la presión ejercida sobre la herramienta.

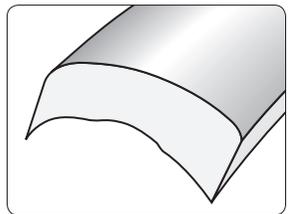
Si se afila más de lo necesario sobre un bisel plano (por ejemplo, en una cuchilla para cepillo), no tiene importancia, pero si ocurre lo mismo en un punto de un filo curvo, se modifica la forma de éste y entonces hay que volver a afilar. Lo mismo sucede con herramientas en V; si se afila demasiado en un lado hay que volver a rectificar todo el filo.



*La superficie de afilado en una gubia es casi tan estrecha como una línea.*



*La superficie de afilado en una cuchilla para cepillo es un rectángulo.*



*Si se rectifica en exceso un punto de una gubia, hay que volver a rectificar el filo completo.*

En primer lugar, hay que cuestionarse si es necesario afilar la herramienta o si hay que pasar directamente al asentado. Esta cuestión es particularmente importante cuando se trabaja con herramientas pequeñas y delicadas y ángulos de corte pequeños. Si en estas herramientas se sobrerectifica demasiado un punto, se forma un hueco o se desiguala el contorno del filo.

Por esa razón, la recomendación básica es abstenerse de rectificar herramientas pequeñas y delicadas que se hayan embotado algo; en su lugar es preferible asentarlas con una muela o un disco de cuero. Sin embargo, el rectificado/afilado con muela se precisará en los casos siguientes:

- El filo está demasiado embotado para el asentado.
- Si desea modificar la forma del filo, por ejemplo el ángulo del plano del filo. Véase la página siguiente.
- Si desea modificar el ángulo de corte.
- El filo está dañado.

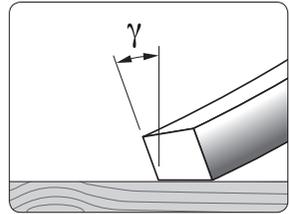
## El principio

Rectificar primero el filo a su forma correcta antes de empezar el afilado. Visto lateralmente, el filo ha de tener el aspecto de una línea recta, como en la figura de abajo que muestra el ángulo del plano del filo ( $\gamma$ ).

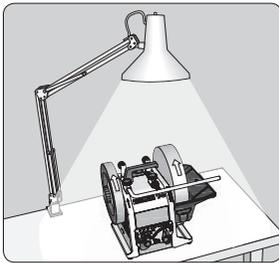
El filo está ahora embotado, lo que puede observarse claramente al reflejar la luz. Puede verse la luz reflejándose a lo largo del filo. Este filo embotado se denomina línea de luz y sirve de guía para el rectificado. Observando detenidamente la línea de luz y rectificando solamente donde es más gruesa, se obtiene un filo rectificado a la perfección. ¡La rectificación ha de detenerse tan pronto como la línea de luz haya desaparecido!

En todas las operaciones de afilado y asentado, es muy importante que se disponga de una buena iluminación, pero esto es una exigencia cuando se trabaja con gubias de tallado y herramientas en V, ya que ha de poder verse continua y claramente la línea de luz.

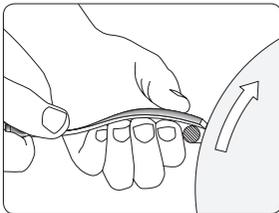
Las gubias de tallado y las herramientas en V tienen lo que se llama filos laterales. Estos se inclinan más o menos hacia adelante cuando el bisel se halla plano sobre la madera. Esta inclinación puede describirse como el ángulo del plano del corte ( $\gamma$ ). Este ángulo determina la forma en que la herramienta efectúa el corte en la madera. Este ángulo ha de ser de unos  $20^\circ$  para que los filos laterales y el centro de la herramienta trabajen de la mejor manera y dejen en la madera un corte limpio. Esta recomendación no tiene nada que ver con el ángulo de corte.



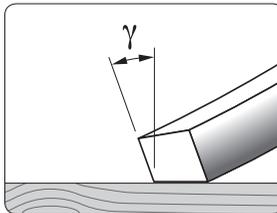
*Bisel visto desde el lado de gubia mostrando el ángulo de plano de corte.*



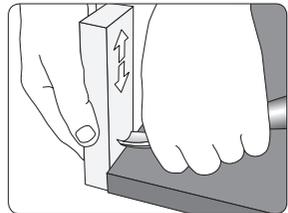
*Es muy importante que disponga de una buena iluminación para poder observar y controlar este delicado trabajo de afilado. Conviene utilizar una lámpara regulable y ponerla cerca de la máquina.*



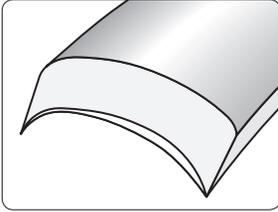
*Rectificar el filo hasta la forma correcta.*



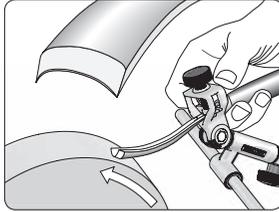
*El ángulo del plano de corte ( $\gamma$ ) ha de ser de unos  $20^\circ$ .*



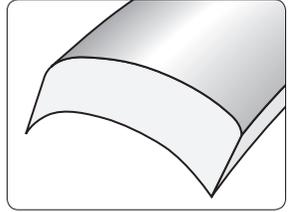
*Aplanar y afinar el filo con un disco de asentado de grano fino.*



*El filo se rectifica a la forma correcta. La línea de luz indica dónde hay que rectificar.*



*Rectificar únicamente en los lugares donde sea más gruesa la línea de luz.*



*Interrumpir el rectificado inmediatamente cuando haya desaparecido la línea de luz. Es señal de que el filo está afilado.*

El rectificado del bisel puede hacerse a mano alzada o a máquina con muela. El uso de dispositivos facilita y ofrece un mejor resultado ya que entonces es posible concentrarse en el lugar donde el filo toca la muela sin necesidad de prestar atención al ángulo de corte y a la posición de la herramienta, que es controlada por la máquina.

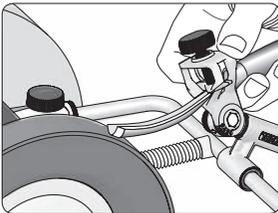
**Importante** ¡El rectificado en seco de herramientas de talla en máquinas a gran velocidad y en rectificadoras de banda es totalmente desaconsejable! Estas máquinas hacen el rectificado con demasiada agresividad, lo que imposibilita el control de la operación al tiempo que el calor de fricción estropea el temple del delgado filo.

## Asentado

Después del afilado, el bisel se asienta para proporcionar la superficie más lisa posible. También ha de eliminarse mediante asentado la rebaba interior. El asentado exterior puede hacerse a mano alzada con una muela de banco de grano fino o con dispositivos sobre un disco de cuero o fieltro rotativo. El interior puede asentarse a mano alzada con piedras de pulir o discos de asentado perfilados.

El asentado es muy importante, ya que una superficie lisa en el bisel y en el interior hacen que la herramienta corte con mayor facilidad y que el filo dure más tiempo. También el corte en la madera queda más fino si se utiliza una herramienta perfectamente asentada.

La utilización de dispositivos para el asentado es ventajosa. Se trabaja con el ángulo de asentado exacto, ya que el de afilado y el filo se hacen con la misma pauta de movimientos hacia el disco de asentado que al afilar. Además, se pueden hacer cortes de prueba en la madera y entonces –si es necesario– volver y continuar la operación de asentado con la misma posición de la herramienta hacia el disco de asentado.



*El asentado del bisel con dispositivo permite la misma pauta de movimientos contra el disco de asentado que durante el afilado previo.*

## **Redondeo de la punta**

Los discos de asentado de cuero de Tormek trabajan de la misma manera que una cinta de cuero encolada sobre una pieza de madera. Si se mira el filo al microscopio, se ve que el exterior está algo redondeado, ya que el disco de asentado de cuero no es tan plano como una muela. Cuando se utiliza un dispositivo, este redondeo es insignificante y no influye negativamente en la capacidad cortante de la herramienta. Al contrario, es probable que este redondeo microscópico refuerce la muy sensible arista de corte.

En teoría, una arista asentada con una muela de banco y dura habría de ser más afilada. Sin embargo, este únicamente es el caso antes de empezar a trabajar con la herramienta. Tan pronto como el filo penetra en la madera, se verá afectado por las fibras y se redondeará microscópicamente, incluso deformándose. Esto se debe a que el filo exterior es sumamente sensible en estas herramientas, que tienen ángulos de corte pequeños, a veces solamente de 20°. Lo que determina la calidad práctica de la agudeza del filo y de su durabilidad es la manera en que trabaja la herramienta después de haber efectuado un par de cortes en la madera.

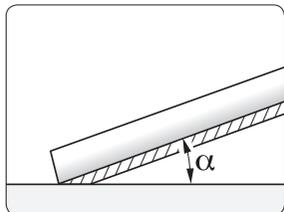
## Ángulos de corte

Las herramientas de tallado están afiladas generalmente con un ángulo de corte de entre 20° y 25°. Este ángulo es un compromiso entre la manera más fácil posible de cortar y la durabilidad máxima del filo. Para maderas blandas, es posible descender hasta 20° o incluso menos. Para maderas duras, y si se usa un mazo, será necesario un ángulo de 30° o incluso mayor para obtener un filo lo suficientemente fuerte.

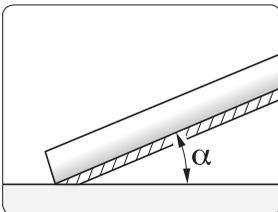
La elección del ángulo de corte es muy importante para las herramientas de talla. Uno puede tener la tentación de hacer un ángulo demasiado estrecho para que la herramienta corte lo más fácilmente posible. En este caso, existe el riesgo de que el filo sea demasiado débil y que lo estropee fácilmente la madera. Hay una diferencia evidente entre la fuerza de una herramienta con un ángulo de 22,5° y otra con un ángulo de 20°.

Hay que preguntarse por qué no poner un ángulo de 25° para que la herramienta trabaje en cualquier madera, pero no es tan sencillo. Un ángulo de corte demasiado grande no corta bien en madera blanda debido a que las fibras de ésta se hunden antes de que se corten. Además, es más fácil trabajar con una herramienta que tiene un ángulo de corte lo más pequeño posible. Hay que probar y saber cuál es el ángulo de corte óptimo para la herramienta y el trabajo en cuestión. Si se trabaja con maderas de diferente dureza, se recomienda disponer de más de una herramienta y rectificadas con diferentes ángulos de corte.

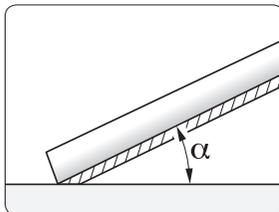
Con el sistema Tormek, es posible medir el ángulo de corte de una herramienta y ajustarlo antes de iniciar la rectificación. Anotar el ángulo en la herramienta.



*Un ángulo de corte de 20° es adecuado para maderas blandas, pero resulta demasiado débil y puede dañarse fácilmente con maderas duras.*



*Un aumento tan ligero como de hasta 22,5° puede hacer que el filo resista el trabajo en maderas más duras.*



*Si se utiliza un mazo, el filo ha de ser de 25° o más, según la dureza de la madera.*

# Técnicas de afilado para herramientas de torneado

Las herramientas de torneado están fabricadas con acero HSS u otro tipo de acero duro para soportar el fuerte desgaste y el calor producido al tornear. Así pues, estos tipos de acero son difíciles de conformar. Se debe distinguir entre el conformado y el afilado de una herramienta. Al conformar una herramienta, se elimina acero para lograr la forma y el ángulo de corte deseado. Al afilar, sólo se retoca el filo existente para renovar su agudeza.

Puede realizar el conformado inicial bien directamente en la máquina Tormek o, si se requiere eliminar un gran cantidad de acero, en una rectificadora de banco usando el juego de montaje en rectificadora de banco BGM-100 (página 30). El punto fuerte del método Tormek es el afilado, que se realiza con la réplica exacta de la forma y el ángulo de corte. Al eliminar tan poco acero (sólo se retoca el filo), el método Tormek es muy rápido una vez que se configura la forma.

Conformar la herramienta, que normalmente sólo se realiza una vez, puede durar entre 10 ó 20 minutos dependiendo del tamaño de la herramienta y de la cantidad de acero que se deba eliminar. El conformado puede implicar un cambio en el ángulo de bisel o en la longitud de las lengüetas de la gubia, además de un cambio en el ángulo de corte.

Si se usa una rectificadora de banco para eliminar el acero, se debe tener cuidado de no sobrecalentar el filo. Con el rectificado de gran velocidad, se tiene tendencia a acelerar el rectificado presionando demasiado fuerte la herramienta contra la muela de rectificar. El acero de alta velocidad soporta temperaturas más altas que el acero al carbono, pero sigue existiendo riesgo de sobrecalentamiento en la punta más externa del filo, al ser extremadamente fina.

La refrigeración frecuente en agua mantiene la temperatura baja, pero causa riesgo de microgrietas. Tanto el sobrecalentamiento como las microgrietas implican una reducción en la vida útil del filo. En conclusión, el conformado final debe realizarse con una muela refrigerada por agua girando a baja velocidad para eliminar el riesgo de sobrecalentamiento del acero.

La eliminación cuidadosa de acero y su refrigeración frecuente en agua reducen el tiempo de diferencia entre el conformado con una rectificadora de gran velocidad en seco y con la muela de rectificar de baja velocidad refrigerada por agua de Tormek. Los pocos minutos adicionales que puede requerir el conformado inicial con Tormek merecen la pena, ya que se evitará el riesgo de cambiar las propiedades del acero, lo cual garantiza que la herramienta permanezca afilada mucho más tiempo. Recordar que sólo se conforma la herramienta una vez.

*Sugerencias para conformar con Tormek:*

### **Presión de rectificado**

*En una muela de rectificar a velocidad baja, es necesario presionar más fuerte que en una rectificadora a gran velocidad para eliminar el acero. La misma presión de rectificado alta causaría sobrecalentamiento en una rectificadora a gran velocidad. No hay que tener miedo a presionar fuerte la herramienta. Presionar con los dedos cerca del filo de corte. Siempre que afile con las Piedras de Diamante Tormek, proceda con una presión baja (página 155).*

*Cuando se quiera eliminar una cantidad importante de acero, por ejemplo al conformar un formón, usar el montaje vertical y rectificar en el sentido del corte. La rotación de la muela de rectificar incrementará la presión de rectificado (página 99).*

### **Usar todo el ancho de la piedra**

*Mover la herramienta de lado a lado y usar todo el ancho de la piedra para evitar ranuras. Aflojar la presión o elevar la herramienta al desplazarse a un nuevo punto de la piedra.*

### **Activación de la muela**

*Al conformar una superficie amplia como un formón biselado con filo recto, la lenta presión de rectificado ralentiza el rectificado. La reactivación de la muela de rectificar varias veces durante el rectificado con la piedra de rectificado SP-650 acelera el trabajo.*

## **Asentado**

Las ventajas de asentar los biseles hasta una superficie más lisa son bien conocidas y la operación se realiza en cuchillas para cepillo, formones para madera, cuchillos y en herramientas de talla. Esta técnica es igualmente válida para herramientas de tallado y, como propietario de una máquina Tormek, usted podrá asentar los biseles casi hasta la perfección.

Con el método Tormek, tanto el afilado como el asentado se llevan a cabo con un control total de la operación. Usted sólo necesita un ligero pulido del filo pues usted afila y asienta exactamente de la misma forma y a exactamente el mismo ángulo de corte. La operación completa (montaje, afilado y asentado) tarda sólo unos pocos minutos y, por lo tanto, es un tiempo bien empleado.

He aquí las ventajas de un filo correctamente asentado y pulido:

- La gubia corta más fácilmente.
- El filo permanece agudo más tiempo.
- Se produce menos fricción contra la madera y menos desarrollo de calor.
- Deja una superficie más lisa en la madera.
- Menos tiempo para el afilado y más tiempo para el torneado.

# Preguntas y respuestas

## ***¿Por qué corta más fácilmente un filo Tormek?***

El afilado con la muela Tormek y el asentado con el disco de asentado de cuero crean una superficie de filo muy fina. Cuanto más fina es la superficie del filo, más afilado está el filo y más fácil es cortar.

## ***¿Por qué los fillos afilados con Tormek producen un corte más limpio?***

Dado que el filo Tormek es más fino y está más afilado, corta las fibras de madera de forma más limpia y deja una superficie más lisa en la madera, por lo que hay menos necesidad de lijado.

## ***¿Por qué permanece afilado más tiempo el filo Tormek?***

Existen dos razones. Los fillos obtenidos con una rectificadora de gran velocidad en seco quedan dentados, mientras que los fillos afilados con Tormek son más lisos y más resistentes al desgaste. Además, el filo Tormek no se puede sobrecalentar nunca durante el afilado y no pierde su dureza.

## ***¿Por qué es rápido el método Tormek?***

La respuesta la tiene el ajuste rápido de los dispositivos y su exactitud en la reproducción. Solamente hay que retocar la forma existente del filo. Sólo se elimina una pequeña parte de acero. Es un mito decir que el sistema Tormek es lento. Esto se debe a que los torneros no tienen clara la distinción entre conformado y afilado. Una vez que se rectifica la forma correcta de la herramienta (que generalmente solo se necesita hacer una vez), resulta rápido retocar y asentar el filo.

## ***¿Por qué dura tanto tiempo la muela Tormek?***

Como sólo hay que retocar el filo en cada afilado, el desgaste de la muela es limitado. Y, como los fillos duran más tiempo, hay que afilar con menos frecuencia. Además, su gran diámetro, 250 mm y su generoso ancho, 50 mm hacen que dure más tiempo que una muela o piedra de rectificar más pequeña y fina.

## ***¿Debo colorear con un rotulador el bisel al usar el ajustador TTS-100?***

No, el ajustador TTS-100 de Tormek reproducirá automáticamente el ángulo de corte.

## ***¿Se deben usar piedras para afilar después del afilado?***

No para el bisel. La muela de rectificar fina y el disco de asentado de cuero proporcionan un afilado superior sin necesidad de usar piedras para afilar. El canal de las gubias se asienta y se pule en el disco de asentado de cuero perfilado LA-120. Alternativamente, puede usar una piedra para afilar que coincida con el perfil del canal.

***¿Es la técnica de conformado de Tormek la misma que la de las rectificadoras de banco?***

No. Es necesario presionar más fuerte en el dispositivo Tormek. Presionar con los dedos cerca del filo para un mejor resultado. No existen riesgos para los dedos, ya que la muela gira muy despacio a 90 rpm. Siempre que afile con las Piedras de Diamante Tormek, proceda con una presión baja. Ejercer una presión **muy leve** cuando afile con una piedra Diamantada nueva.

***¿Cuánto tiempo se tarda en conformar una gubia o un formón?***

Conformar la herramienta dura entre 10 y 20 minutos dependiendo de la forma original de la herramienta y de la cantidad de acero que se deba eliminar. Los pocos minutos adicionales que puede requerir Tormek son una gran inversión para su valiosa herramienta, ya que garantiza que el filo no se ablandará por sobrecalentamiento y que la durabilidad del afilado no quedará afectada. Recordar que normalmente sólo se conforma la herramienta una vez.

***¿Puede afectar a un filo de acero de alta velocidad el rectificado a gran velocidad en seco?***

Sí. Es sabido que el sobrecalentamiento afecta fácilmente al acero al carbono. Éste también es el caso del acero de alta velocidad, aunque la temperatura crítica es mucho más alta. El extremo del filo, que es muy fino, puede alcanzar fácilmente la temperatura que afecte a su temple. Se puede limitar el calor refrigerando la herramienta con agua, aunque en ese caso existirá riesgo de microgrietas visibles a simple vista.

***¿Es necesaria una rectificadora de banco?***

No necesariamente, pero puede aprovechar su rápida eliminación de acero en el proceso de conformado inicial en bruto. Con el juego de montaje en la rectificadora de banco BGM-100 de Tormek, puede usar los mismos dispositivos de precisión Tormek durante el proceso de conformado y afilado.

Obtendrá lo mejor de cada uno: la rápida eliminación de acero de la rectificadora de banco de gran velocidad y la superficie fina de la muela refrigerada por agua y el disco de asentado de cuero (todo ello en un único sistema de dispositivos). Gracias a su diseño patentado, el ajustador de herramientas de torneado funciona con cualquier diámetro de piedra. Puede utilizar desde una muela de 6" hasta una muela de 10" y obtener la misma forma.

***¿Las rectificadoras de banco a baja velocidad (de 4 polos) eliminan el riesgo de sobrecalentamiento de los filos?***

No. Estas rectificadoras funcionan sin sistema de refrigeración por agua y su velocidad sigue siendo demasiado alta a pesar de girar a la mitad de rpm que las rectificadoras convencionales de 2 polos.

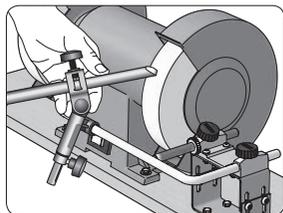
## Uso de los dispositivos Tormek en una rectificadora de banco

Las muelas en seco destacan a la hora de establecer rápidamente un perfil. Sin embargo, se ha probado el sistema de afilado refrigerado por agua Tormek tanto en laboratorio como en la práctica real y ha demostrado un filo de corte superior. Si necesita cambiar significativamente la forma de sus herramientas de torneado de madera, puede realizar el conformado inicial en bruto con una rectificadora de banco a gran velocidad. Con el juego de montaje en la rectificadora de banco BGM-100, puede usar el dispositivo para gubias SVD-186, el dispositivo multiuso SVS-50 y el soporte de herramientas SVD-110 en una rectificadora de banco. Gracias a que el ajustador de herramientas de torneado TTS-100 funciona con cualquier diámetro de piedra, puede pasar fácilmente de la piedra más pequeña para rectificadoras de banco hasta la piedra Tormek más grande, obteniendo exactamente la misma forma. Puede usar los mismos dispositivos Tormek para herramientas de torneado durante todo el proceso de afilado.

No todas las muelas de rectificar son aptas para el afilado de precisión de las herramientas de filo. Las muelas estándar que se montan en las rectificadoras de banco a menudo son demasiado duras y se empastan rápidamente, lo cual reduce la velocidad de eliminación del acero y causa el sobrecalentamiento de la herramienta. Utilice una muela de óxido de aluminio con una superficie de rectificado correcta: no demasiado dura para evitar que se empaste ni tampoco demasiado blanda para reducir las ranuras. La superficie de la muela debe permanecer fresca y limpia. Se deben eliminar los granos gastados para que actúen los nuevos. De lo contrario, la superficie se empastará y los granos se frotarán en lugar de cortar, lo que aumentará la fricción y el calentamiento. Use un rectificador manual de diamante para mantener la superficie de la muela en buen estado. *No* trate de usar la herramienta rectificadora y reavivadora Tormek para realizar esta tarea.

El acero de alta velocidad puede soportar una temperatura mucho más alta que el acero al carbono sin disminuir su dureza. Sin embargo, en el extremo del filo, que es muy fino, la temperatura puede aumentar fácilmente hasta un nivel que afecte a la dureza. Así pues, rectifique con cuidado el extremo del filo y no permita que se ponga de color azul. El sobrecalentamiento del acero de alta velocidad puede causar una disminución en la dureza de hasta 4 HRC, que acorta la vida útil del filo. Si lo refrigera en agua, no lo haga de forma brusca desde una temperatura alta, ya que esto podría causar microgrietas invisibles a simple vista.

Las rectificadoras de banco deben ser manejadas con conocimiento y cuidado. Siga las instrucciones suministradas junto al BGM-100 y las instrucciones de seguridad de la rectificadora de banco.



Con el juego de montaje en la rectificadora de banco BGM-100, también puede usar los dispositivos Tormek para herramientas de torneado de madera en su rectificadora de banco: el dispositivo para gubias SVD-186, el dispositivo multiuso SVS-50 y el soporte de herramientas SVD-110. El ajustador de herramientas de torneado funciona con cualquier diámetro de piedra.



# El sistema Tormek

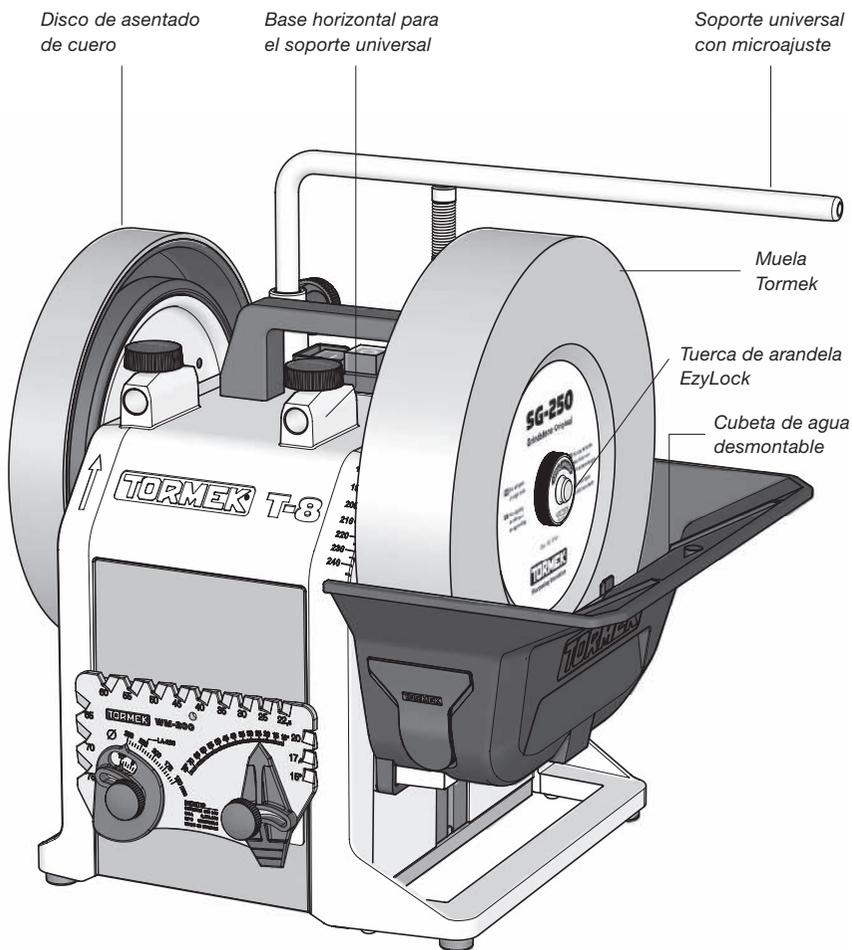
Con el método Tormek no se usa una rectificadora convencional de banco para el rectificado, ni piedras gruesas para el afilado inicial, ni piedras finas para el afilado/asentado fino.

El rectificado inicial (al conformar la herramienta y crear el ángulo de corte óptimo) y el afilado se hacen en la misma muela. La muela puede modificarse fácilmente para pasar desde el rectificado rápido al afilado fino. El rectificado/afilado se hace con refrigeración por agua, por lo que no hay riesgo de quemar el filo y eliminar el temple del acero. El asentado y el pulido se hacen con un disco de asentado de cuero. La superficie de la muela puede mantenerse fácilmente plana y centrada gracias al rectificador Tormek.

El rectificado y afilado con la muela de rectificar, así como el asentado y pulido con el disco de cuero, se controlan con la herramienta montada en dispositivos de diseño único. Esto significa que se tiene pleno control de los ángulos de rectificado, afilado y asentado. Gracias al patentado AngleMaster, se puede preajustar con toda precisión el ángulo de corte elegido.

Es posible repetir con precisión los afilados. Una vez que se ha rectificado la herramienta a la forma y ángulo deseados, es posible reproducir fácil y exactamente la misma forma en todas las operaciones de afilado futuras. Esto es posible incluso en herramientas “difíciles” con formas especiales como gubias de torneado, gubias acodadas y formones de tornero con filo curvo. Gracias a la posibilidad de obtener una reproducción exacta, se elimina muy poco material y, por lo tanto, la operación de afilado se hace con rapidez. El resultado es una vida útil de las herramientas considerablemente prolongada.

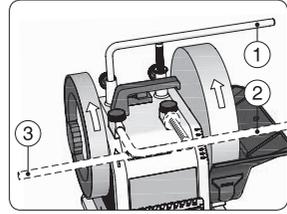
El hecho de que sea posible repetir con exactitud la forma de un filo es una ventaja considerable al trabajar con una herramienta. Es posible seguir las técnicas de corte y torneado aprendidas para la herramienta particular ya que no se han modificado su forma y características de corte.



La ilustración de arriba muestra el Tormek T-8. Su predecesor T-7 y el modelo Tormek T-4 más pequeño funcionan de la misma manera y utilizan la misma gama de soportes y accesorios. Para las especificaciones y datos técnicos correspondientes a modelo de T-8 y T-4, véase la página 166.

## Soporte universal Tormek

El versátil soporte universal Tormek es la base del sistema Tormek. Está hecho de acero redondo de 12 mm y tiene una fijación doble para máxima estabilidad. Dispone de ajuste fino para facilidad y exactitud de regulación. Se puede posicionar para rectificado tanto en posición vertical (1) como horizontal (2) o para asentado (3), véase la página 40.

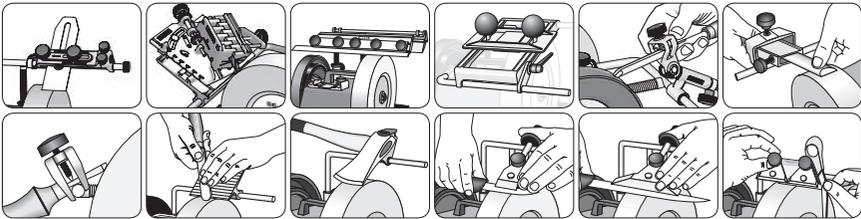


Incorpora las funciones siguientes:

- Como soporte para dispositivos de rectificado.
- Como soporte para el rectificador TT-50.
- Como apoyo al rectificar sin soportes.
- Como apoyo para las manos cuando se rectifica a mano alzada.
- Como apoyo para las manos al trabajar con la muela con la piedra de rectificado SP-650.

## Dispositivos de rectificado Tormek

Tormek ha desarrollado dispositivos para el rectificado exacto y seguro de la mayor parte de herramientas de corte. Con estos dispositivos se puede rectificar las herramientas en el ángulo exacto deseado y obtener en poco tiempo un filo perfecto. El rectificado está controlado y se hace siempre con el ángulo correcto para cada herramienta.



## Seguridad

A baja velocidad de la muela Tormek, se tiene pleno control de la operación de rectificado. No se producen chispas y las partículas de acero y la muela son transportadas por medio del agua hasta la cubeta de agua. Las máquinas Tormek han sido probadas y certificadas según las normas Semko, CSA y UL, dependiendo del modelo y del país. Consulte las indicaciones en su máquina o las instrucciones de seguridad suministradas con su máquina.

## Muela original Tormek

La muela original Tormek SG-250 ha sido diseñada para girar a baja velocidad en agua. La muela trabaja con gran eficacia y da a la herramienta un acabado fino. Rectifica rápidamente herramientas grandes como por ejemplo, cuchillas para cepillo, azuelas, guadañas e incluso de acero de alta velocidad. El tamaño del grano es de 220 (unos 0,06 mm). La muela puede ajustarse con la piedra de rectificativo Tormek SP-650 a una superficie más fina correspondiendo a un tamaño de grano 1000 apropiado para rectificativo/afilado fino.

La estructura especial de la muela en combinación con el riego continuo de agua sobre el filo hacen que la superficie no se obstruya por partículas desprendidas de la herramienta o de la muela desgastada.

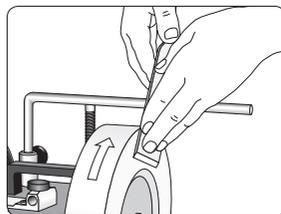
Como es imposible que se incorpore una eliminación de acero más rápida y un acabado superficial muy fino en una única muela, Tormek ha desarrollado dos muelas para satisfacer las necesidades especiales: la muela Blackstone Silicon y la muela fina Japanese Waterstone (página 154). También hay disponibles 3 piedras de diamante; Diamond Wheel Coarse, Diamond Wheel Fine y Diamond Wheel Extra Fine (página 155).

## Visibilidad perfecta del proceso de afilado

Como la muela gira lentamente en agua y no se producen chispas, la máquina no lleva ninguna protección para los ojos. Significa esto que se puede observar y controlar claramente el proceso de afilado.

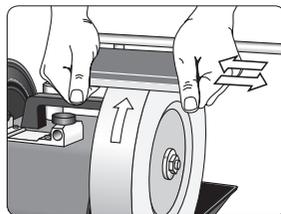
### Superficie plana

El lado exterior de la muela está mecanizado plano y tiene una depresión en el centro de modo que la superficie de rectificativo no interfiere con la arandela y tuerca del centro. Esta superficie está reservada para el aplanado de la cara posterior de cuchillas para cepillo, formones para madera y herramientas parecidas.



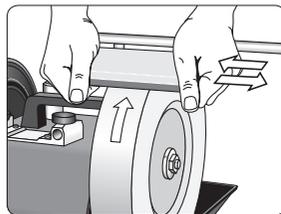
### Rectificado y afilado fino

Con la piedra de rectificativo Tormek, puede efectuarse tanto la rectificación rápida inicial como el afilado fino posterior en la misma muela utilizando el mismo ajuste del dispositivo. El afilado se realiza exactamente al mismo ángulo que el rectificativo rápido inicial (página 140). Esto funciona en la muela original SG-250 y la muela Blackstone Silicon SB-250. En la muela Japanese Waterstone, el lado fino de la piedra de rectificativo se usa para limpiar la superficie. Las Piedras de Diamante nunca deben ser rectificadas.



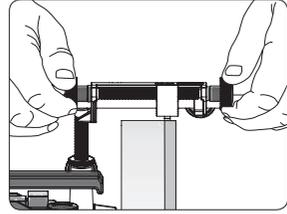
### Una muela siempre eficaz

Con la piedra de rectificativo Tormek es posible reactivar la muela fácilmente para que aparezcan nuevos granos limpios; la muela es siempre eficaz. Esto es una ventaja cuando se rectifican grandes superficies de acero HSS duro, por ejemplo cuchillas de cepilladora eléctrica (página 140). La reactivación funciona en la muela original SG-250 y la muela Blackstone Silicon SB-250.



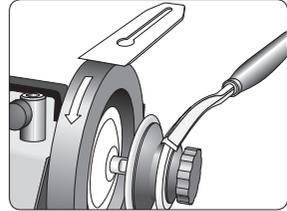
## Una muela de giro siempre homogéneo

Después de un período de uso, la superficie de la muela se vuelve rugosa y se descentra. Con el rectificador Tormek, se puede restaurar fácilmente la piedra a una redondez perfecta mientras gira normalmente en la máquina. Véase el capítulo TT-50 (página 138).



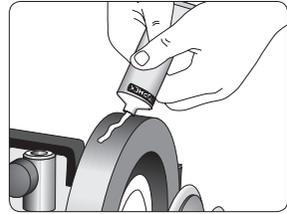
## Discos de asentado de cuero Tormek

Después del rectificado aparecen rebabas en el filo. Estas pueden eliminarse con cuidado con los discos de asentado de cuero Tormek, que dejan un filo cortante como una navaja de afeitar. Como accesorio puede montarse un disco más pequeño y perfilado para el asentado interior en gubias y herramientas en V (página 44).



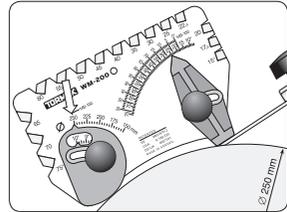
## Pasta de asentar Tormek

Si se utiliza la pasta de asentar en los discos de cuero, se obtendrá una superficie aún más lisa. El filo se pule al más alto brillo proporcionando el corte más fino (página 44).



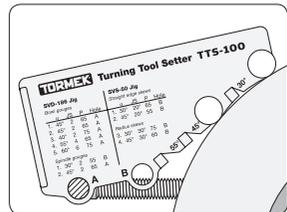
## Ángulo de corte preajustado

Con el Tormek AngleMaster, cabe ajustar los dispositivos de manera que las herramientas tengan el ángulo de corte elegido. Sirve también para medir el ángulo de corte. Véase el capítulo relativo a la WM-200 (página 142).



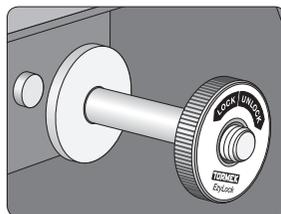
## TTS-100 Ajustador de herramientas de torneado

Para obtener una reproducción instantánea de las formas de las gubias y formones de torneado al utilizar el dispositivo para gubias SVD-186 y el dispositivo multiuso SVS-50. Con geometrías de filo incorporadas recomendadas por torneros expertos. Gracias a su diseño patentado, funciona con cualquier diámetro de piedra.



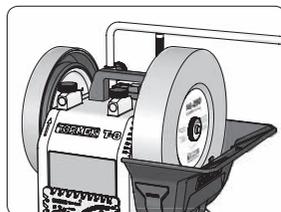
## EzyLock para montar la muela

Con la tuerca de arandela EzyLock de acero inoxidable de Tormek (pendiente de patente), que es tanto tuerca como arandela, no necesita ninguna herramienta para montar y desmontar la piedra. La rosca especial hace que la rotación de la rueda apriete la tuerca con el par adecuado. No necesita ninguna herramienta para montar y desmontar la muela (página 161). El eje, la arandela y la tuerca de arandela EzyLock de la muela están hechos de acero inoxidable.



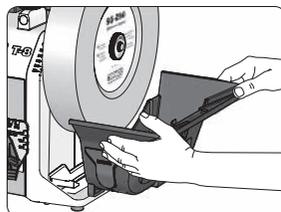
## Precisión definitiva

Las funciones esenciales, como el motor y el eje están montados en la parte superior fundida de zinc, que incluye manguitos integrales para el soporte universal. Este diseño avanzado garantiza una precisión inigualable para el soporte universal, que constituye la base del sistema de portapiezas de Tormek.



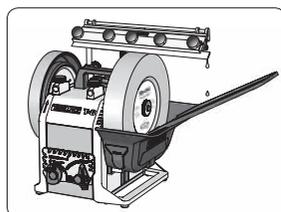
## Cubeta de agua desmontable

La herramienta se baña continuamente con agua que enfría el filo. El agua sirve también como lubricante eficaz que proporciona a la herramienta un mejor acabado y se lleva las partículas desgastadas de la muela y de la cuchilla depositándolas en la cubeta. La cubeta de agua puede descenderse y desmontarse para su vaciado y limpieza.

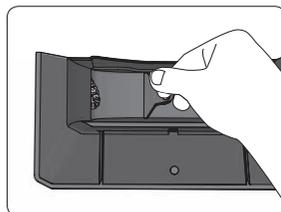
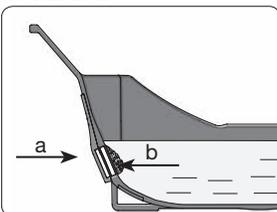
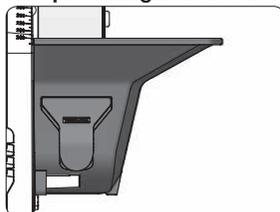


## Bandeja de agua para herramientas largas

En el caso de herramientas largas que hagan rebosar el agua (como cuchillos de cocina y cuchillas para cepillo), se puede añadir la bandeja de agua. Coloque el lado más ancho de la bandeja en la lengüeta situada en medio del borde de la cubeta de agua y la bandeja dirigirá el agua de vuelta a la cubeta incluso con las herramientas más largas. (El modelo Tormek T-4 no tiene bandeja de agua independiente).



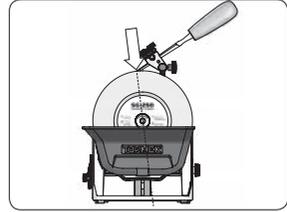
## Rasqueta magnética con doble función



La rasqueta extraíble incorpora un potente imán (a), que atrae las partículas de acero desprendidas de las herramientas que se están afilando (b). Esto mantiene la piedra limpia y cortará con mayor libertad. De lo contrario, estas pequeñas partículas de acero estarían presionadas contra la superficie de la piedra y podrían afectar al afilado. Cuando limpie la cubeta de agua, encontrará que la mayoría del acero está en el imán. Cuando retire la rasqueta, el imán liberará las partículas de acero y podrá limpiar la cubeta fácilmente. (El T-7 tiene un imán integrado en la cubeta. El modelo T-4 no tiene imán.)

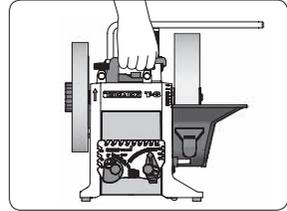
### **Construcción robusta – gran estabilidad**

La carcasa es de chapa de acero de 3 mm. La máquina permanece firme durante el rectificado gracias a los pies de goma y no es necesario atornillarla a la base. (T-4: Plástico ABS resistente a los impactos con la parte superior fundida de zinc.). La fuerza hacia abajo ejercida por el soporte universal en posición vertical contribuye a estabilizar la máquina aún más.



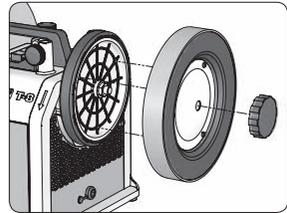
### **Fácil de trasladar y llevarla consigo**

La máquina tiene una cómoda asa que permite trasladarla y llevársela consigo fácilmente. Esto es ventajoso en obras de construcción, al mismo tiempo que ahorra espacio en talleres pequeños. (El modelo Tormek T-3 no tiene asa).



### **Cambio rápido del disco de asentado**

El cambio rápido permite retirar el disco de asentado cuando se rectifican herramientas grandes, por ejemplo cuchillos largos, azuelas y guadañas. (El modelo Tormek T-4/T-3 no tiene acoplamiento rápido).



### **Funcionamiento continuo**

El motor monofásico es de la más alta calidad industrial y ha sido diseñado para un funcionamiento continuo. (El modelo Tormek T-4/T-3 está especificado para un funcionamiento intermitente, 30 min./hora).

### **Funcionamiento silencioso**

Gracias al silencioso motor de inducción y a la transmisión por fricción patentada, las máquinas Tormek funcionan en silencio.

### **Sin polvo de rectificado**

No se producen chispas y las partículas de acero y de la muela son transportadas por el agua hasta la cubeta. Gracias a ello, no hay polvo en el aire ni en los alrededores de la máquina, lo que es bueno para los pulmones.

# Preparativos antes del afilado

## Altura de trabajo

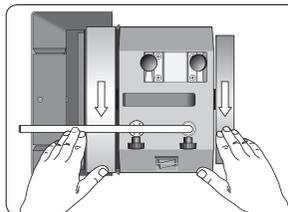
Colocar la máquina sobre una superficie estable a una altura adecuada en consideración al tipo de trabajo y a la altura del operario. Para el afilado de las herramientas, una altura adecuada es de 750–830 mm. Usted también puede sentarse en una silla para realizar ciertas operaciones, como por ejemplo cuando afile tijeras o cuando use la Multi Base MB-100.

## Iluminación

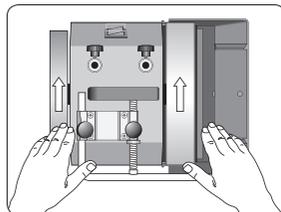
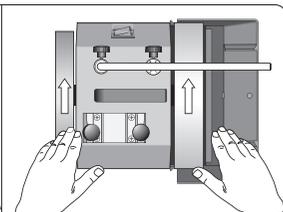
La iluminación ha de ser adecuada para ver claramente y controlar en detalle el proceso de afilado. Una iluminación perfecta es absolutamente necesaria cuando se afilan herramientas pequeñas y delicadas para el tallado de la madera.

## Posicionamiento de la máquina

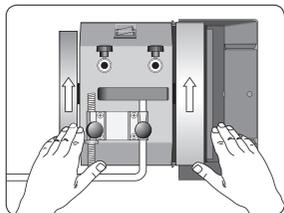
La máquina no tiene partes delantera ni trasera; está diseñada para ser manejada desde cualquier lado y conseguir el mejor resultado en cada tipo de afilado y asentado. En las instrucciones, se recomienda la mejor posición para cada herramienta.



Para el afilado en el sentido del corte.



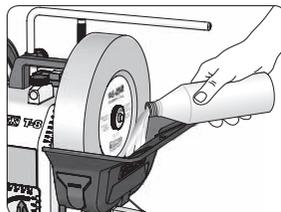
Para el afilado en el sentido opuesto al corte.



Para el asentado en el sentido opuesto al corte.

## Llenado de agua

Con la cubeta levantada, llenarla mientras gira la muela hasta que el agua llegue a la marca interior del *nivel máximo del agua*. Continuar el llenado hasta que la muela no pueda absorber más agua, que es aproximadamente después de 1,2 litros (0,6 litros para T-4). Se precisa menor cantidad de agua con las Piedras de Diamante, ya que estas no absorben nada de agua. Durante el afilado, la muela ha de girar siempre dentro del agua.

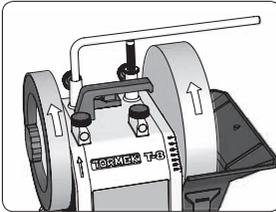


# Posicionamiento del soporte universal

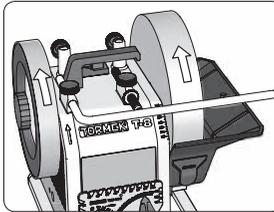
El soporte universal puede colocarse bien en manguitos verticales o en una base horizontal. Estas dos posiciones permiten afilar tanto en el sentido del corte como en el sentido opuesto al corte. Algunas herramientas se afilan mejor, o han de ser afiladas, en una de las direcciones, mientras que otras pueden trabajar en ambas direcciones. La dirección de afilado recomendada y la posición del soporte universal para cada herramienta se indican en las instrucciones.

El rectificador puede operar con el soporte universal ubicado en los manguitos verticales (en el sentido del corte). El soporte universal también puede colocarse horizontalmente para el asentado con dispositivos. El asentado tiene que hacerse siempre con la muela girando en el sentido opuesto al corte.

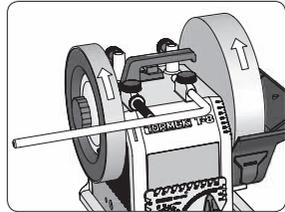
*El soporte universal puede colocarse en tres posiciones:*



*Vertical en los dos manguitos.  
Para afilado en el sentido del  
corte.*



*Horizontal para el afilado en el  
sentido opuesto al corte.*

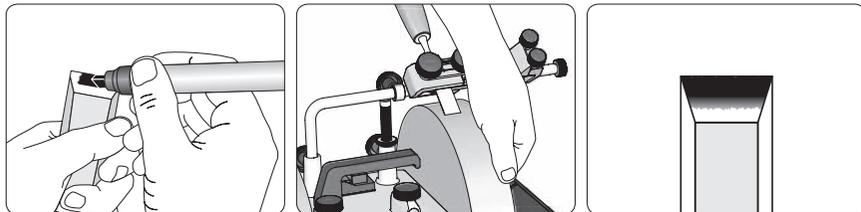


*Horizontal para el asentado en  
el sentido opuesto al corte.*

# Reproducción de un ángulo de corte existente

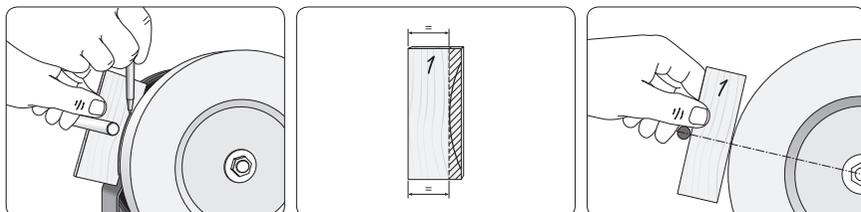
En principio, hay dos formas de reproducir un ángulo de filo existente en las herramientas mediante los dispositivos Tormek, denominados *Método de coloración del bisel* y *Método de bloque espaciador*. En el caso de las herramientas de torneado, el *Ajustador de herramientas de torneado TTS-100* Tormek ofrece un tercer método que produce una reproducción exacta tanto del ángulo del filo como de su forma.

## 1. Método de coloración del bisel



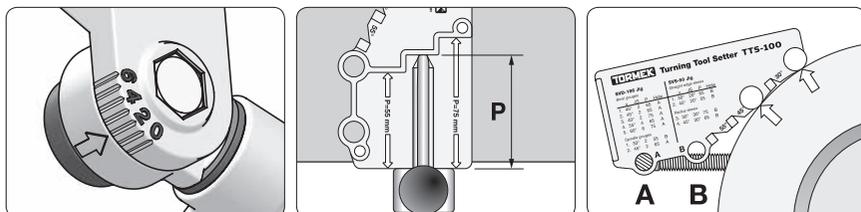
Colorear el bisel con un rotulador permanente. Girar la muela con la mano y ajustar la configuración hasta que la muela elimine la coloración de la punta del talón.

## 2. El método del bloque espaciador



Este método requiere un diámetro de piedra constante para producir una reproducción exacta. Colocar un bloque de madera rectangular cerca de la muela y marcar el contorno. Trazar una línea paralela y cortar el exceso de madera. De esta forma se obtiene un espaciador de madera que permite copiar el ajuste del soporte universal.

## 3. El método del Tormek TTS-100 para herramientas de torneado



Ajustar el dispositivo, JS.

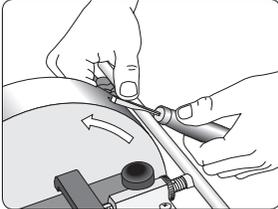
Montar la herramienta con una protuberancia, P.

Ajustar el soporte universal. Usar el orificio A o el orificio B.

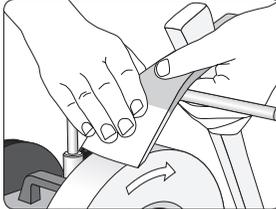
# El soporte universal como soporte de herramientas

El soporte universal es útil cuando hay que rectificar varios tipos de herramientas.

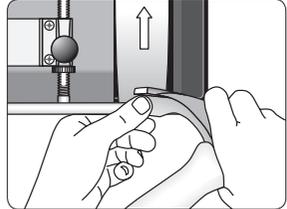
## Ejemplos de herramientas



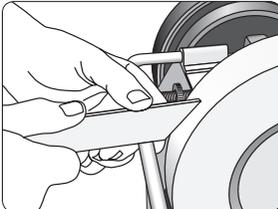
*Formones de talla extra cortos. Estas herramientas se rectifican apoyándolas directamente sobre el soporte universal utilizando el mango como tope. El soporte universal se coloca horizontalmente cuando hay que afilar en el sentido opuesto al corte.*



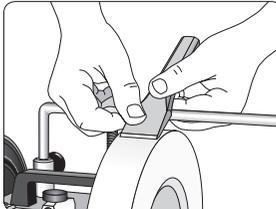
*Azuelas y hachas grandes. Se apoyan sobre el soporte universal. Como tope puede utilizar el dedo índice. El soporte universal se coloca verticalmente cuando hay que afilar en el sentido del corte, que es la manera más eficaz.*



*La manera más fácil de rectificar azuelas curvas es a lo largo del filo. El soporte universal se coloca horizontalmente cuando hay que afilar en el sentido opuesto al corte.*



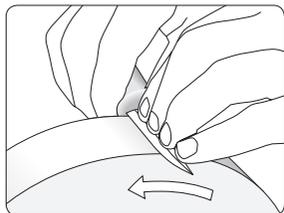
*Herramientas de torneado anchas para tronzar. Se apoya el soporte universal y se coloca horizontalmente.*



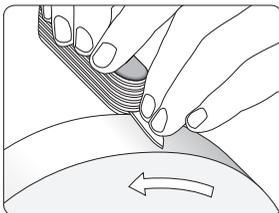
*Cinceles para labrar piedra. Colocar el soporte universal verticalmente. Como tope puede utilizar el dedo índice.*

## Rectificado a mano alzada

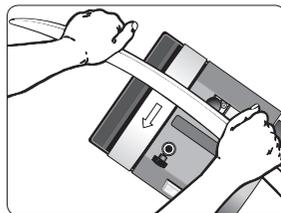
Con el rectificado a mano alzada se trabaja en sentido opuesto al corte. Se consigue así el mejor control, pues se evita el riesgo de que la herramienta penetre en la muela. Otra ventaja es la de poder observar mejor el proceso de rectificado, ya que no fluye agua sobre el filo.



*Afilando un cuchillo para tallar madera. Apoyar las manos sobre el soporte universal y poner los dedos cerca de la muela para obtener el mejor control posible.*

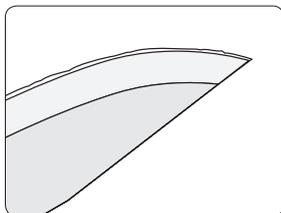


*Afilando una navaja. Aplicar una ligera presión para que no se doble la hoja. Ajustar primero la muela para rectificado fino con la piedra de rectificado SP-650 (cuando se afila con las Piedras Originales Tormek).*



*Ésta es la mejor manera de rectificar una guadaña. Como no fluye agua sobre el filo, es fácil observar la formación de rebabas. Mantener los codos pegados al cuerpo. Se desmonta el disco de asentado.*

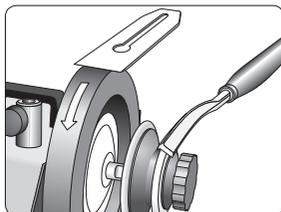
# Asentado y pulido



Rebaba en un cuchillo.

## Rebabas

Al rectificar una herramienta, se forma una rebaba en la parte superior del filo. Esto es una confirmación de que se ha rectificado hasta el borde mismo del filo. Cuando se rectifica el otro lado (si se afilan los dos lados como en un cuchillo), la rebaba persiste, pero doblándose y pasando al otro lado del borde. Esta rebaba tiene que eliminarse si se desea obtener un filo agudo y duradero. No tiene que romperse pues se deformaría.



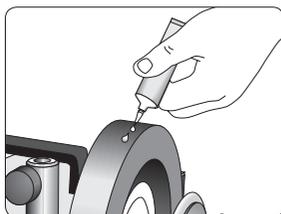
El disco de asentado perfilado es un accesorio que se monta por fuera del disco estándar.

## Discos de asentado

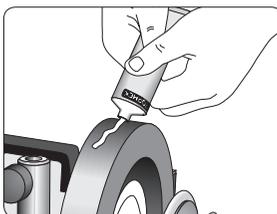
Con los discos de asentado Tormek, se eliminan las rebabas. Los discos son de un cuero especial impregnado con la pasta de asentado Tormek. El cuero elimina suavemente la rebaba al igual que el suavizador de los barberos, proporcionando una navaja bien afilada y un bisel pulido con acabado brillante.

Como estándar hay un gran disco plano de asentado y, como accesorio, puede montarse un disco perfilado para el asentado interior de gubias y herramientas en V.

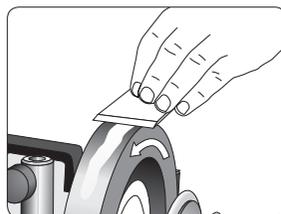
## Preparación del disco de asentado



En primer lugar, impregne el cuero con el aceite ligero para la máquina incluido, utilice unos 2/3 del tubo para el modelo T-8 y la mitad del tubo para el T-4. Esto suavizará el cuero y hará que la pasta de asentado penetre correctamente.



Aplicar un delgado cordón de pasta abrasiva antes de poner en marcha la máquina. Girar el disco con la mano.



Poner en marcha la máquina y distribuir la pasta presionando suavemente una herramienta contra el disco. Dejar que la pasta penetre en el cuero.

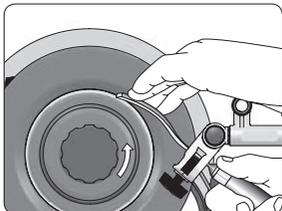
Una aplicación es suficiente para 5–10 herramientas. Volver después a impregnar el disco con unas pocas gotas de aceite y aplicar de nuevo pasta de asentar. Trabajar la pasta de asentar para que penetre en el cuero. No dejar que se seque la pasta; en caso necesario, aplicar más aceite.

\* Aceite transparente 100% de uso farmacéutico. Ficha de seguridad del material disponible en [www.tormek.com](http://www.tormek.com)

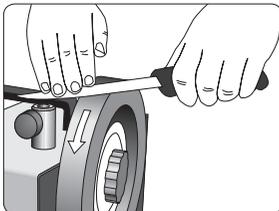
## Asentado

El asentado puede hacerse a mano alzada o dejando la herramienta en el dispositivo después del afilado. Fijar el dispositivo de manera que el asentado tenga lugar exactamente en el mismo ángulo que el afilado inmediatamente anterior. Esto es particularmente ventajoso cuando se trabaja el bisel en gubias en las que es difícil seguir exactamente la forma de la gubia. El interior se trabaja a mano alzada. El asentado ha de hacerse siempre en el *sentido opuesto* al corte.

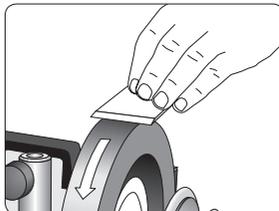
### Asentado a mano alzada



El asentado interior en gubias y herramientas en V se hace con el disco perfilado.

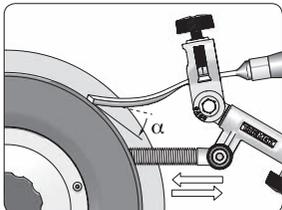


Asentado de un cuchillo largo. Sujetar la hoja diagonalmente para no tropezar con la muela de afilar.

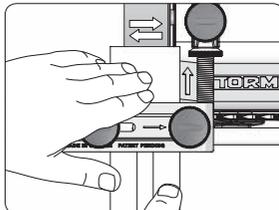
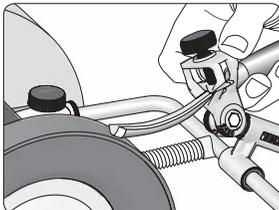


Asentado de la cara posterior de una cuchilla para cepillo.

### Asentado con dispositivos

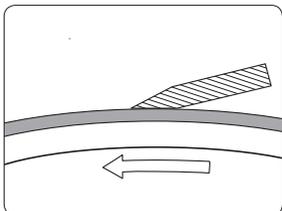


Asentado de una gubia curva en el dispositivo SVD-186. Fijar el soporte universal de manera que se obtenga el mismo ángulo de asentado que el de rectificación.

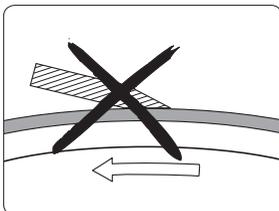


Asentado de un cepillo en el dispositivo SE-77.

### Sentido del asentado



¡Asentar siempre en el sentido opuesto al corte!



¡Si el asentado se hace en el sentido del filo, penetrará en el disco!

**Nota** El disco de asentado de cuero consta de una tira de cuero encolada a una llanta de plástico. Esta tira tiene una junta encolada que en fábrica se lija hasta el nivel del cuero. Después de algún tiempo de uso, el cuero se hundirá y la junta encolada puede sobresalir de la superficie del cuero. Esta delgada capa de cola puede eliminarse fácilmente utilizando papel de estraza montado sobre un pedazo de madera.

### **Ventajas de un buen asentado**

Todas las herramientas de filo habrían de ser correctamente asentadas para que trabajaran con la máxima eficiencia. La única excepción son las tijeras. Además de quitar la rebaba, conviene asentar las dos superficies que forman el filo para que desaparezcan las marcas de afilado obteniendo una superficie lo más lisa posible. Un filo con biseles de superficie lisa no sólo es más agudo y corta con mayor facilidad, también hace que la agudeza dure más tiempo. Además, una superficie suave y brillante tiene menos fricción sobre la madera y hace que sea más fácil trabajar con la herramienta.

### **Asentado de herramientas de torneado**

Las ventajas de asentar los biseles hasta una superficie más lisa son bien conocidas y la operación se realiza en cuchillas para cepillo, formones para madera, cuchillos y en herramientas de tallado. Estas ventajas están igualmente presentes en herramientas de talla, pero algunos torneros no prestan la misma atención al asentado que los ebanistas y tallistas.

La razón de ello es que el rectificad y afilado de, por ejemplo, gubias de cuencos en forma de semiluna o formones curvados son tareas bastante difíciles de llevar a cabo con el método convencional de mano alzada en una rectificadora de banco seguidas de repetidos asentados con discos y muelas. Aunque usted sea un operario hábil y experimentado, es difícil evitar que el pulido en los biseles y el acabado roben tiempo al torneado. Por esta razón, muchos torneros aceptan un filo “casi” agudo sin asentado y, en su lugar repiten a menudo el afilado en la máquina afiladora.

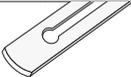
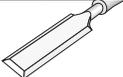
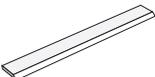
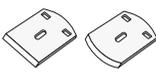
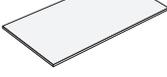
Con el método Tormek, el afilado se hace con pleno control así como el asentado. La operación completa –montaje, afilado y asentado– sólo requiere unos pocos minutos y, por lo tanto, es un tiempo bien empleado. La herramienta corta con mayor facilidad, causa menos fricción sobre la madera, proporciona a ésta una superficie más lisa y el filo permanece agudo mucho más tiempo. También se ahorra dinero, pues no es necesario afilar tan a menudo y las herramientas durarán más.

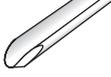
### **Pulido**

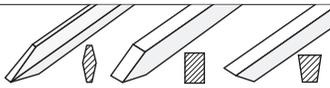
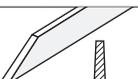
El disco de asentado de cuero Tormek y la pasta de asentar incrementan la versatilidad de la afiladora, que también sirve como máquina pulidora. Usted también podrá pulir detalles cromados, de latón, cobre, plata y aluminio al mayor brillo.

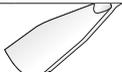


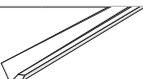
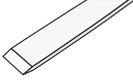
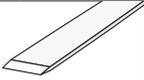
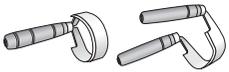
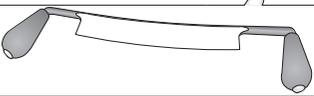
## ¿Qué dispositivo usar?

Herramientas para ebanistería	Dispositivo	Soporte universal	Página
<b>Cuchillas para cepillo</b> 	SE-77	Vertical	120
<b>Cuchillas para cepillo para desbaste</b> 	SVD-110	Vertical	-
<b>Formones para madera</b> Longitud mín. de unos 75 mm 	SE-77	Vertical	120
<b>Formones para madera cortos</b> Ancho máx. de 38 mm y longitud mín. de unos 45 mm 	SVS-38	Horizontal	73
<b>Cuchillas de cepilladora</b> (El metal de carburo de tungsteno no puede rectificarse) 	SVH-320	Vertical	128
<b>Cuchillas de cepilladora eléctrica portátil</b> (El metal de carburo de tungsteno no puede rectificarse) 	SVX-150	Vertical	65
<b>Cuchillos para moldurar</b> 	SVP-80	Uno vertical y otro horizontal	133
<b>Cuchillas para bastrén</b> 	SVD-110	Vertical	119
<b>Rasquetas de ebanista</b> 	SVD-110	Vertical	119

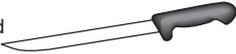
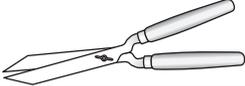
Herramientas para el torneado de la madera	Dispositivo	Soporte universal	Página
<b>Gubias para torneado de cuencos</b> 	SVD-186	Horizontal	77
<b>Gubias de perfilar</b> 	SVD-186	Vertical u horizontal	77
<b>Gubias de desbaste</b> 	SVS-50	Horizontal	107
<b>Raspadores</b> Con ángulos de corte de hasta aprox. 60° 	SVD-110	Vertical	116

<b>Raspadores</b> Con ángulos de corte de más de unos 60°		SVD-110	Horizontal	116
<b>Herramientas para tronzar y bordear</b>		SVS-50	Horizontal	106
<b>Herramientas finas para tronzar</b>		SVD-110	Horizontal	-
<b>Formones de tornero</b> Rectos o curvos		SVS-50	Horizontal	97
<b>Cuchillas de tornear</b>		SVD-186	Horizontal	83
<b>Herramientas de vaciado</b>		SVD-110	Horizontal	119

Herramientas para la talla de madera	Dispositivo	Soporte universal	Página	
<b>Gubias con mangos rectos</b> Hasta un ancho de 38 mm		SVS-38	Horizontal	68
<b>Gubias con mangos rectos</b> Hasta un ancho de 50 mm		SVS-50	Horizontal	108
<b>Gubias</b> Ancho superior a unos 50 mm		Apoyo sobre soporte universal	Vertical u horizontal	42
<b>Gubias para cuchillos de tallista eléctricos</b> Hasta un ancho de 38 mm		SVS-38	Horizontal	68
<b>Gubias curvadas</b> Hasta un ancho de 36 mm		SVD-186	Horizontal	85
<b>Gubias acodadas</b> Hasta un ancho de 36 mm		SVD-186	Horizontal	85
<b>Gubias de contracodillo</b> Hasta un ancho de 36 mm		SVD-186	Horizontal	89

<b>Gubias de codillo</b> Hasta un ancho de 36 mm		SVD-186	Horizontal	89
<b>Gubias de cola de pescado de mango recto</b> Hasta un ancho de 38 mm Ancho superior a unos 38 mm		SVS-38 SVS-50	Horizontal	68 108
<b>Herramientas en V rectas</b>		SVS-38	Horizontal	68
<b>Herramientas en V curvas</b>		SVD-186	Horizontal	90
<b>Formones cuadrados</b> Longitud mín. de unos 100 mm		SVS-50	Horizontal	112
<b>Formones cuadrados</b> Longitud mín. de unos 60 mm		SVS-38	Horizontal	74
<b>Formones cuadrados</b> Longitud inferior a unos 60 mm		Apoyo sobre soporte universal	Horizontal	42
<b>Formones de tornero</b> Longitud mín. de unos 105 mm		SVS-50	Horizontal	113
<b>Formones de tornero</b> Longitud inferior a unos 105 mm		Apoyo sobre soporte universal	Horizontal	42
<b>Desbastadores y vaciadores curvos</b> Con bisel exterior		SVD-110	Vertical	119
<b>Azuelas de carpintero</b>		SVA-170	Vertical	66
<b>Azuelas</b> Con bisel interior plano		Apoyo sobre soporte universal	Horizontal	42
<b>Azuelas</b> Con bisel exterior		Apoyo sobre soporte universal	Horizontal	42
<b>Bastrenes de 2 empuñaduras</b>		SVM-45	Horizontal	58

<b>Cuchillos de talla</b> Longitud mín. de hoja de 60 mm y ancho mín. de 14 mm		SVM-45	Vertical u horizontal	52
<b>Cuchillos de talla cortos</b> Longitud de hoja inferior a 60 mm o ancho inferior a 14 mm		SVM-00	Vertical u horizontal	59

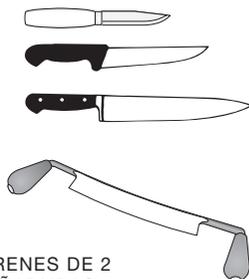
Otras herramientas		Dispositivo	Soporte universal	Página
<b>Cuchillos</b> Longitud mín. de hoja de 60 mm		SVM-45	Vertical u horizontal	52
<b>Hojas cortas</b>		SVM-00	Vertical u horizontal	59
<b>Cuchillos</b> Hojas delgadas de longitud superior a 160 mm		SVM-140	Vertical	62
<b>Tijeras</b>		SVX-150	Vertical	63
<b>Podadoras</b>		SVX-150	Vertical	65
<b>Guadañas</b>		A mano alzada	—	43
<b>Destornilladores</b>		SVD-110	Horizontal	-
<b>Hojas para guillotina a inglete</b>		SVH-320	Vertical	132
<b>Cinceles para labrar piedra</b>		Apoyo sobre soporte universal	Vertical	42

# Dispositivo para cuchillos SVM-45



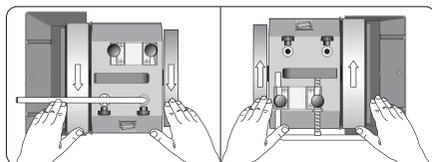
## CUCHILLOS

Longitud mín. de hoja: 60 mm.



## BASTRENES DE 2 EMPUÑADURAS

## Posicionamiento de la máquina



*Dirección del afilado: en el sentido opuesto al corte o en el sentido del corte.*

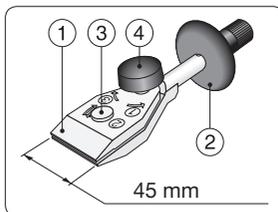
**Nota** La altura del banco no ha de ser excesiva al afilar cuchillos. Según la altura del operario, es adecuada una altura del banco de 550–650 mm.

## Diseño

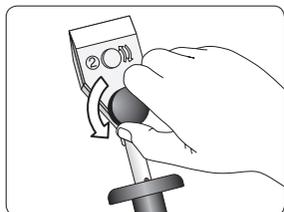
El dispositivo incluye una *mordaza ajustable* (1) para sujetar cuchillas de cualquier grosor y un *tope ajustable* (2). Usted ajusta el dispositivo según el espesor del cuchillo con el *tornillo* (3). La herramienta la sujeta con la *rueda* (4).

El dispositivo reposa sobre el soporte universal. El ángulo de corte exacto se fija haciendo rotar el tope o mediante el microajuste en el soporte universal.

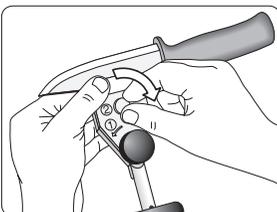
Normalmente, el soporte universal se coloca verticalmente cuando hay que afilar en el *sentido* del filo. Los cuchillos cortos también pueden afilarse en el *sentido opuesto* al corte si el soporte universal se coloca en horizontal (pág. 57).



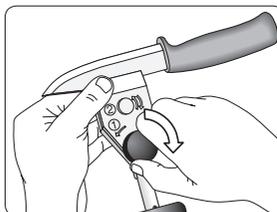
## Montaje del cuchillo en el dispositivo



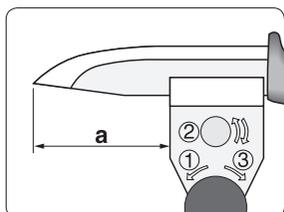
Supervisar que la rueda esté suelta.



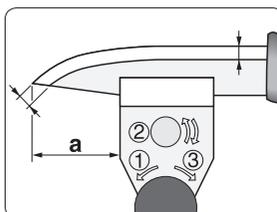
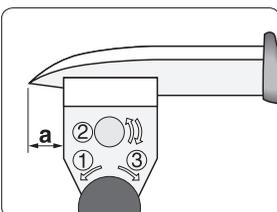
Adaptar el dispositivo según el espesor del cuchillo con el tornillo de ajuste pequeño.



Apretar la rueda. El cuchillo permanecerá ahora firmemente sujeto en el dispositivo.

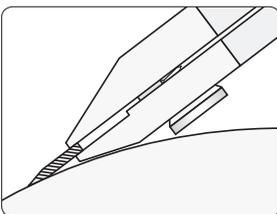
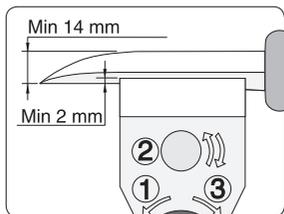


El ángulo de corte depende del lugar donde se sujete la hoja (a) en el dispositivo. Si se monta hacia el mango, el ángulo de corte será más pequeño. Si el dispositivo se monta hacia el filo, el ángulo de corte será mayor.



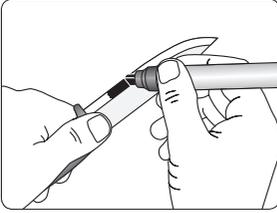
Si se monta a la distancia correcta (a) el bisel y el ángulo de corte serán iguales a lo largo de la hoja.

## Ancho mínimo de la hoja

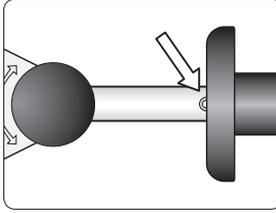


El dispositivo ha de agarrar la hoja al menos 2 mm. Usted podrá afilar cuchillos con un ancho de hasta 14 mm con un ángulo de corte de 25°. Cuchillos con cuchillas más estrechas, véase el capítulo SVM-00 página 59.

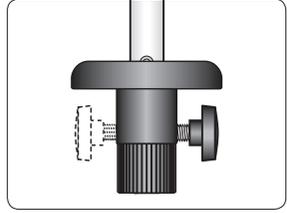
## Reproducción del ángulo de corte existente



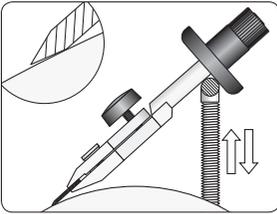
Colorear el bisel con un rotulador para ver dónde se realiza el rectificando.



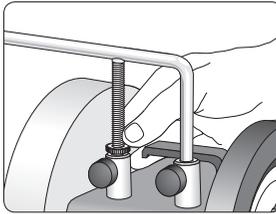
Poner el tope del dispositivo a cero.



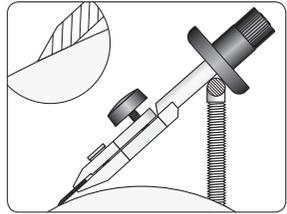
Diseño anterior con tornillo de bloqueo. (El nuevo diseño es autobloqueante).



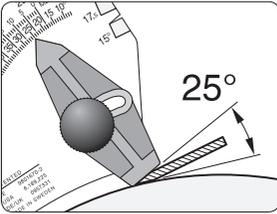
Ajustar el soporte universal de manera que el talón del bisel roce la muela.



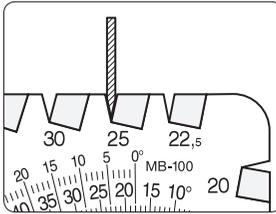
Elevar el soporte universal con el microajuste hasta que todo el bisel toque la muela. Comprobar que el rectificando tendrá lugar moviendo la piedra con la mano.



## Ajuste de un nuevo ángulo de corte y medición de un ángulo de corte



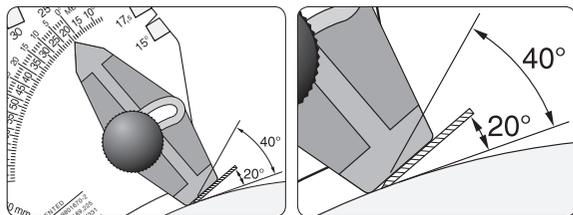
Fijar el ángulo de corte deseado en AngleMaster WM-200. Ajustar el dispositivo hasta que la totalidad del bisel toque el indicador.



El ángulo de corte puede medirse en las ranuras del AngleMaster.

### Cuchillos delgados

Cuando se fija un ángulo de corte en cuchillos delgados, la longitud del bisel es muy corta y por ello puede ser difícil la alineación con la guía de ángulos. Usted puede dejar que la guía toque la hoja del cuchillo en lugar del bisel. Entonces, la guía ha de ajustarse a la mitad del ángulo de corte deseado.

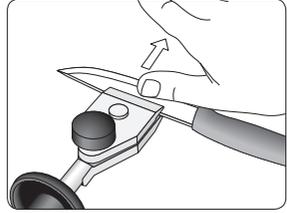
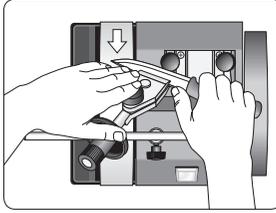
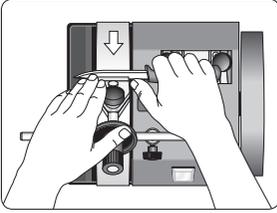


### Ángulos de corte recomendados

Elegir el ángulo de corte que corresponda al tipo de cuchillo y uso previsto. Con un ángulo de corte pequeño (20°), el cuchillo corta muy fácilmente pero el filo no dura. Un mayor ángulo (40°) proporciona un filo más fuerte y duradero.

20-25°		Cuchillos para talla en madera	
25-30°		Cuchillos para rebanar, filetear y recortar	
30-40°		Cuchillos para carniceros y cocineros	
		Cuchillos de caza y deporte	

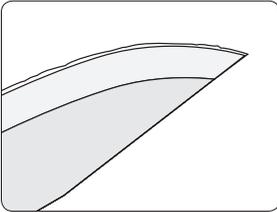
## Rectificado



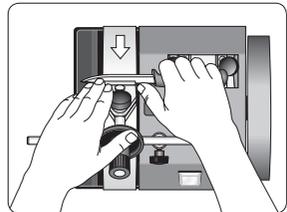
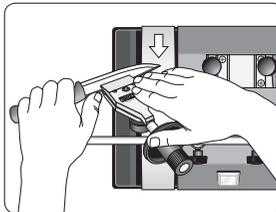
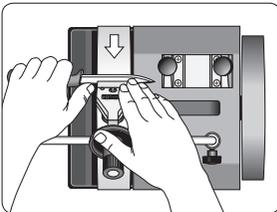
Mantener el cuchillo y el dispositivo según se observa en las figuras. Asegurarse de presionar el pulgar (o la palma de la mano) sobre el dispositivo de manera que éste se halle siempre presionado contra la parte posterior del soporte universal. Mover el cuchillo lentamente de atrás hacia adelante sobre la muela. Asegurarse de que la hoja está en contacto con todo el ancho de la muela. Al afilar el filo del cuchillo, levantar el mango.

Seguir afilando hasta que se forme una rebaba en la parte superior a lo largo de toda la hoja. Esto se nota haciendo pasar ligeramente un dedo por la parte posterior del cuchillo.

**Sugerencia** Observar cómo fluye el agua sobre el filo como confirmación de que la hoja está en contacto con el ancho total de la muela. Esto es importante si se quiere obtener un bisel homogéneo.



Con una buena iluminación, el bisel se ve como una línea de luz. Cuando se ha formado rebaba a lo largo de la hoja, es indicación de que ha quedado rectificado el primer lado.



Cuando se ha rectificado el primer lado, dar la vuelta al dispositivo (mientras sigue montado el cuchillo) y rectificar el otro lado. Ahora aparecerá inmediatamente la rebaba, pues estará ya formada en el lado inferior. Rectificar en la misma medida que en el primer lado, a fin de obtener un filo simétrico.

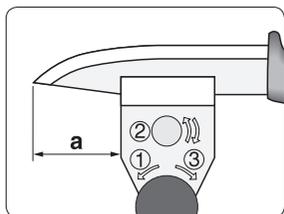
La rebaba se debilitará y podrá eliminarse más fácilmente después si se rectifica otra vez el primer lado ejerciendo una ligera presión.

**Sugerencia** Antes de afilar cuchillos largos, desmontar el disco de asentado.

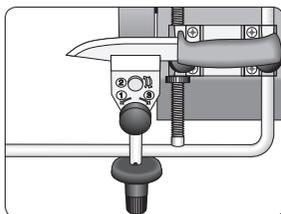
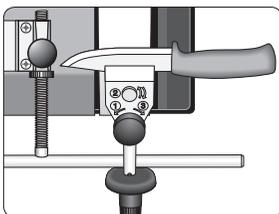
### Afilado en sentido opuesto al corte

Hasta aquí, se ha tratado de como afilar cuchillos en el sentido del corte con el soporte universal en posición vertical. De esta manera, pueden rectificarse todos los tipos y longitudes de cuchillos. Para los cuchillos cortos, el soporte universal puede colocarse también en posición horizontal y, por lo tanto, para trabajar en el sentido opuesto al corte. Esto puede ser ventajoso si sólo se necesita afilar ligeramente el filo, ya que el rectificado en sentido opuesto proporciona una menor presión. Con esta dirección de afilado, se puede mantener el cuchillo montado en el dispositivo y efectuar el asentado en el disco de cuero teniendo controlado el ángulo.

Los cuchillos largos no pueden rectificarse de esta manera pues el dispositivo roza con la pata del soporte universal. (En el modelo T-4, no es posible rectificar cuchillos con dispositivos en el sentido opuesto al corte, ya que este modelo tiene una separación demasiado corta entre la muela y el disco de asentado).

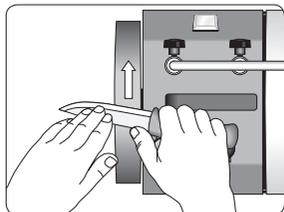


Los cuchillos cortos, que pueden montarse en el dispositivo hasta a unos 50 mm del filo (a), pueden afilarse en el sentido opuesto al corte.

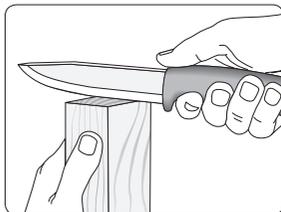
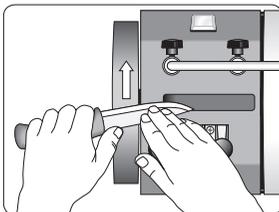


Desplazar el soporte universal hasta el lado del disco de asentado. Fijar el dispositivo de manera que se obtenga el mismo ángulo de asentado que de afilado.

### Asentado



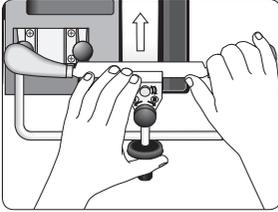
Dar la vuelta a la máquina. Quitar el cuchillo del dispositivo. Asentar y pulir los biseles en el disco de cuero. Dejar que todo el bisel toque el disco de cuero a fin de que el asentado se produzca en el mismo ángulo que el afilado. Mover el cuchillo de atrás hacia adelante algunas veces en cada lado de la hoja hasta que desaparezca la rebaba.



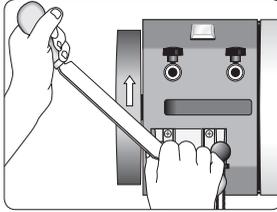
Puede verse que ha desaparecido la rebaba haciendo pasar el filo por el extremo de un trozo de madera.

**Importante** Efectuar siempre el asentado en el sentido de rotación (sentido opuesto al corte). Colocar la máquina según se ven en la figura con las ruedas girando en el sentido opuesto al operario y el disco de asentado a la izquierda.

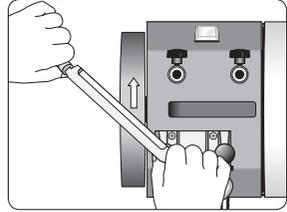
## Bastrenes de 2 empuñaduras



*Presionar el dispositivo hacia abajo de manera que el tope esté permanentemente en contacto con el soporte universal. Asegurarse de que el afilado tiene lugar sobre todo el ancho de la piedra.*



*Asentar a mano alzada. Sujetar la cuchilla diagonalmente para no tropezar con la muela. Asentar ambos lados de forma alternativa.*

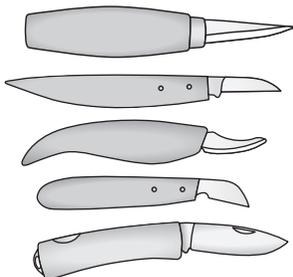


# Dispositivo para hojas cortas SVM-00

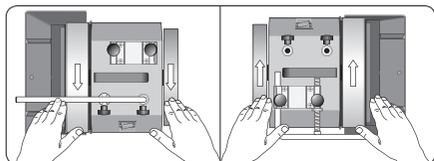


## CUCHILLOS DE HOJAS CORTAS

Diversos cuchillos de talla, cuchillos de gancho y navajas.



## Posicionamiento de la máquina



*Dirección del afilado: en el sentido opuesto al corte o en el sentido del corte.*

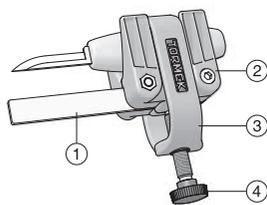
**Nota** Al altura del banco no debe ser demasiado alta cuando se afila hacia el borde. Según la altura del operario, es adecuada una altura del banco de 550–650 mm.

## Diseño

El dispositivo para hojas cortas SVM-00 complementa el portapiezas de cuchillo SVM-45 de Tormek. Amplía el uso para que pueda afilar también incluso los cuchillos más pequeños.

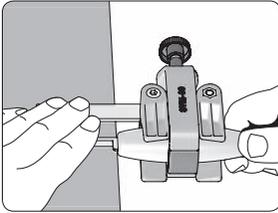
Consta de una barra guía (1), un agarre (2), y una abrazadera regulable (3). El mango del cuchillo se sujeta con el pomo (4). El dispositivo está pensado para sujetar el cuchillo con seguridad sin dañar el mango.

La barra guía (1) se monta en la quijada del portapiezas de cuchillo SVM-45 de Tormek y se afila utilizando la misma técnica que con el portapiezas de cuchillo. Se establece el ángulo de arista exacto girando el tope regulable (6) o bien usando el microajuste en el soporte universal.

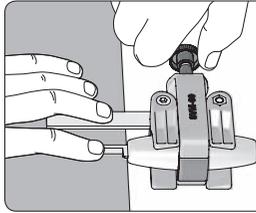


## Montaje del cuchillo

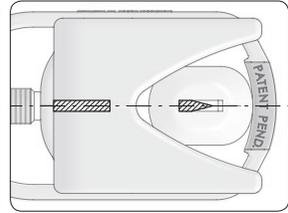
### 1. Monte el cuchillo en el SVM-00



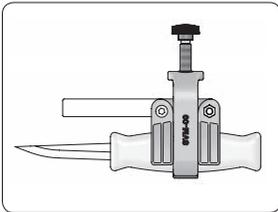
Monte el cuchillo en el dispositivo mientras que permanece plano en el borde de una mesa.



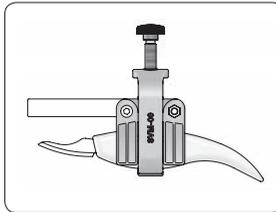
Presione la barra guía y el cuchillo del cuchillo contra la mesa. Bloquee el cuchillo con el pomo.



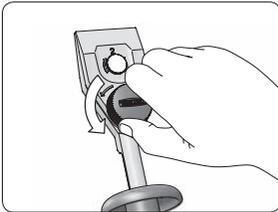
Compruebe que la hoja del cuchillo está alineada con la barra guía.



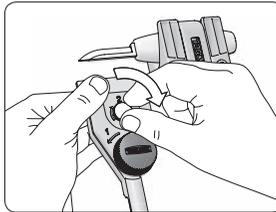
La forma del mango del cuchillo determina la distancia necesaria para montar el cuchillo en el dispositivo. Asegúrese de que quede fijo.



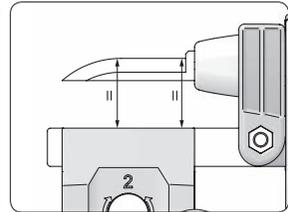
### 2. Monte el cuchillo en el portapiezas SVM-45



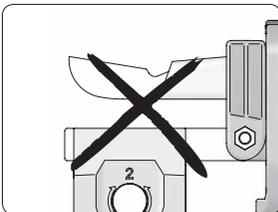
Compruebe que el pomo esté flojo.



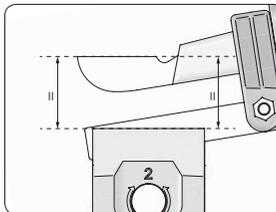
Monte la barra guía en el portapiezas con el tornillo de ajuste pequeño.



Compruebe que el filo del cuchillo quede paralelo al SVM-45. Apriete el pomo negro grande.



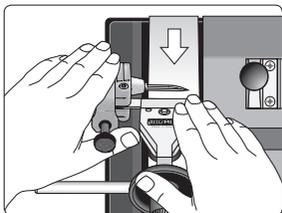
Incorrecto. El filo del cuchillo no está paralelo al SVM-45.



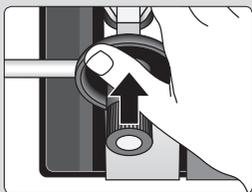
Correcto. El filo del cuchillo está paralelo al SVM-45.

## ¿Afilan lejos del filo o hacia él?

### Afilan hacia el filo



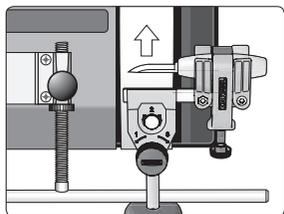
El soporte universal suele montarse de forma vertical para afilar hacia el filo. Le ofrecerá un afilado más efectivo y tendrá menos rebaba que retirar al esmerilar. En cuanto a los cuchillos plegables (que no pueden bloquearse), deberá trabajar en esta posición para evitar que la hoja del cuchillo se cierre durante el afilado.



### ¡Importante!

Ejerza un poco de presión sobre el tope para que siempre descansa firmemente sobre el soporte universal. De esta forma, conseguirá un filo uniforme y no se arriesgará a que el cuchillo corte la muela.

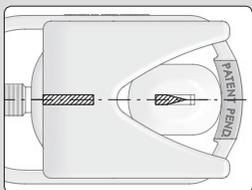
### Afilan lejos del filo



También puede afilar lejos del filo con el soporte universal montado de forma horizontal. Si su máquina está colocada en un banco de más de 700 mm de altura, esto le ofrecerá una mejor posición de trabajo. Algunos prefieren esta posición ya que el cuchillo no puede cortar la piedra. También puede ser ventajoso en el caso de que desee un afilado más lento para algunos cuchillos.

## Afilado y esmerilado

Ajuste el ángulo de arista y afile de la misma forma que con el SVM-45, consulte p. 54. Tras el afilado, retire la rebaba y pula el bisel en la rueda de esmerilar de cuero. Las instrucciones del SVM-45 también se pueden descargar desde [www.tormek.com](http://www.tormek.com).



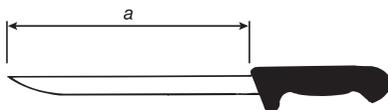
**Nota** Algunos cuchillos resultan difíciles de montar para que queden alineados con la barra guía. Los cuchillos también pueden afilarse con bisel asimétricos. En estos casos, si el ángulo no es correcto al girar para afilar el segundo lateral, puede ajustarlo por separado con el microajuste.

# Dispositivo para cuchillos largos SVM-140

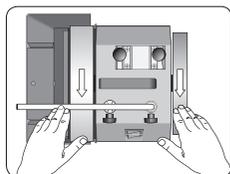


## CUCHILLOS LARGOS Y DELGADOS

P. ej. cuchillos de filetear. Longitud mín. de la hoja (a) de 160 mm.



## Posicionamiento de la máquina



Dirección del afilado:  
en el sentido del corte.

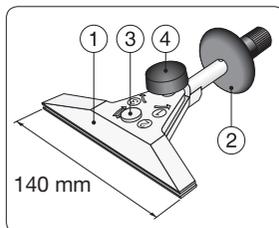
**Nota** La altura del banco no ha de ser excesiva al afilar cuchillos. Según la altura del operario, es adecuada una altura del banco de 550–650 mm.

## Diseño

El dispositivo incluye una mordaza ajustable (1) para sujetar cuchillas de cualquier grosor y un tope ajustable (2). Usted ajusta el dispositivo según el espesor del cuchillo con el tornillo (3). La herramienta se sujeta con la rueda (4).

El dispositivo reposa sobre el soporte universal. El ángulo de corte exacto se fija haciendo rotar el tope. El soporte universal se coloca verticalmente cuando hay que afilar en el sentido del corte.

Este dispositivo ha sido diseñado especialmente para cuchillos largos y delgados. Funciona de la misma manera que el dispositivo SVM-45, pero es más ancho y, por lo tanto, ofrece mayor soporte para hojas largas y delgadas.



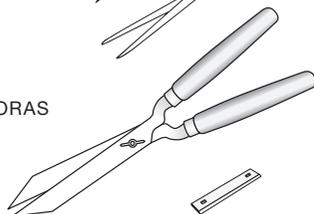
# Dispositivo para tijeras SVX-150



TIJERAS

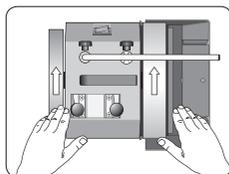


PODADORAS



CUCHILLAS DE CEPILLADORA ELÉCTRICA PORTÁTIL (El metal de carburo de tungsteno no puede rectificarse)

## Posicionamiento de la máquina



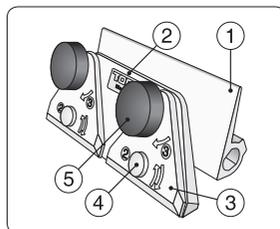
Dirección del afilado:  
en el sentido del corte.

**Sugerencia** La mejor posición de trabajo es estar sentado en una silla delante de la máquina.

## Diseño

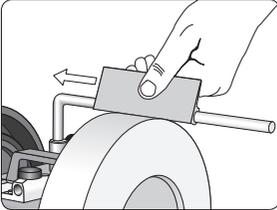
El dispositivo está constituido por una placa de soporte (1) y una placa de fijación (2) provista con dos mordazas (3) para las tijeras. Generalmente sólo se usa la prensa derecha. Para tijeras grandes y podadoras se usan las dos prensas.

Las mordazas se ajustan según el grosor de las tijeras con el tornillo (4). Las tijeras se fijan apretando la rueda (5). La placa de soporte es de superficie deslizante, lo que permite que la placa de fijación con las tijeras pueda moverse fácilmente sobre ella.

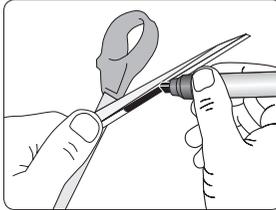


## Ajuste del ángulo de corte

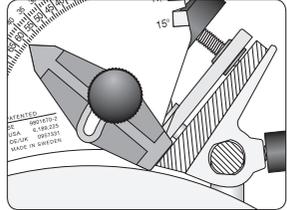
El ángulo de corte se ajusta girando y fijando la placa de soporte. El ángulo existente puede repetirse o puede fijarse un ángulo nuevo en las tijeras utilizando el AngleMaster WM-200. Un ángulo de corte habitual es de 60°.



Montar la placa de soporte en el soporte universal. Fijar el soporte universal en la posición más baja posible dejando sitio para la placa.

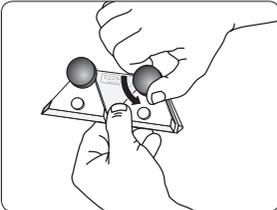


Si se desea repetir el ángulo de corte existente, colorear el bisel con un rotulador para ver dónde tendrá lugar el rectificando.

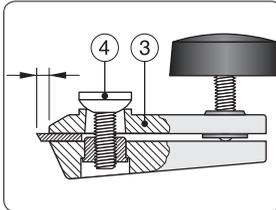


Si se desea un ángulo de corte nuevo, utilizar el AngleMaster WM-200. Dejar que el indicador toque la placa de fijación entre las dos mordazas.

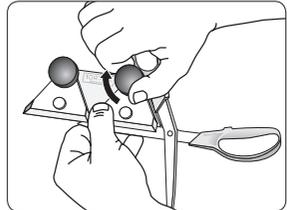
## Montaje de las tijeras en el dispositivo



Aflojar la rueda grande (5).

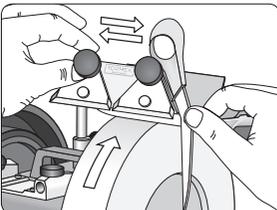


Ajustar el tornillo (4) de manera que la mordaza (3) corresponda al grosor de la tijera. Dejar una protuberancia de unos 3 mm.

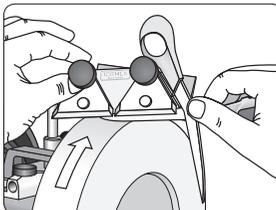


Asegurarse de que la otra hoja queda libre del lado exterior de la piedra y apretar la rueda grande para mantener la tijera en su sitio.

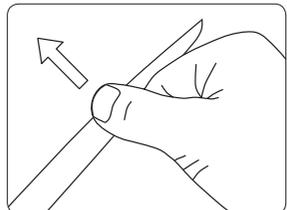
## Afilado



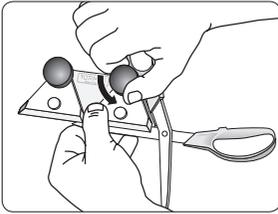
Afilar cuidadosamente poniendo el dispositivo sobre la placa de soporte presionando ligeramente hacia abajo.



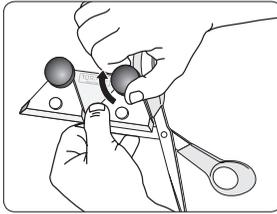
Desplazar el dispositivo de delante hacia atrás sobre la muela mientras se sigue la forma de la hoja.



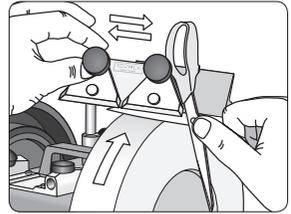
Afilar hasta que se forme una rebaba a todo lo largo de la hoja y pueda verse un bisel uniformemente afilado.



Desmontar la tijera parcialmente afilada del dispositivo desenroscando la rueda grande.

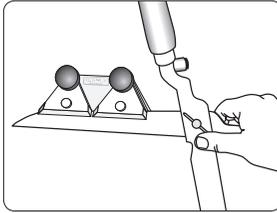
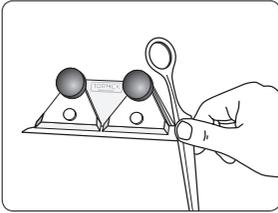


Montar la otra hoja en el dispositivo.



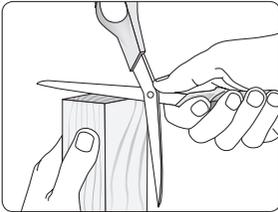
Afilar la otra hoja de la misma manera que se ha hecho con la primera.

### Tijeras grandes y podadoras



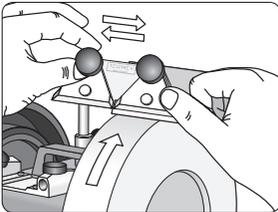
Para las tijeras grandes y las podadoras se usan las dos mordazas.

### No hay que asentar



¡No asentar la arista de corte después del afilado! No es necesario una superficie más lisa que la que se ha obtenido con el afilado. En realidad, una superficie más basta hace que la tijera funcione mejor, ya que el material (tela o papel) que hay que cortar resbala menos y se corta con mayor facilidad. Eliminar la poca rebaba que resulta del afilado frotando las hojas a contrahilo de un trozo de madera.

### Cuchillas de cepilladora eléctrica portátil



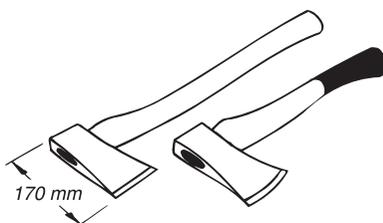
Éstas se afilan de la misma manera que las tijeras. Sin embargo, el bisel y la cara posterior han de asentarse. Mantener la cuchilla en el dispositivo durante el asentado y rectificar el filo y la cara posterior alternativamente hasta que desaparecen las rebabas.

# Dispositivo para azuelas de carpintero SVA-170

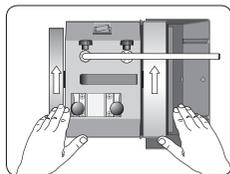


## AZUELAS DE CARPINTERO Y HACHAS

Se adapta a azuelas de hasta 170 mm. Las azuelas más grandes se afilan sin dispositivo y apoyadas sobre el soporte universal (página 42).



## Posicionamiento de la máquina

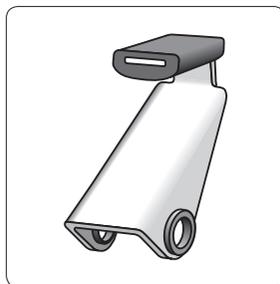


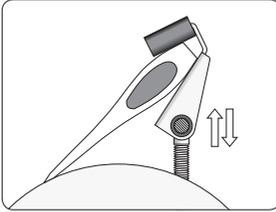
*Dirección del afilado:  
en el sentido del corte.*

## Diseño

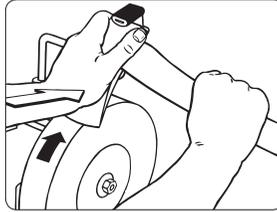
Este dispositivo está formado por una fijación revestida de goma, un tope en forma de cuña que sujeta la azuela en una posición fija orientada a la muela. La fijación funciona en el soporte universal sobre el que se desliza a través de la muela.

El dispositivo está diseñado de manera que la rotación de la muela presiona la azuela firmemente contra el dispositivo. Lo único que usted ha de hacer es sujetar y guiar la azuela con ambas manos. Este dispositivo sólo funciona con la muela girando en el sentido del filo. En caso necesario, el disco de asentado puede desmontarse para dejar sitio al mango de la azuela.

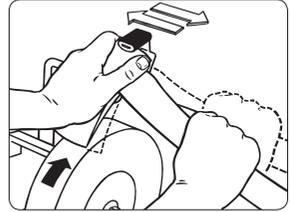




Colocar la azuela en el dispositivo. Fijar el ángulo de corte ajustando el soporte universal. Bien en el ángulo original utilizando el método de coloración del bisel o en un ángulo nuevo utilizando el AngleMaster WM-200.



Con la palma de la mano, empujar la azuela hasta acercarla a la muela. La azuela será empujada automáticamente contra el tope del dispositivo haciendo que el afilado sea más eficiente.

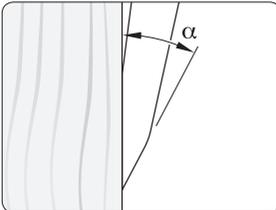


Seguir la forma del filo (recto o curvado) durante el afilado levantando o descendiendo el mango. Dejar que el dispositivo se deslice lateralmente sobre el soporte universal para que la muela se desgaste por igual.

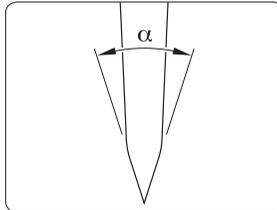
### Ángulo de corte

El ángulo de corte de una azuela de carpintero o hacha ha de ser de 25–30°, según sea la dureza de la madera. Aguzar el filo con un bisel más largo en el lado orientado a la madera que en el otro lado. El bisel más largo proporciona un buen apoyo hacia la madera. También la azuela trabaja más cerca de la superficie de la madera, el corte será más eficiente y más fácil de controlar.

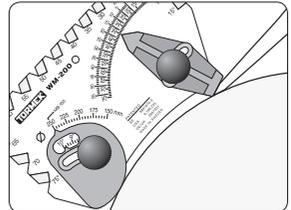
Las hachas de talar y de caza han de tener un ángulo de corte más grande, de 30–40°, para que sea más duradero el filo. Redondear los biseles y el hacha cortará más fácilmente. Esto se hace descendiendo el soporte universal y realizando el afilado dos veces.



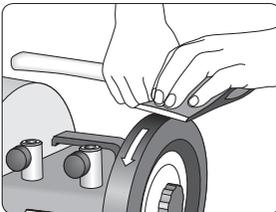
Hacer un bisel más largo en el lado de la madera en las azuelas de carpintero.



Las hachas de talar han de tener un ángulo de corte ( $\alpha$ ) de 30–40°. Redondear los biseles y el hacha cortará más fácilmente.

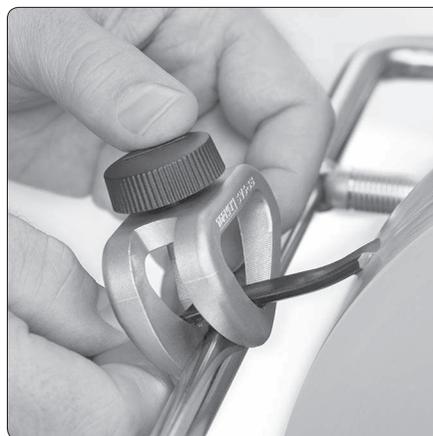


Con el AngleMaster WM-200, es posible ajustar y medir el ángulo de corte.



El asentado y pulido de los biseles en el disco de asentado de cuero hace que los cortes sean más fáciles de hacer y la agudeza permanezca más tiempo. Asentar siempre en el sentido opuesto al corte.

# Dispositivo para herramientas cortas SVS-38



## HERRAMIENTAS DE TALLA CON MANGO RECTO

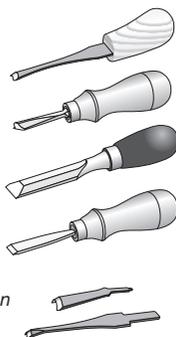
Gubias rectas

Herramientas en V  
rectas

Formones para  
madera cortos

Formones de talla  
cuadrados

Gubias y herramientas en  
V para cuchillos de talla  
eléctricos



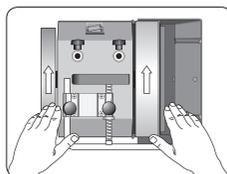
SVS-38 es un desarrollo adicional de SVS-32. Puede admitir herramientas ligeramente más anchas pero, aparte de eso, la función es la misma que la de SVS-32.

SVS-38: Ancho máx. de herramienta: 38 mm.

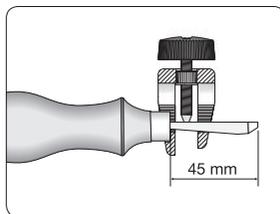
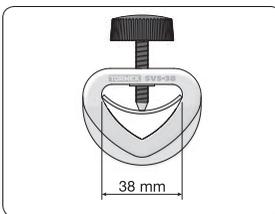
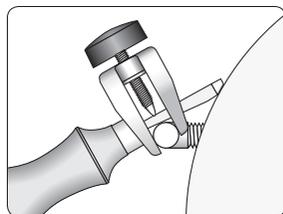
SVS-32: Ancho máx. de herramienta: 32 mm.

Longitud mín. de herramienta: 45 mm a un ángulo de corte de 20°.

## Posicionamiento de la máquina



Dirección del afilado: en el sentido opuesto al corte.



## Diseño

Este dispositivo patentado ha sido desarrollado para herramientas de talla cortas, escoplos para asentar bisagras y herramientas para cuchillos de talla eléctricos. El dispositivo tiene bridas paralelas que sirven de guías en ambos lados del soporte universal.

Este diseño garantiza que el dispositivo, en cualquier momento (incluso cuando se hace girar), mantenga la herramienta perpendicular a la muela. Esto es una gran ventaja, puesto que permite al operario concentrarse en el rectificado o asentado sin tener que preocuparse por que el dispositivo esté perpendicular a la muela.

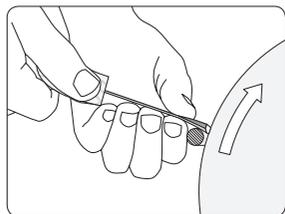
# Gubia de talla

## ¿Rectificado/afilado/asentado o sólo asentado?

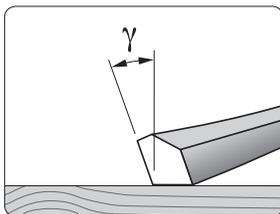
Como ya se ha mencionado en el capítulo *Técnicas de rectificado para gubias de talla y herramientas en V*, en la página 21, hay que preguntarse si conviene rectificar la herramienta o ir directamente al disco de asentado. Esta cuestión es especialmente válida cuando se trata de herramientas pequeñas y delicadas, para las que ha sido diseñado este dispositivo. El pequeño tamaño de la herramienta, que puede ser de 3 mm, también permite al disco de asentado eliminar pequeñas cantidades de acero y, de esta manera, sustituir al rectificado.

Las siguientes instrucciones describen el proceso completo para obtener un filo agudo en herramientas que se han embotado tanto que precisan volver a rectificarse. Las instrucciones son válidas también para herramientas en las que se desea una forma nueva y para aquéllas para las que se desea modificar el ángulo de corte. Las herramientas que sólo están ligeramente embotadas y tienen la forma y ángulo de corte correctos no es necesario rectificadas, en ellas puede pasarse directamente al asentado (página 71).

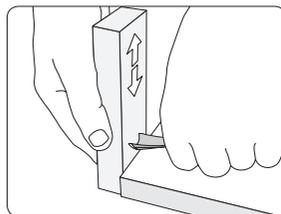
### Formación del filo



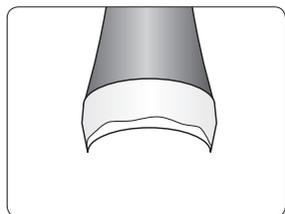
Formar el filo dejando que la herramienta descansa sobre el soporte universal colocado horizontalmente y cercano a la muela.



El ángulo del plano de corte ( $\gamma$ ) ha de ser de unos 20° (pág. 22).



Aplanar y alisar el lado romo del filo con el lado fino de la piedra de rectificado Tormek, SP-650.

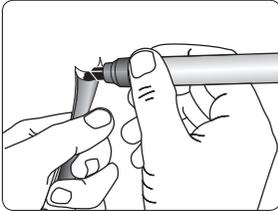


El filo romo se ve ahora como una línea de luz indicando dónde hay que afilar.

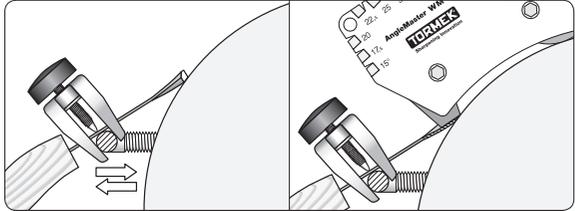
## Ángulo de corte

Como se ha descrito en el capítulo *Técnicas de rectificado para gubias de talla y herramientas en V*, en la página 25, la elección del ángulo de corte es muy importante para las herramientas de talla. La manera de fijar el ángulo de corte depende de si se desea replicar uno ya existente o practicar un ángulo de corte nuevo en la herramienta.

Para copiar un ángulo de corte existente, utilizar el método de coloración del bisel (página 41). Si lo que se desea es fijar un ángulo de corte nuevo, puede hacerse a ojo o utilizar el AngleMaster (página 142).



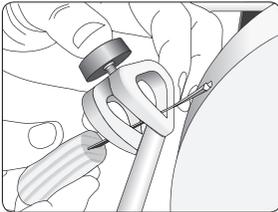
*Para copiar el ángulo de corte existente, utilizar el método de coloración del bisel.*



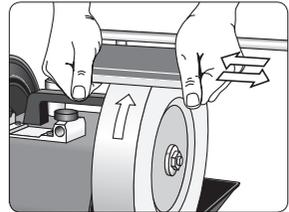
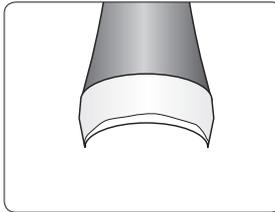
*El ángulo de corte nuevo puede hacerse a ojo o bien utilizando el medidor de ángulos AngleMaster (página 142).*

## Rectificado

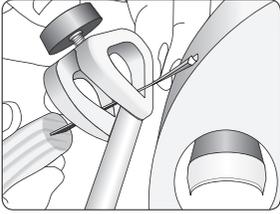
Una vez obtenida la forma correcta en la herramienta y fijado el ángulo de corte, habrá llegado el momento de la rectificación. Utilizar el método de línea de luz descrito en la página 21.



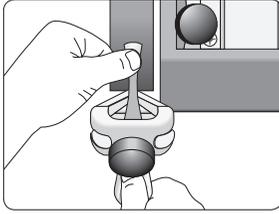
*Rectificar siempre los lugares donde la línea de luz es más gruesa, a la vez que se hace girar la herramienta sobre el soporte universal. Comprobar frecuentemente el lugar donde se está rectificando. Rectificar hasta que se obtenga una línea de luz homogénea y delgada.*



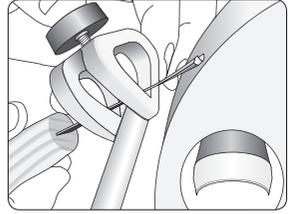
*Ajustar la muela para rectificarse con el lado fino de la piedra de rectificadora SP-650.*



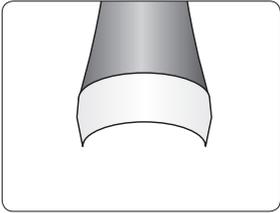
Continuar el rectificado. Controlar frecuentemente el resultado a fin de evitar un rectificado excesivo en un punto.



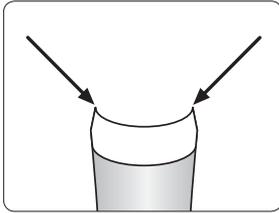
Eliminar a mano alzada la rebaba en el disco de asentado a fin de poder observar con mayor facilidad la línea de luz. La herramienta sigue montada en el dispositivo.



Volver a rectificar. Ahora ejerciendo una presión muy ligera. Controlar con frecuencia para evitar un rectificado excesivo en un punto.



¡Interrumpir el rectificado inmediatamente cuando haya desaparecido la línea de luz! Es señal de que el filo está afilado.

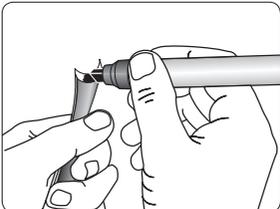


Tener cuidado al rectificar los lados de la gubia para no redondear las esquinas.

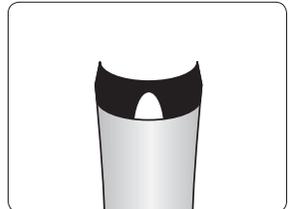
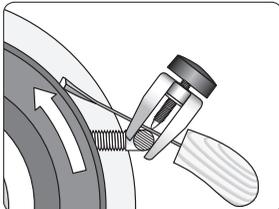
**Importante** ¡Es muy fácil confundirse y tomar la rebaba por la línea de luz! Por esa razón, hay que eliminar frecuentemente la rebaba durante el acabado de rectificado, de manera que pueda observarse claramente el progreso de adelgazamiento gradual de la línea de luz.

## Asentado

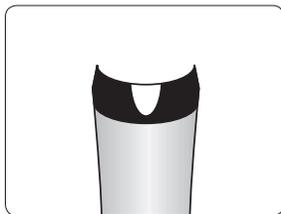
Es importante que se asiente con el mismo ángulo de corte utilizado durante el rectificado. Esto se hace ajustando cuidadosamente el soporte universal y utilizando el método de coloración del bisel.



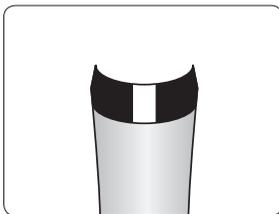
Colorear el bisel con un rotulador y montar la herramienta en el dispositivo. Fijar el soporte universal de manera que el disco de asentado haga contacto con la total longitud del bisel. Controlarlo poniendo en movimiento el disco de asentado.



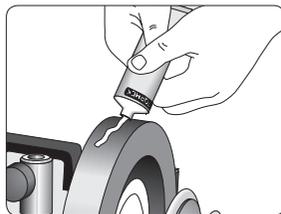
Mal ajuste. Aquí el disco sólo actúa sobre el borde posterior del bisel. Ajustar el soporte universal alejándolo del disco.



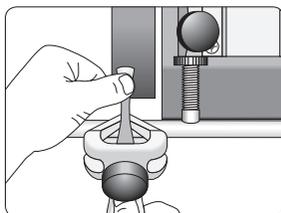
*Mal ajuste. El disco toca la punta del filo. Ajustar el soporte universal acercándolo al disco.*



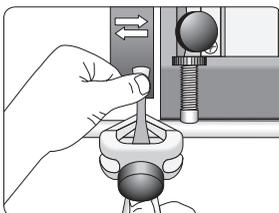
*Ajuste correcto. El disco de asentado está en contacto con toda la longitud del bisel.*



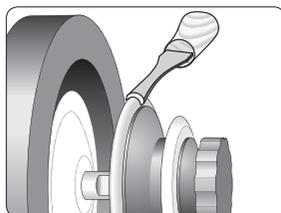
*Preparar los dos discos de asentado aplicando pasta de asentar (página 44).*



*Afilarse/asentarse el filo. Hacer girar la herramienta en el soporte universal y ejercer presión sobre la misma cerca del filo.*

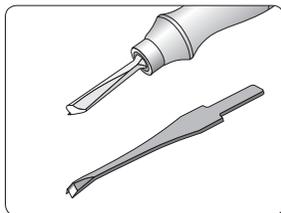


*Desplazar el dispositivo a un lado de manera que se pueda trabajar sobre el ancho completo del disco de asentado de cuero y evitar desgastes desiguales en el cuero.*



*Retirar la herramienta del dispositivo y asentarse el interior a mano alzada sobre el disco de asentado de cuero.*

## Herramientas en V



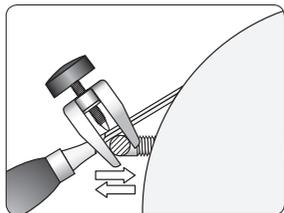
*En el capítulo de SVD-186, página 90, se describe cómo rectificar y asentarse herramientas en V. El principio es el mismo cuando se utiliza el dispositivo SVS-38.*

# Formones para madera cortos y gubias

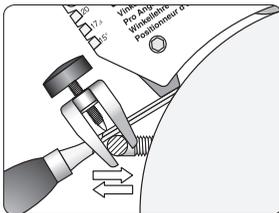
Rectificar un formón para madera es mucho más fácil que rectificar una gubia o una herramienta en V, ya que un formón para madera sólo tiene un filo y éste es recto. Antes de rectificar, comprobar que el filo es de 90°. Si no fuera este el caso, rectificarlo a 90° con el apoyo del soporte universal colocado cerca de la muela.

La primera vez que se rectifica un formón, hay que controlar que la parte posterior sea plana y que no tenga surcos de fabricación. En caso necesario, aplanar la parte posterior y afinar con el lado plano exterior de la muela (página 122) y después asentar con el disco de cuero.

## Ajuste del ángulo de corte



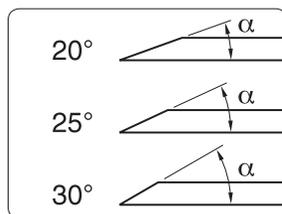
*Ajuste del ángulo de corte existente. Ajustar el soporte universal de manera que todo el bisel toque la muela. Usar el método de coloración del bisel.*



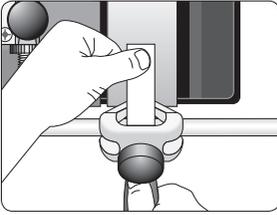
*Ajuste de un ángulo de corte nuevo. Esto puede hacerse a ojo o, como se ve en la figura, con la ayuda del AngleMaster WM-200 a un ángulo predeterminado.*

## Ángulo de corte

Los formones para madera se rectifican generalmente con un ángulo de corte de 25° ( $\alpha$ ). Si hay que labrar detalles delicados con un formón en madera blanda, el ángulo de corte puede reducirse a 20°. Si se trabaja en madera dura y se utiliza un mazo, habrá de incrementarse el ángulo de corte a 30°.

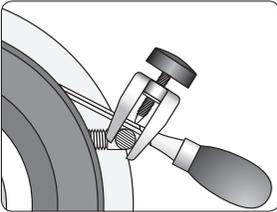


## Rectificado

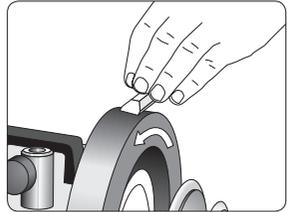
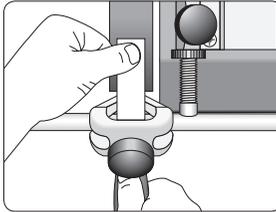


*Presionar con el pulgar cerca del filo para un mejor control. También se puede controlar con la mano en el mango que el filo se coloca correctamente contra la muela y que no se hace girar. Controlar con frecuencia que se obtiene un filo simétrico. No deslice el dispositivo a los lados; en su lugar levantarlo cuando desee trasladarse a otro punto de la muela.*

## Asentado



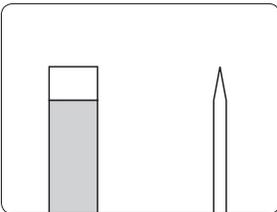
*Mantener la herramienta en el dispositivo y asentarse con el disco de cuero. Ajustar el soporte universal de manera que el ángulo de asentado sea el mismo que el de rectificado. Usar el método de coloración del bisel. Asentar las rebabas y pulir los biselés a un acabado brillante.*



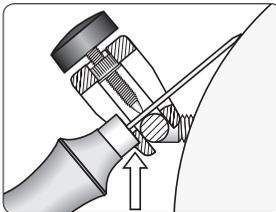
*Asentar la cara posterior a mano alzada. Vigilar que no se redondee el filo. Sujetar la herramienta de manera que roce el disco.*

## Formones de tallado cuadrados

Los formones de tornero tienen biselés simétricos en ambos lados. Sirve para herramientas con una longitud de hoja de unos 60 mm a un ángulo de corte de 25°. Como el dispositivo no puede invertirse (como el SVS-50), es necesario desmontar la herramienta, girarla 180° y volverla a montar en el dispositivo. Dejar que el mango de la herramienta roce el dispositivo cada vez que se monta y obtendrá así el mismo ajuste y biselés simétricos.



*Un formón de tallado cuadrado.*



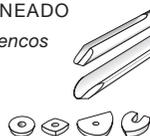
*Dejar que el mango de la herramienta roce con el dispositivo las dos veces que se monta.*

# Dispositivo para gubias SVD-186 (SVD-185)



## HERRAMIENTAS DE TORNEADO

Gubias para torneado de cuencos  
 Gubias de desbaste  
 Cuchillas de tornear



## HERRAMIENTAS DE TALLA

Gubias curvas  
 Gubias acodadas  
 Gubias de contracodillos  
 Gubias de codillo  
 Herramientas acodadas en V  
 Ancho máx. de herramienta  
 de 36 mm

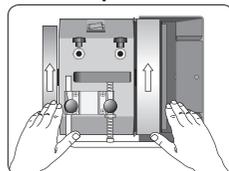


SVD-186 es un desarrollo adicional de SVD-185.

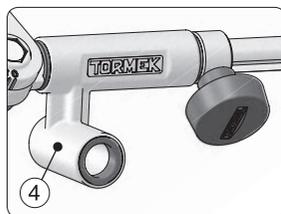
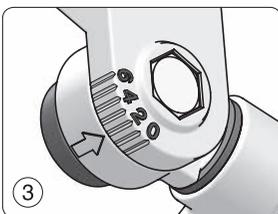
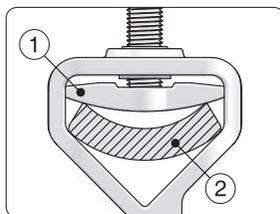
SVD-186 se adapta ahora a herramientas de hasta 36 mm de ancho (2), cuenta con un disco mejorado (1) y un ajuste de clic fácil y preciso (3).

El manguito inferior (4) se ha acortado para poder trabajar mejor con los modelos T-3 y T-4 de Tormek.

## Posicionamiento de la máquina

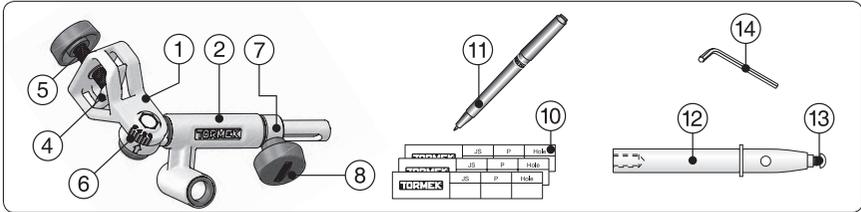


Dirección del afilado: en el sentido opuesto al corte.



## Diseño

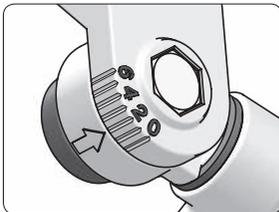
El dispositivo consta de un portaherramientas (1) que se desliza en un manguito de guía (2). La herramienta se endereza con un disco (4) y se fija con la rueda roscada (5). Ajuste de clic fácil y preciso (6). El anillo de tope (7) puede fijarse con el tornillo (8) para redondear el talón del bisel. La posición ajustada puede anotarse en etiquetas especiales (10) que se incluyen y que se fijan en la herramienta. Se incluye un rotulador especial que permite escribir sobre esta etiqueta (11). Para cuchillas de torner hay un eje (12) con un tornillo de montaje (13) y una llave Allen (14) de 2,5 mm.



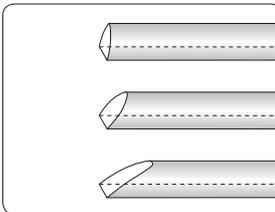
## Ajuste de dispositivo

Usted podrá rectificar tanto gubias de torner con la forma llamada semiluna, así como gubias de talla de diferentes formas. También podrá rectificar en línea recta y herramientas en V curvas.

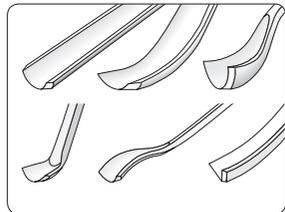
El dispositivo, que puede ajustarse de 0 a 6, hace que la herramienta se mueva de una manera especial hacia la muela. Esto significa que en las gubias de torner usted puede decidir la longitud máxima de los filos laterales. En las gubias de talla curvas, que no están rectificadas en forma de semiluna, el ajuste del dispositivo permite compensar la forma curva de la herramienta.



*El dispositivo puede ajustarse de 0 a 6 para el rectificado de ...*



*... gubias de torner con biselados laterales de varias longitudes y ...*



*... gubias de talla con formas diferentes y herramientas en V.*

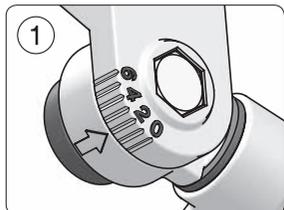
# Gubias de tornear



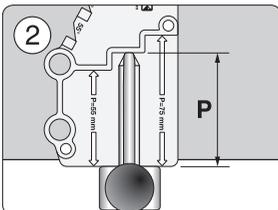
## Conformado

El dispositivo posiciona la gubia en la muela de manera que usted puede obtener un rectificado repetible y específico en cualquier punto a lo largo del bisel. Esto permite rectificar la gubia con un bisel homogéneo a lo largo del perfil, desde el filo lateral izquierdo al derecho.

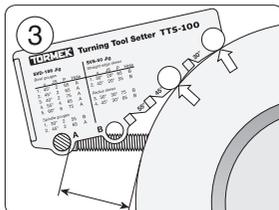
*Estos tres factores determinan la geometría de una gubia*



El ajuste del dispositivo, JS.

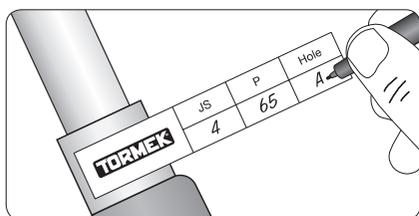


La protuberancia de la herramienta en el dispositivo P.



Posición del soporte universal. Utilizar el orificio A o el orificio B.

Con el ajustador de herramientas de torneado TTS-100, puede controlar estos factores. Seleccionar el perfil que se desee del cuadro de la página siguiente y usar los tres ajustes que otorgan dicha forma. Anotar los ajustes en la etiqueta de perfiles y colocarlo en la virola. Después del conformado inicial, puede reproducir exactamente su forma favorita cada vez que afile en menos de un minuto.



Anotar los ajustes en la etiqueta de perfiles y colocarlo en la virola. Junto al dispositivo, se suministran varias etiquetas.

## Cuadro de selección

Gubias de cuencos				
1	$\alpha=45^\circ$		<b>JS 2</b> <b>P 65</b> <b>Orificio A</b>	Perfil estándar. Sólo alas ligeramente en flecha. Para torneros de todos los niveles de especialización.
2	$\alpha=45^\circ$		<b>JS 2</b> <b>P 65</b> <b>Orificio A</b>	Perfil irlandés. Alas en flecha. Mover la herramienta en vaivén 180° de lado a lado
3	$\alpha=40^\circ$		<b>JS 2</b> <b>P 75</b> <b>Orificio A</b>	Con alas en flecha larga. Relativamente agresivo. Para torneros de nivel profesional.
4	$\alpha=55^\circ$		<b>JS 4</b> <b>P 65</b> <b>Orificio A</b>	El mayor ángulo de corte es recomendable para torneear cuencos profundos.
5	$\alpha=60^\circ$		<b>JS 6</b> <b>P 75</b> <b>Orificio A</b>	Forma de tipo "Ellsworth". Alas pronunciadas convexas.

Gubias de perfilar				
1	$\alpha=30^\circ$		<b>JS 2</b> <b>P 55</b> <b>Orificio B</b>	Para partes estrechas, detalles y acabados finos. Para torneros de nivel profesional.
2	$\alpha=45^\circ$		<b>JS 2</b> <b>P 65</b> <b>Orificio A</b>	Perfil estándar. Para torneros de todos los niveles de especialización.

Estas geometrías (es decir, la forma y el ángulo) están recomendadas por torneros expertos y reconocidos talleres de torneado de todo el mundo (p.ej. Glenn Lucas Woodturning en Irlanda, Nick Agar "Turning into art" en Reino Unido y Drechselstube Neckarsteinach en Alemania).

Ya que una herramienta puede tener un número ilimitado de combinaciones de formas y ángulos de corte, las herramientas nuevas tienen una forma más o menos distinta en comparación con las formas del cuadro. Así pues, primero se debe conformar su herramienta según las formas de este cuadro. Posteriormente, se podrán realizar los siguientes afilados de forma fácil y en menos de un minuto.

**Sugerencia** Adherirse a la forma seleccionada y no cambiar de una forma a otra. De este modo, se obtienen todas las ventajas del ajustador Tormek TTS-100, ya que se puede reproducir exacta e instantáneamente la misma forma en cada ocasión. Si se necesita una forma diferente, se recomienda comprar otra herramienta y rectificarla según la forma alternativa. Este método de trabajo ahorra tiempo para torneear y provoca menos interrupciones para conformar y afilar las herramientas.

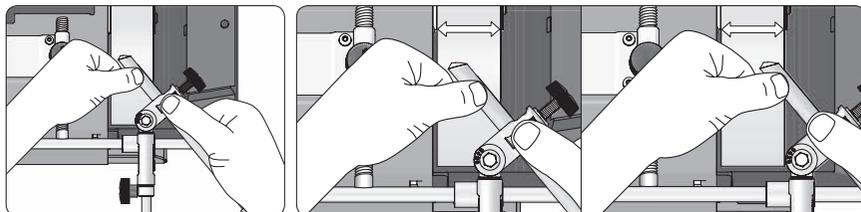
## Formación

Se puede realizar el conformado inicial bien directamente en la máquina Tormek o, si se requiere eliminar una gran cantidad de acero, en una rectificadora de banco usando el juego de montaje en la rectificadora de banco BGM-100 (página 30).

Al conformar con Tormek, debe aplicar una mayor presión de rectificado, al contrario que las rectificadoras de banco de alta velocidad. Por esa razón, conviene presionar con el pulgar o la mano la gubia cerca de la muela para incrementar la presión del rectificado y su efecto. Empezar rectificando un lado a la vez. Esto resulta más fácil, ya que entonces no es necesario girar la herramienta de un lado al otro. Terminar el rectificado girando completamente la gubia desde la izquierda a la derecha. No dedicar demasiado tiempo en el mismo punto de la muela, pues se dejarían surcos en la misma. En su lugar, mecanizar puntos nuevos para utilizar el ancho total de la muela.

Con esta técnica no se pronunciarán tanto los surcos restantes, que se verán reducidos en rectificadores futuros de filos rectos. Si se desea inmediatamente una superficie plana de la muela, se puede utilizar el rectificador TT-50.

Controlar a menudo el rectificado a fin de que la gubia adquiera una forma homogénea. Rectificar más en puntos en los que sea necesario. Son las manos del usuario las que determinan la uniformidad y forma finales deseadas. Recuerde que una vez creada la forma de semiluna deseada, podrá mantenerla para siempre y usted se beneficiará del tiempo empleado en el rectificado inicial. Este conformado inicial es necesario realizarse sólo una vez. Dura entre 10 y 20 minutos dependiendo de la forma original de la herramienta y de la cantidad de acero que se deba eliminar.



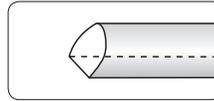
*Desbastar primero un lado a la vez. Mover la herramienta de un lado a otro a fin de aprovechar el ancho completo de la piedra y evitar que se formen surcos en la misma.*



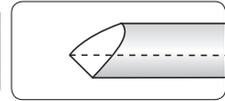
*Rectificar el otro lado. Utilizar todo el ancho de la piedra para que se desgaste homogéneamente. Controlar frecuentemente que se está rectificando homogéneamente. Mecanizar más donde sea necesario. Reducir la presión de mecanizado a medida que se completa la forma deseada y acabar el rectificado pasando la gubia de un lado al otro.*

### Longitud de las lengüetas

La longitud de lengüetas depende de con qué ancho gira la herramienta de lado a lado.



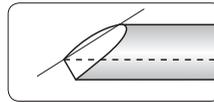
Diámetro máx. torneable limitado.



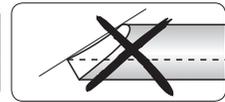
Diámetro máx. torneable completo.

### Forma de las lengüetas

Ver que se rectifica en los lugares correctos del bisel para que la lengüeta sea simétrica y ligeramente convexa o recta. Nunca debe ser cóncava.

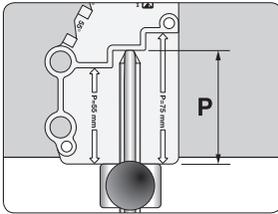


Convexa.



Cóncava. ¡Inadecuada!

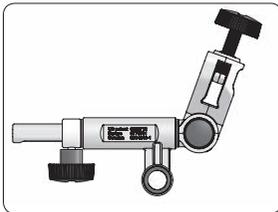
**Nota** El usuario decide cuánto se rectifica cada punto y, por lo tanto, la forma final. Si las lengüetas tienden a ser cóncavas, se debe rectificar más en el centro del filo.



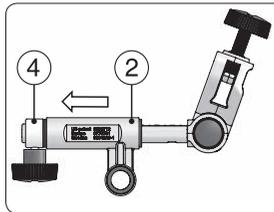
Cuando se logra la forma deseada, comprobar que la protuberancia no haya disminuido durante el conformado. Si esto ocurre, volver a posicionar la herramienta en la protuberancia correcta y, a continuación, realizar el conformado final. De esta forma, se asegurará de que se reproduce de manera exacta la geometría del filo al afilar en el futuro.

### Redondeado del talón del bisel

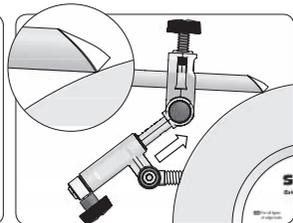
Algunos torneros prefieren redondear el talón del bisel. El dispositivo ha sido diseñado de manera que sea posible mover la herramienta hacia la muela y rectificar el talón. Éste puede ser rectificad en forma de bisel plano secundario o redondeado moviendo la gubia de delante a atrás durante el mecanizado. Si se desea un redondeado más pronunciado, tendrá que desplazar un poco hacia la muela el soporte universal.



Posición normal.



Usted puede redondear el talón del bisel desplazando el anillo de tope (4) y el manguito (2) hacia atrás.

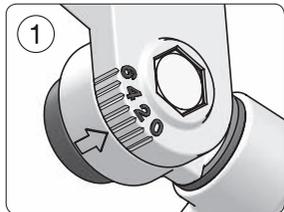


Ahora puede presionar el portapiezas hacia la muela para redondear el talón.

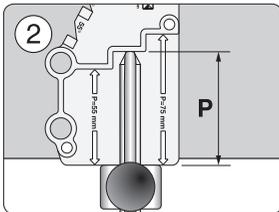
## Afilado

Una vez creada la forma del filo, es fácil volver a afilar rápidamente la herramienta. Para obtener un acabado óptimo y garantizar que el filo no se sobrecaliente, el afilado debe realizarse en la máquina Tormek. Anotar los tres ajustes en la Etiqueta de perfil para obtener exactamente la misma forma cada vez, incluso cuando la muela se desgasta y disminuye su diámetro.

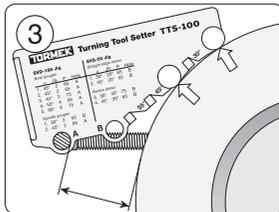
*Estos tres factores determinan la geometría de una gubia*



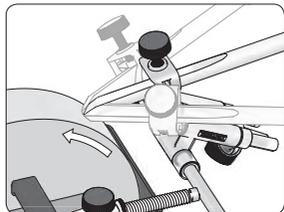
Ajustar el dispositivo, JS.



Montar la herramienta con una protuberancia fija, P.



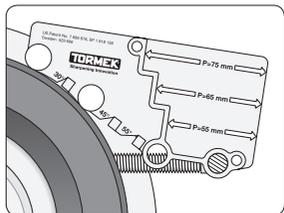
Ajustar el soporte universal. Utilizar el orificio A o el orificio B.



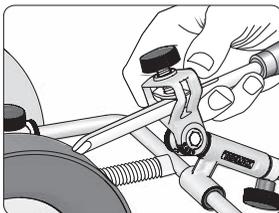
Afilar con una presión leve y mover en vaivén la herramienta de lado a lado. Dado que la forma está totalmente reproducida y sólo se debe retocar el filo, el afilado requiere entre 20 y 30 segundos.

## Asentado

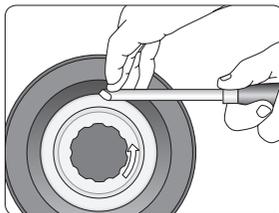
El asentado y el pulido del bisel y del canal con un acabado más fino hacen que el filo dure más tiempo. Además, usar el ajustador y el dispositivo para realizar esta operación y asegurarse de que se asienta exactamente la misma forma que el afilado y no correr el riesgo de redondear el extremo del filo.



Mover el soporte universal al disco de asentado y configurar el mismo ajuste con el ajustador.



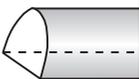
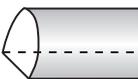
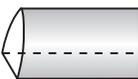
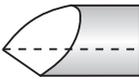
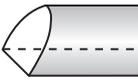
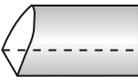
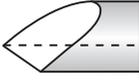
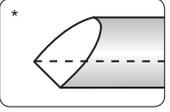
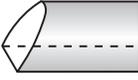
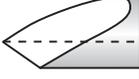
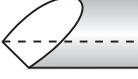
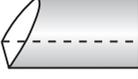
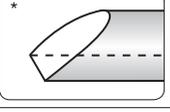
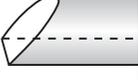
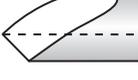
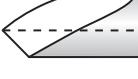
Asentado moviendo la herramienta en vaivén de lado a lado. Ahora tiene un acabado extra fino.



Pulir el canal y eliminar la rebaba en el disco de asentado de cuero perfilado LA-120.

### Otras formas

Puede conformar su gubia con la geometría que desee de las suministradas con el ajustador TTS-100. Este gráfico muestra ejemplos de formas que pueden crearse en una gubia de cuencos con varios ajustes de dispositivo y ángulos de corte. En cada ejemplo, la protuberancia de la herramienta en el dispositivo (P) es de 65 mm. La gubia se mueve completamente 180° de lado a lado.

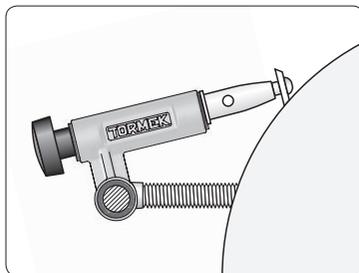
Ajuste de dispositivo	Ángulo de corte 35°	Ángulo de corte 45°	Ángulo de corte 55°	Ángulo de corte 75°
<b>JS 0</b>				
<b>JS 1</b>				
<b>JS 2</b>				
<b>JS 3</b>				
<b>JS 4</b>				
<b>JS 5</b>				
<b>JS 6</b>				

\* Geometrías realizadas con el ajustador TTS-100.

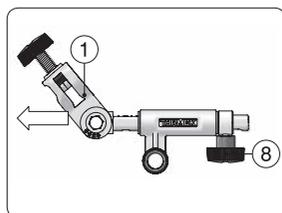
# Cuchillas de tornear



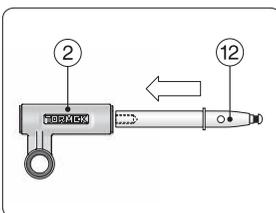
Hay varios tipos y tamaños de cuchillas intercambiables para vaciado y raspado. Los orificios varían de 4 a 8 mm, pero debido a un hombro del eje, todos pueden montarse con el mismo tornillo. Las cuchillas pueden afilarse conforme a su forma existente o a otra nueva.



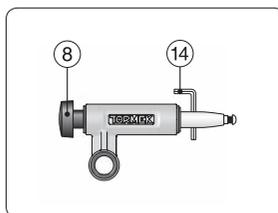
## Montaje del dispositivo



Alojar y desmontar el tornillo (8) y retirar el portaherramientas (1).

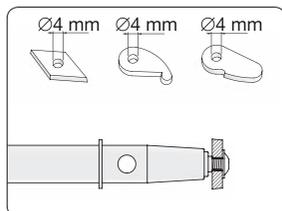


Introducir el eje (12) en el manguito (2). Nota: ¡Colocar el manguito según la figura!

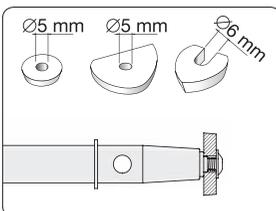


Montar el tornillo (8). Asegurar el eje con la llave Allen (14) al hacer el apriete.

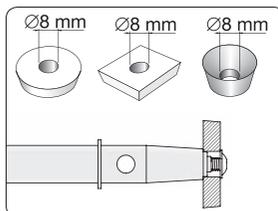
## Montar la cuchilla



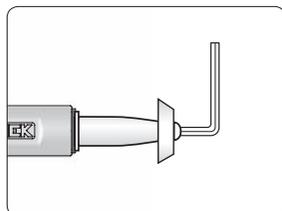
Las cuchillas con orificios de 4 mm se centran con el tornillo M4.



Las cuchillas con orificios de 5 y 6 mm se centran en el primer resalte del eje.

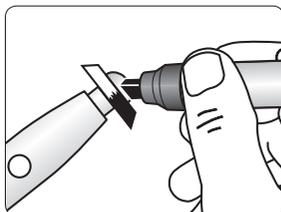


Las cuchillas con orificios de 8 mm se centran en el segundo resalte del eje.

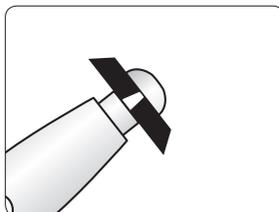
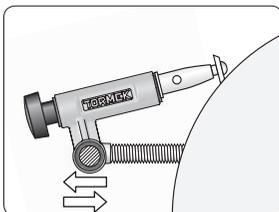


Utilizar la llave Allen (14) que acompaña el dispositivo.

## Ajuste del ángulo de corte

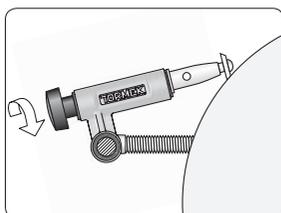


Colorear el bisel con un rotulador. Fijar el soporte universal de manera que la muela esté en contacto con el bisel en toda su longitud cuando se hace girar con la mano.

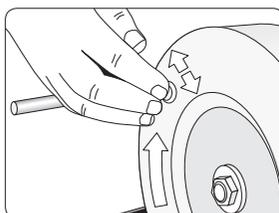
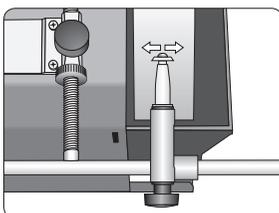


Si el ajuste es correcto, la muela elimina el color en toda la longitud del bisel.

## Afilado

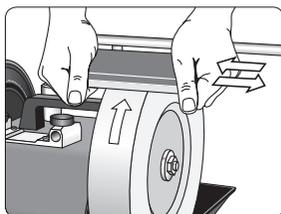


Girar el dispositivo continuamente durante el afilado a fin de obtener homogeneidad alrededor de toda la circunferencia. Aplicar solamente una ligera presión para obtener el mejor resultado. Deslizar el dispositivo lateralmente sobre el soporte universal para que la muela se desgaste uniformemente.

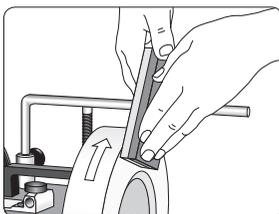


Suavizar la parte posterior en el exterior mecanizado plano de la muela. Mover la cuchilla para utilizar la superficie total de la muela.

**Sugerencia** Antes de poner en marcha la máquina, cuando hay que suavizar la cara posterior de la cuchilla, hay que sujetarla hacia la muela. Esto es más fácil y no se corre el riesgo de que se caiga en la cubeta de agua.



Si desea una superficie extra lisa en el bisel, rectifique la muela con la piedra de rectificación SP-650 hasta una finura que corresponda a una muela de grano 1000.

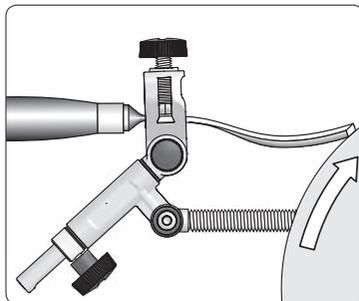


**Importante** ¡No asentar estas pequeñas herramientas en el disco de cuero! Pueden engancharse al cuero y estropearlo.

# Gubias de talla



Las gubias de talla son rectas, curvas o acodadas. También pueden ser en contracodillo, en codillo o cónicas. El dispositivo puede fijarse para compensar cualquier radio de curva para que el rectificado tenga lugar homogéneamente a través del filo, creando un ángulo de corte constante desde el centro a los lados de la gubia.



Contrariamente a las gubias de torneado, en las de talla no han de rectificarse los biselados laterales. El filo ha de formar una línea recta, vista desde arriba, y las esquinas han de ser agudas.

## El principio

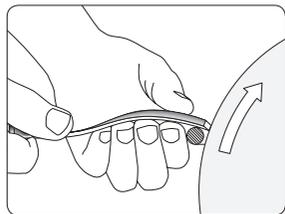
Utilizar la técnica que se describe en el capítulo *Técnicas de rectificado para gubias de talla y herramientas en V*, en la página 21.

## Ángulo de corte

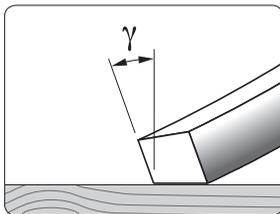
Como se ha descrito en el capítulo de la página 25, la elección de este ángulo es de suma importancia en las gubias de talla. El método de ajustar el dispositivo para un ángulo determinado depende de si se desea una réplica del ángulo ya existente o de si hay que ajustar un ángulo de corte nuevo en la herramienta.

Al copiar un ángulo de corte existente, conviene utilizar el método de coloración de bisel, que se describe en la página 41. Si lo que se desea es fijar un ángulo de corte nuevo, puede hacerse a ojo o utilizar el AngleMaster (página 142).

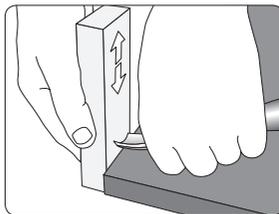
### Formación del filo



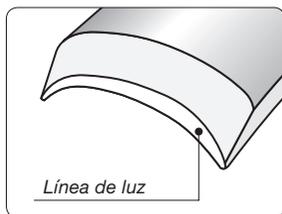
Formar el filo dejando que la herramienta descansa sobre el soporte universal colocado horizontalmente y cercano a la muela.



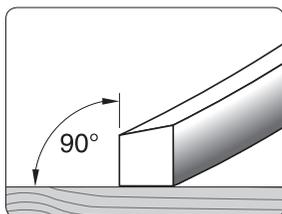
El ángulo del plano de corte ( $\gamma$ ) ha de ser de unos  $20^\circ$  (pág. 22).



Aplanar y alisar el lado romo del filo con el lado fino de la piedra de rectificado Tormek, SP-650.

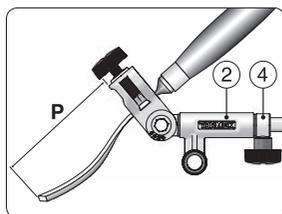


El filo romo se ve ahora como una línea de luz indicando dónde hay que afilar.

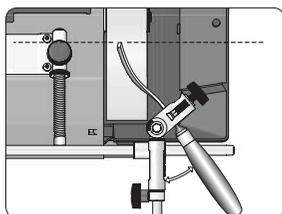


Al cortar cuencos hondos con una gubia curvada o de codillo, puede disminuirse el ángulo plano del filo. Aquí es de 0°.

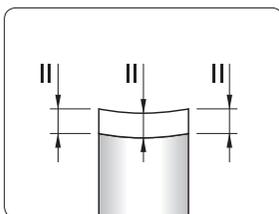
### Ajuste del dispositivo



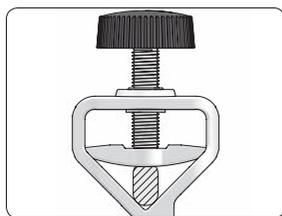
Montar la gubia en el dispositivo con una protuberancia aproximada de 100 mm. El anillo de tope (4) ha de quedar asegurado cerca del manguito (2).



Poner el dispositivo en el soporte universal y moverlo a un lado. Ajustar el dispositivo de manera que el filo sea aproximadamente paralelo al eje de la muela.

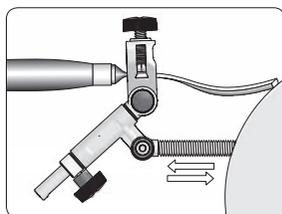


El ángulo de corte será el mismo transversalmente al filo. Si el grosor del acero es homogéneo, también la longitud del bisel será la misma a lo largo del filo.



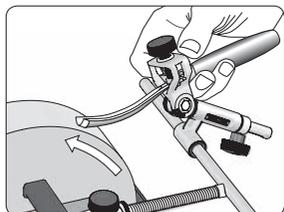
Si el mango tiene la cara superior convexa, hay que aplanarla para asegurarse de que la herramienta no gira en el dispositivo.

### Ajuste del ángulo de corte

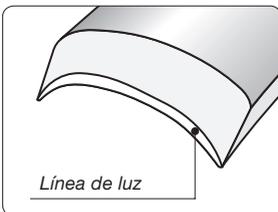


Elegir el ángulo de corte ajustando el soporte universal. Para copiar un ángulo existente, utilizar el método de coloración del bisel. Para fijar un ángulo nuevo, puede utilizarse el AngleMaster.

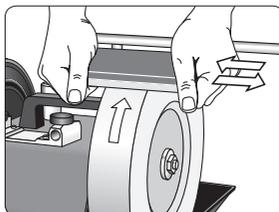
## Rectificado



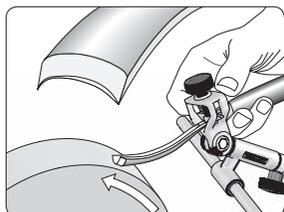
Rectificar siempre donde es más gruesa la línea de luz mientras se desplaza la herramienta.



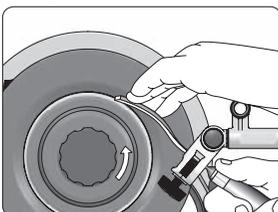
Comprobar frecuentemente el lugar donde se está rectificando. Rectificar hasta que se obtiene una línea de luz uniforme y delgada.



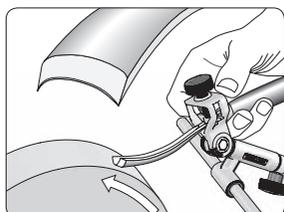
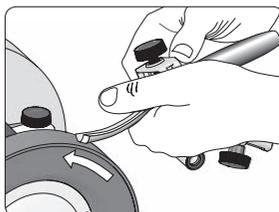
Ajustar la muela para rectificado fino con el lado fino de la piedra de rectificado SP-650.



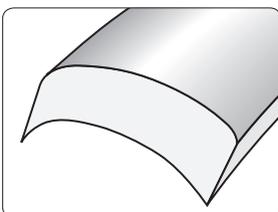
Continuar afilando. Controlar con frecuencia el resultado.



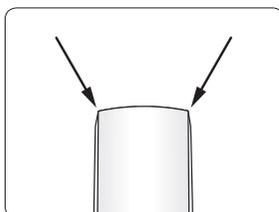
Eliminar a mano alzada la rebaba en el disco de asentado a fin de poder observar con mayor facilidad la línea de luz. La herramienta se deja montada en el dispositivo.



Volver a afilar. Ahora ejerciendo una presión muy ligera. Controlar con frecuencia que no se haya exagerado el afilado.

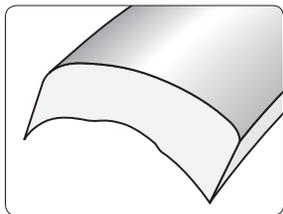


Detener inmediatamente el afilado cuando haya desaparecido la línea de luz, que es señal de que el filo está afilado.



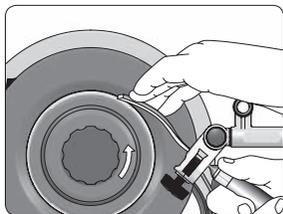
Tener cuidado al rectificar los lados de la gubia para no redondear las esquinas. ¡Las herramientas de talla han de tener las esquinas agudas!

**Importante** ¡Es muy fácil confundirse y tomar la rebaba por la línea de luz! Por esa razón hay que eliminar frecuentemente la rebaba durante el acabado del rectificado, de manera que pueda observarse claramente el progreso de adelgazamiento gradual de la línea de luz.

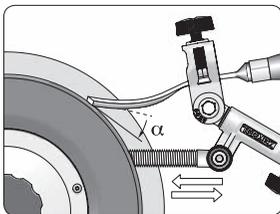


Al final del afilado es muy fácil exagerar el agudizado del filo. En este caso hay que volver a formar el filo y empezar desde el principio.

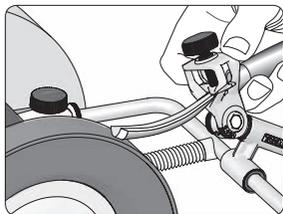
### Asentado



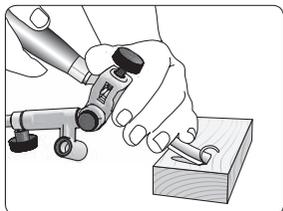
Mantener la herramienta en el dispositivo, y asentarlo y pulir el interior con el disco de cuero perfilado LA-120.



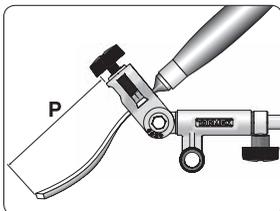
Asentar y pulir el bisel. Ajustar el soporte universal de manera que el ángulo de asentado sea el mismo que el de rectificad. Usar el método de coloración del bisel. Asentar las rebabas y pulir el bisel a un acabado brillante.



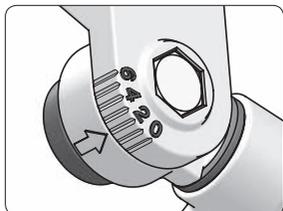
### Probar la agudeza



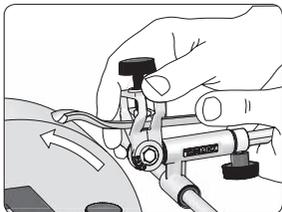
Mantener la herramienta montada en el dispositivo y probar la agudeza cortando transversalmente las fibras de un trozo de madera. El filo ha de cortar con facilidad y dejar una superficie lisa sin arranque de fibras.



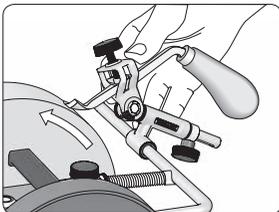
Si el filo necesita más asentado o afilado en algunos puntos, puede continuarse con el mismo ajuste. Cuando esté satisfecho con el resultado, retire la herramienta del dispositivo después de haber medido y anotado la protuberancia (P) y el ajuste del dispositivo. Véase la página siguiente.



# Gubias de codillo y de contracodillo



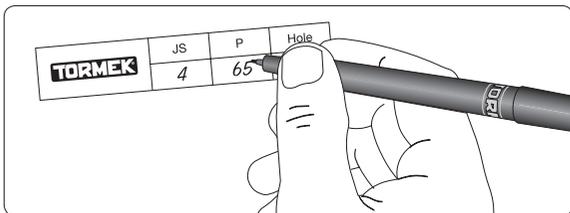
Una gubia de contracodillo se rectifica con el ajuste 0 del dispositivo.



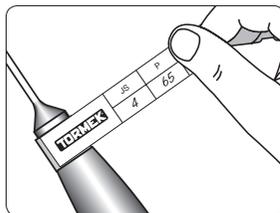
Usted puede también rectificar una gubia de codillo. El dispositivo se ajusta de la manera indicada en la página 86.

## Documentar la forma de la gubia

La forma de la gubia viene determinada por el ajuste del dispositivo (JS) y la protuberancia (P). Anotar estos datos en la etiqueta que va incluida con el dispositivo. Ahora podrá duplicar exactamente esta forma en afilados futuros. Ajustar el ángulo del filo con el Método de coloración del bisel o el Método del bloque espaciador.



Anotar el ajuste del dispositivo (JS) y la protuberancia (P) en una etiqueta. Utilizar el rotulador especial que está incluido con el dispositivo.



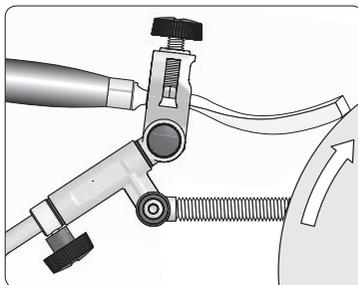
Fijar la etiqueta en la herramienta para tener la seguridad de que en afilados futuros se utilizarán los mismos ajustes.

# Herramientas en V

Estas herramientas son consideradas como las de mayor dificultad para rectificar. La razón es que tienen dos filos unidos con un radio.

Sin embargo, con el método que se describe aquí, se puede obtener también en estas herramientas un filo agudo y correctamente formado.

El principio es el mismo que para las gubias de talla, es decir, que en primer lugar se da a la herramienta la forma adecuada y después se deja que la línea de luz nos guíe al lugar donde hay que afilar.



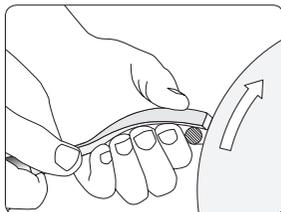
## El principio

Utilizar la técnica que se describe en el capítulo Técnicas de rectificado para gubias de talla y herramientas en V (página 21).

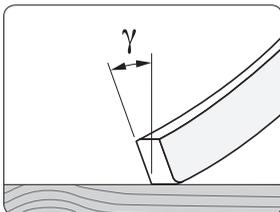
## Ángulo de corte

Como se ha descrito en el capítulo de la página 25, la elección de este ángulo es de suma importancia en las gubias de talla. El método de ajustar el dispositivo para un ángulo determinado depende de si se desea una copia del ángulo ya existente o de si hay que ajustar un ángulo de corte nuevo en la herramienta.

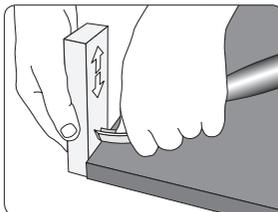
### Formación del filo



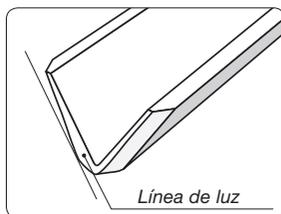
*Formar el filo. Dejar que la herramienta descansa sobre el soporte universal colocado en posición horizontal.*



*El ángulo del plano de corte ( $\gamma$ ) ha de ser de unos 20° (pág. 22).*

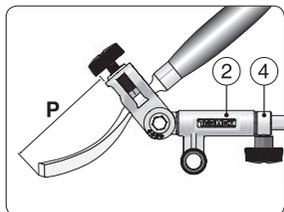


*Aplanar y alisar el lado romo del filo con el lado fino de la piedra de rectificación Tormek, SP-650.*

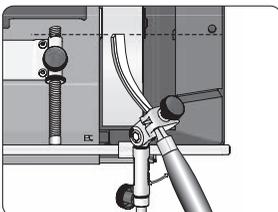


*El filo romo se ve ahora como una línea de luz indicando dónde hay que afilar.*

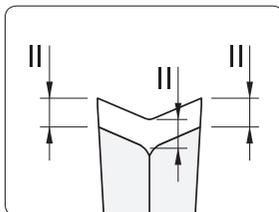
## Ajuste del dispositivo



Montar la herramienta en el dispositivo con una protuberancia aproximada de 100 mm. El anillo de tope (4) ha de quedar asegurado cerca del manguito (2).

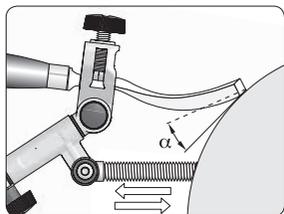


Colocar el dispositivo en el soporte universal y girarlo de manera que un filo lateral descansa plano sobre la muela. Ajustar el dispositivo de manera que el filo sea aproximadamente paralelo al eje de la muela.



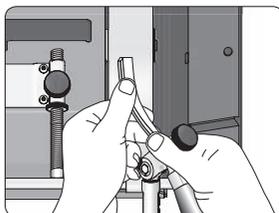
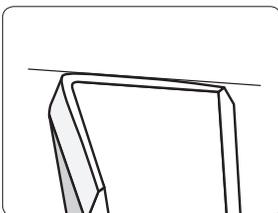
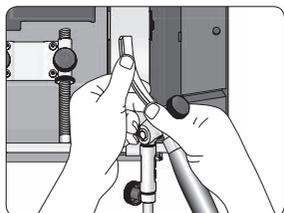
El dispositivo estará ahora ajustado a la forma de la herramienta, el ángulo de corte será el mismo a lo largo de todo el filo.

## Ajuste del ángulo de corte

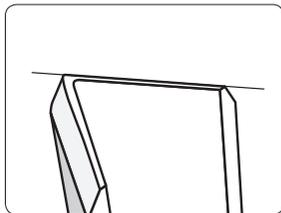


Elegir el ángulo de corte ajustando el soporte universal. Para copiar un ángulo existente, utilizar el método de coloración del bisel. Para fijar un ángulo nuevo, puede utilizarse el AngleMaster.

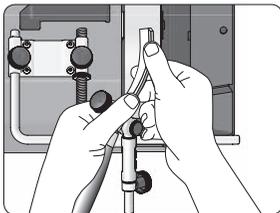
## Rectificado



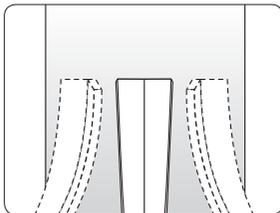
Controlar la presión de rectificado con el pulgar y donde se produce el rectificado haciendo girar suavemente la herramienta con la mano. Comprobar frecuentemente dónde se produce el rectificado. Rectificar únicamente en los lugares donde sea más gruesa la línea de luz. No deslizar la herramienta en sentido lateral. Para un control mejor, mantenerla en el mismo punto de la muela. Se obtiene un control mejor si deja descansar las manos sobre el soporte universal.



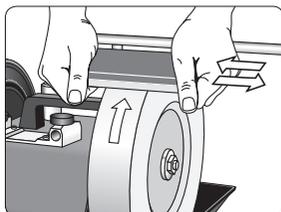
Rectificar hasta que se obtenga una línea de luz homogénea y delgada.



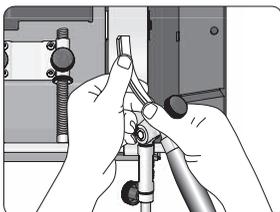
Rectificar ahora la otra lengüeta de la misma manera.



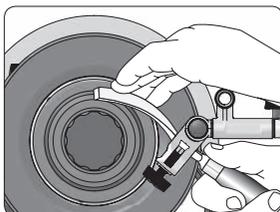
A continuación, rectificar la quilla. Llevar la herramienta de un lado al otro para igualar el rectificado hacia las lengüetas.



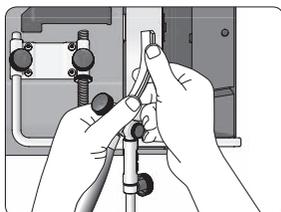
Ajustar la muela para afilado fino con el lado fino de la piedra de rectificado SP-650.



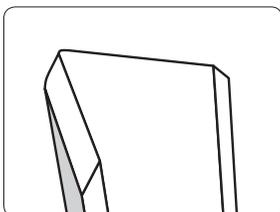
Seguir afilando una lengüeta a la vez y después la quilla. Controlar con frecuencia el resultado.



Eliminar la rebaba en los discos de asentado de cuero a fin de poder observar con mayor facilidad la línea de luz.



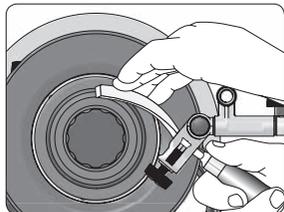
Volver a afilar ahora ejerciendo una leve presión. Controlar con frecuencia que no se haya exagerado el afilado.



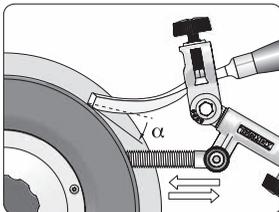
Detener inmediatamente el afilado cuando haya desaparecido la línea de luz, que es señal de que el filo está afilado.

**Importante** ¡Es muy fácil confundirse y tomar la rebaba por la línea de luz! Por esa razón, hay que eliminar frecuentemente la rebaba durante el acabado de rectificado, de manera que pueda observarse claramente el progreso de adelgazamiento gradual de la línea de luz.

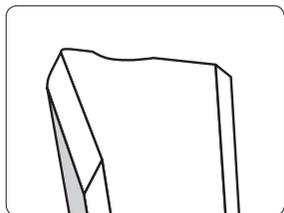
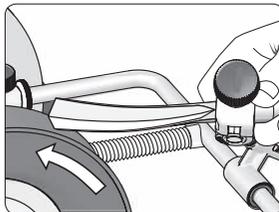
## Asentado



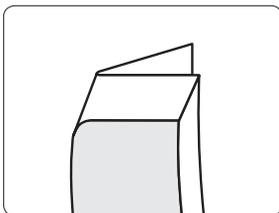
Mantener la herramienta en el dispositivo, y asentado y pulir el interior con el disco de cuero perfilado LA-120.



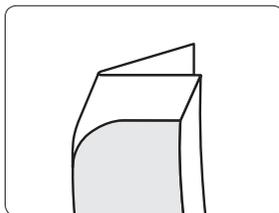
Asentado y pulir los bisel. Ajustar el soporte universal de manera que el ángulo de asentado sea el mismo que el de rectificad. Usar el método de coloración del bisel. Eliminar las rebabas con asentado y pulir los bisel a un acabado brillante.



Al final del afilado es muy fácil exagerar el agudizado del filo. En este caso hay que volver a formar el filo y empezar desde el principio.

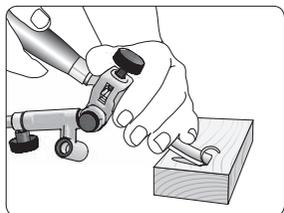


La herramienta ha de aparecer ahora de esta manera. La quilla es algo más larga que los bisel laterales ya que la cuchilla es más gruesa en el centro.



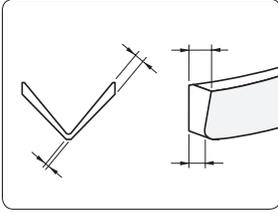
La herramienta corta más fácilmente si se redondea la quilla. Desplazar ligeramente el soporte universal hacia la muela y afilar con cuidado mientras se lleva la herramienta de un lado a otro.

## Probar la agudeza

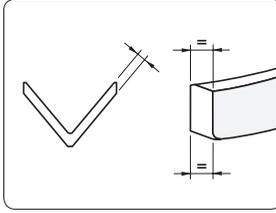


Mantener la herramienta montada en el dispositivo y probar la agudeza cortando transversalmente las fibras de un trozo de madera. El filo ha de cortar con facilidad y dejar una superficie lisa sin arranque de fibras. Si el filo necesita más asentado, prosiga la afilado. Cuando esté satisfecho con el resultado, retire la herramienta del dispositivo.

## Espesor desigual del material



Espesor desigual



Espesor homogéneo

Si varía el espesor del acero, también variará la longitud del bisel, pese al hecho de que sea el mismo el ángulo de corte. Esto no influye en el funcionamiento de la herramienta, que depende del ángulo de corte. Una herramienta en V con espesor de material homogéneo tiene la misma longitud de bisel en todo el filo lateral.

# Dispositivo Multiuso SVS-50



## HERRAMIENTAS DE TORNEADO

Formones de tornero con filos rectos o curvos. Ancho máx. de 32 mm.

Herramientas para tronzar

Herramientas para bordear

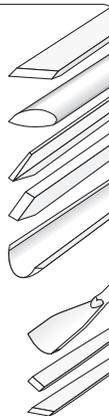
Gubias de desbaste

Ancho máx. de 50 mm.

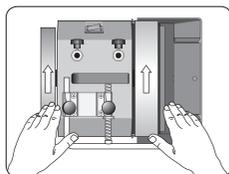
## HERRAMIENTAS DE TALLADO

Gubias de 25-50 mm. Con mangos rectos o cónicos.

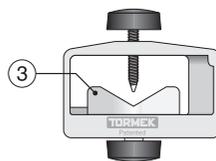
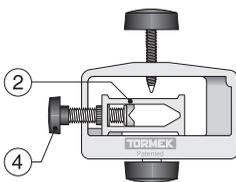
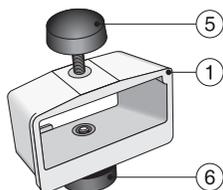
Formones de tornero



## Posicionamiento de la máquina



Dirección del afilado: en sentido opuesto al corte.

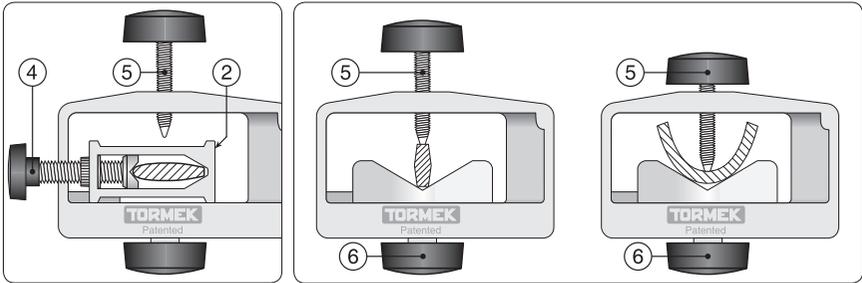


## Diseño

Este dispositivo patentado consta de una carcasa (1) y dos asientos intercambiables: uno cerrado (2) y otro abierto (3). Los asientos pueden girar y cerrarse con el tornillo (6) a cualquier ángulo oblicuo entre 0° y 45°. Los formones de tornero tienen biseles simétricos en ambos lados. Con este dispositivo la herramienta se monta solamente una vez para el rectificado de los dos biseles. Invirtiendo el dispositivo es posible rectificar simétricamente ambos biseles.

El asiento cerrado ha sido desarrollado para el afilado de precisión de formones de tornero con sección oval o cuadrada y con biseles curvos o rectos. Como el formón va montado en el centro del asiento, los biseles se rectifican a exactamente la misma forma. El formón de tornero se monta con un tornillo lateral (4). El tamaño de las herramientas puede ser de 13 mm a 35 mm. También es adecuado para formones para madera de longitudes superiores a unos 110 mm.

El asiento abierto, en el que la herramienta se fija con un tornillo en la parte superior (5), se usa para herramientas con el bisel maquinado transversalmente, tales como herramientas para tronzar, gubias de desbaste y gubias de tallado anchas. Los dos asientos van montados con un tornillo en el fondo (6), que también fija el ángulo oblicuo elegido. En cada asiento hay una escala que indica el ángulo oblicuo.



*El asiento cerrado (2) se utiliza para formones de tornero. La herramienta se monta con el tornillo lateral (4). El tornillo superior (5) no se usa.*

*El asiento abierto está diseñado para herramientas cuyo filo sea transversal al eje longitudinal de la herramienta. La herramienta se monta con el tornillo superior de la carcasa (5). Como el asiento puede girar, el dispositivo puede utilizarse también para formones cortos.*

### **Dirección del afilado**

Se recomienda el afilado en el sentido opuesto al corte, con el soporte universal en posición horizontal. Se obtienen las ventajas siguientes:

- Con la presión de rectificado más baja, es posible controlar mejor el trabajo. Esto es particularmente importante cuando se afilan herramientas pequeñas.
- Dado que el agua no moja el filo, es más fácil observar y controlar dónde tiene lugar el rectificado.
- La rotación de la muela empuja el dispositivo hacia el soporte universal.
- No hay riesgo de vibraciones.

# Formones de tornero

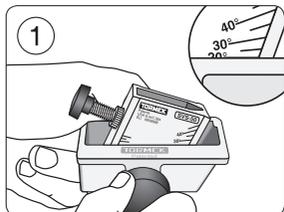
## Plano u ovalado con un filo recto



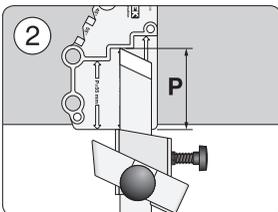
Aquí se muestra el conformado de un formón plano, con una sección cuadrada. El formón ovalado se realiza de la misma manera.

Puede realizar el conformado inicial bien directamente en la máquina Tormek o en una rectificadora de banco usando el juego de montaje en la rectificadora de banco BGM-100 (página 30). Si necesita eliminar una gran cantidad de acero (p. ej. al disminuir el ángulo de corte o cambiar el ángulo de formón), puede usar una rectificadora de banco que elimine el acero rápido.

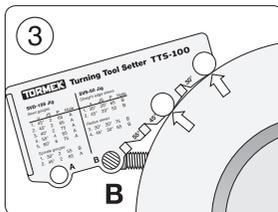
*Estos tres factores determinan la geometría de un formón.*



1 El ajuste del dispositivo al ángulo del formón, JS.

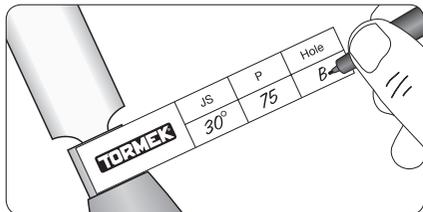


2 La protuberancia de la herramienta en el dispositivo, P.



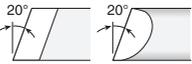
3 Posición del soporte universal. Utilizar el orificio B.

Con el ajustador de herramientas de torneado TTS-100, controla estos factores. Seleccionar el perfil que se desee del cuadro de la página siguiente y usar los tres factores que otorgan dicha forma. A continuación, anotar los ajustes en la etiqueta de perfiles y colocarlo en la virola. Después del conformado inicial, puede reproducir exactamente su forma favorita cada vez que afile en menos de un minuto.



Anotar los ajustes en una etiqueta de perfiles y colocarlo en la virola. Junto al dispositivo, se suministran varias etiquetas.

## Cuadro de selección

1	Filos rectos $\alpha=30^\circ$		<b>JS</b> 20° <b>P</b> 65 <b>Orificio B</b>	Para partes estrechas, detalles y acabados finos. Para torneros de nivel profesional.
2	Filos rectos $\alpha=45^\circ$		<b>JS</b> 20° <b>P</b> 55 <b>Orificio B</b>	Para amplia aplicación. Más fácil de controlar que un ángulo de filo de 30°.
3	Filos redondeados $\alpha=30^\circ$		<b>JS</b> 30° <b>P</b> 75 <b>Orificio B</b>	Para partes estrechas, detalles y acabados finos. Para torneros de nivel profesional.
4	Filos redondeados $\alpha=45^\circ$		<b>JS</b> 30° <b>P</b> 65 <b>Orificio B</b>	Para amplia aplicación. Más fácil de controlar que un ángulo de filo de 30°.

Estas geometrías (es decir, la forma y el ángulo) están recomendadas por torneros expertos y reconocidos talleres de torneado de todo el mundo (p.ej. Glenn Lucas Woodturning en Irlanda, Nick Agar “Turning into art” en Reino Unido y Drechselstube Neckarsteinach en Alemania).

Ya que un formón puede tener un número ilimitado de combinaciones de formas y ángulos de formón, las herramientas nuevas tienen una forma más o menos distinta a las formas del cuadro. Así pues, primero se debe conformar su herramienta según las formas de este cuadro. Posteriormente, se podrá realizar los siguientes afilados de forma fácil y en menos de un minuto.

**Nota** Adherirse a la forma seleccionada y no cambiar de una forma a otra. De este modo, se obtienen todas las ventajas del ajustador Tormek TTS-100, ya que se puede reproducir exacta e instantáneamente la misma forma en cada ocasión. Si se necesita una forma diferente, se recomienda comprar otra herramienta y rectificarla según la forma alternativa. Este método de trabajo ahorra tiempo para torneare y provoca menos interrupciones para conformar y afilar las herramientas.

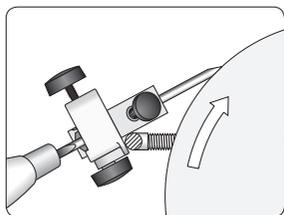
**Consejo** Al igual que muchos profesionales torneros, debe poner una curva en el filo. Esto se hace fácilmente con el dispositivo SVS-50 (página 103). El conformado de un formón con un filo curvo se realiza rápidamente gracias a que el área reducida en contacto con la muela causa una presión de rectificado más alta.

### Posicionamiento del soporte universal

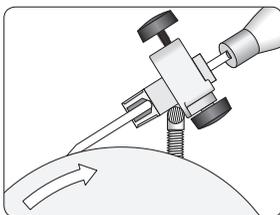
Puede trabajar con el soporte universal colocado horizontalmente con la muela girando en sentido opuesto al corte o colocado verticalmente con la muela girando en el sentido del corte.

En posición horizontal, la rotación de la muela mueve el dispositivo hacia el soporte universal. En posición vertical, la presión de rectificado aumenta por la rotación de la muela, pero debe tener cuidado de presionar firmemente hacia el soporte universal para garantizar que el filo no penetre en la muela.

En estas instrucciones, mostramos la posición horizontal. Cuando se debe eliminar mucho acero en el conformado inicial, es conveniente trabajar con el soporte universal colocado verticalmente. En los afilados posteriores, siempre se debe trabajar en posición horizontal para que la rotación de la muela mueva el dispositivo hacia el soporte universal y que no exista el riesgo de que el filo se enganche a la muela.



*Montaje horizontal. La muela gira en sentido opuesto al corte.*

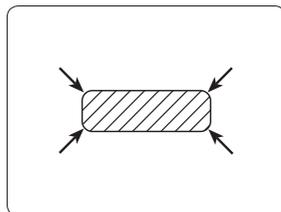


*Montaje vertical. La muela gira en el sentido del corte.*

### Redondeado de las esquinas de un formón plano

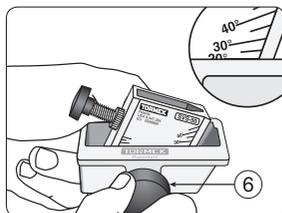
Antes de conformar un formón *plano* (cuadrado) por primera vez, debe comprobar que las esquinas estén redondeadas por dos motivos. En primer lugar, la herramienta funciona con más facilidad en el soporte de herramienta de torneado y, en segundo lugar, el formón se alinea más fácilmente en el asiento del dispositivo.

El redondeo se puede realizar con la máquina Tormek. Incluso se pueden pulir las superficies en el disco de asentado para lograr la menor fricción posible en el soporte de herramienta del torneado.

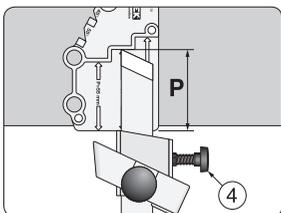


*Los formones planos deben tener las esquinas redondeadas.*

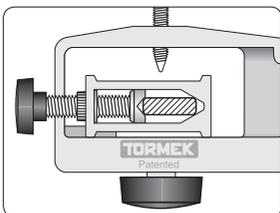
## Ajustes



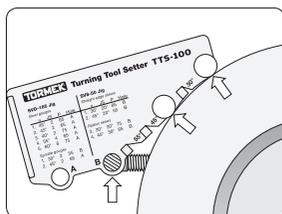
Ajustar el dispositivo y asegurar la posición con el tornillo del fondo (6).



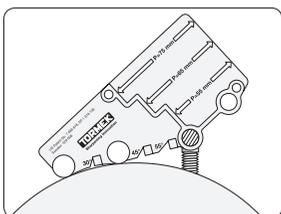
Montar la herramienta. Asegurar con el tornillo lateral (4).



Comprobar que la herramienta está alineada para que posteriormente la forma pueda reproducirse con exactitud.



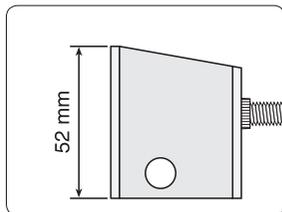
Horizontalmente



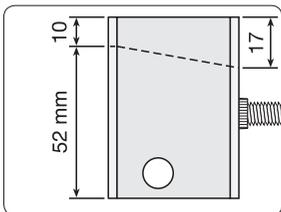
Verticalmente

Ajustar el soporte universal. Se puede trabajar con el soporte universal montado tanto horizontal como verticalmente (página 99). Usar el orificio interior del ajustador. Ambos discos metálicos deben tocar la muela.

## El asiento cerrado



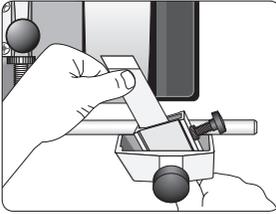
Diseño actual



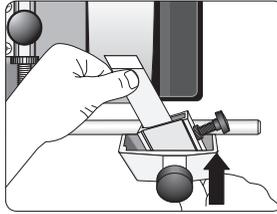
Diseño anterior

Este asiento cerrado ha sido rediseñado (2006). Ahora es 10 mm más corto y también está inclinado para permitir afilar las herramientas más cortas. Si tiene un asiento más largo, debe recortarlo a 52 mm.

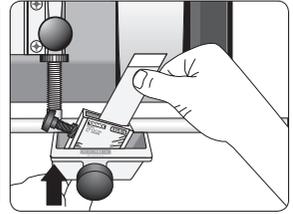
## Conformado



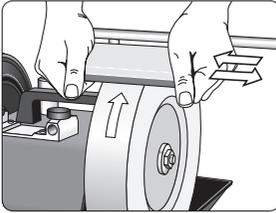
Levantarse la herramienta y desplazarse lateralmente durante la operación. No dejar que resbale la herramienta. Presionar con el pulgar cerca del filo.



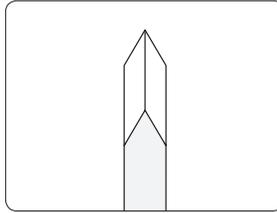
Aplicar presión sobre el lado del asa a fin de compensar la fuerza ejercida por la muela sobre la herramienta.



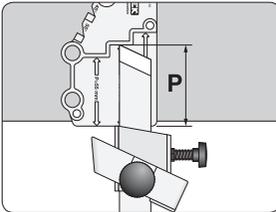
Girar el dispositivo y conformar el otro lado. Aplicar presión hacia adelante sobre el lado del asa.



Durante el proceso de rectificado activar la muela con el lado áspero de la piedra de rectificado SP-650.

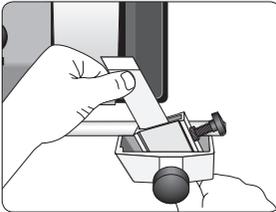


Seguir rectificando hasta que los bisel sean simétricos. En caso necesario, volver a rectificar el primer lado.

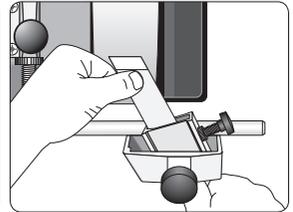
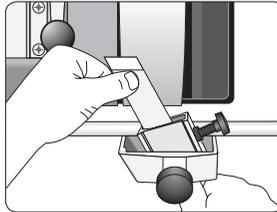


Cuando se logra la forma deseada, comprobar que la protuberancia no haya disminuido durante el conformado. Si esto ocurre, volver a posicionar la herramienta en la protuberancia correcta y, a continuación, completar el conformado. De esta forma, se asegurará de que se reproduce de manera exacta la geometría del filo al afilar en el futuro.

## Conformado de gubias anchas



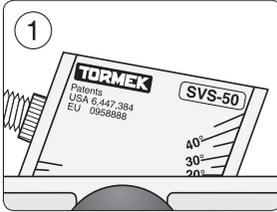
Al afilar una gubia ancha, se puede incrementar la eficacia de la muela rectificando la mitad del ancho cada vez. La presión de rectificado aumenta, lo que hace que la muela funcione con mayor rapidez.



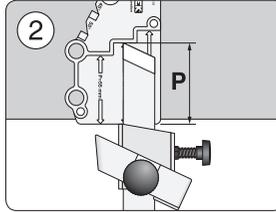
Terminar el afilado con todo el bisel sobre la muela. Levantar la herramienta para desplazarla lateralmente.

## Afilado

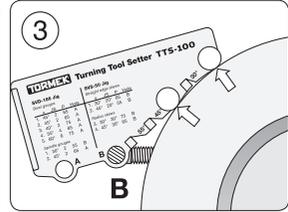
Una vez creada la forma del filo, es fácil volver a afilar rápidamente la herramienta. Anotar los tres ajustes en la etiqueta de perfil para obtener exactamente la misma forma cada vez, incluso cuando la muela se desgasta y disminuye su diámetro.



Ajustar el dispositivo, JS.

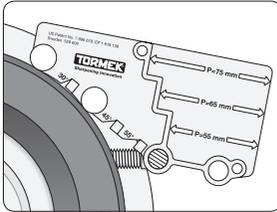


Montar la herramienta con una protuberancia fija, P.

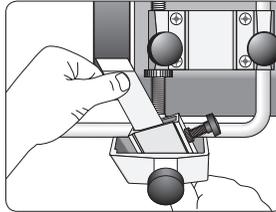


Ajustar el soporte universal. Utilizar el orificio B.

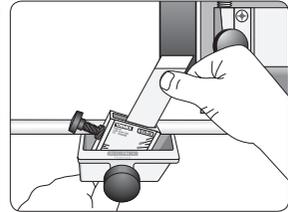
## Asentado



Mover el soporte universal al disco de asentado y colocar en la misma posición con el ajustador.



Asentar los dos lados alternativamente hasta que se haya eliminado la rebaba y pulir los biselados hasta obtener un acabado brillante.



## Formones planos u ovalados con un filo curvado



Se puede poner un filo curvado (convexo) tanto en los formones planos como ovalados. Girar el dispositivo con la herramienta en el soporte universal para crear la curva. El filo curvado tiene algunas ventajas y se ha hecho popular entre la gente por el tornero profesional australiano Richard Raffan. Richard Raffan prefiere un filo ligeramente curvado, que se muestra a escala completa en la página siguiente.

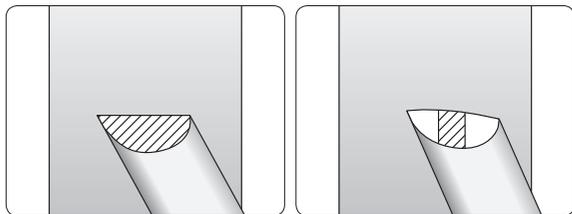
Para lograr esta forma, debe establecer el dispositivo SVS-50 a  $30^\circ$  en lugar de  $20^\circ$  para el filo recto. Incluso en este caso, deberá eliminar relativamente bastante acero, lo cual puede durar entre 10 y 20 minutos dependiendo de la forma original. Al igual que antes, esta tarea se debe realizar sólo una vez y posteriormente se beneficiará en los afilados futuros.

Como el área en contacto con la muela es menor en un filo convexo que en un filo plano, la presión de rectificando resultante es superior al aplicar la misma fuerza en la herramienta. (La presión de rectificando es la fuerza que se aplica en la herramienta dividida entre el área que se rectifican).

Es necesaria cierta presión de rectificando para mantener activa la superficie de la muela de rectificando y que no se empaste. Cuando se conforma o afila un formón nuevo con un filo recto (el cual tiene un área por rectificando amplia), es necesario reavivar la muela de rectificando frecuentemente con la piedra de rectificando SP-650.

Al ser mayor la presión de rectificando (incluso aplicando la misma fuerza a la herramienta) en los formones con filo convexo, la muela se reaviva y, por consiguiente, rectifican de forma más efectiva. Por ello, un formón con filo convexo se conforma más rápidamente que un formón con filo recto.

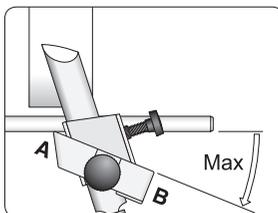
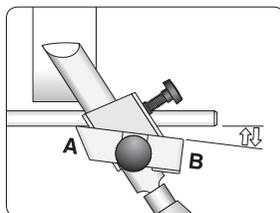
### Área a rectifican y presión de rectificando



*Filo recto. Área a rectifican más amplia. Igual que todo el bisel de rectificando. Baja presión de rectificando resultante. La muela de rectificando necesita ser reavivada.*

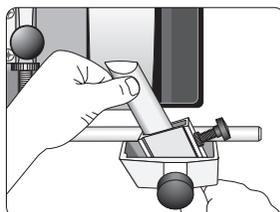
*Filo convexo. Área a rectifican más pequeña. Mayor presión de rectificando resultante. La muela de rectifican funciona con más eficacia.*

## Principio de creación de curvas

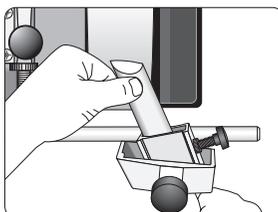


Para crear la curva, girar el dispositivo en la esquina biselada del dispositivo (A). No girar el dispositivo más del máximo mostrado para que el asiento se apoye en el soporte universal en todo momento.

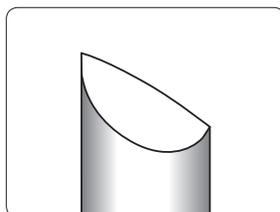
## Conformado y afilado



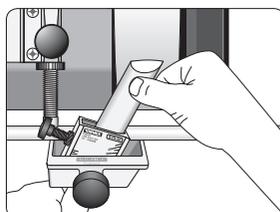
Girar el dispositivo para crear la forma del filo.



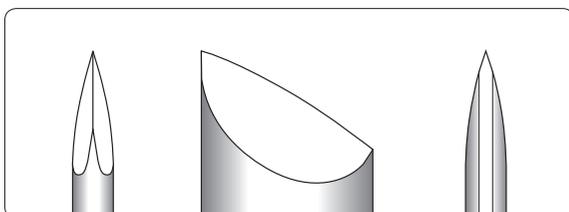
Atención: no rectificar demasiado el punto largo.



Esta forma es apta (escala completa) para un formón ovalado de 19 mm.

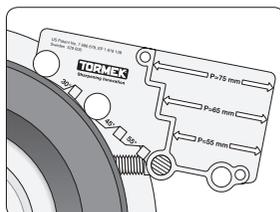


Girar el dispositivo y rectificar el otro lado.

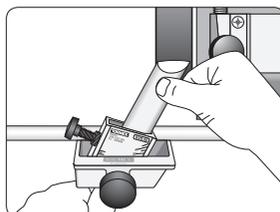
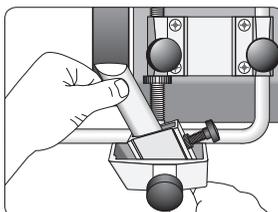


Rectificar hasta que sean simétricos los biselados de ambos lados. En caso necesario, volver a rectificar el primer lado.

## Asentado



Mover el soporte universal al disco de asentado y colocar en la misma posición con el ajustador.

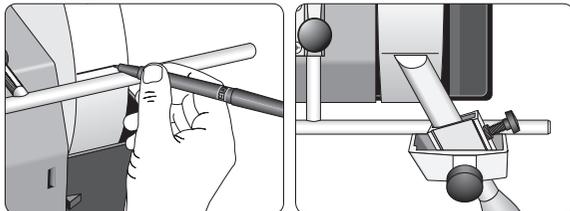


Asentar los dos lados alternativamente hasta que se haya eliminado la rebaba y pulir los biselados hasta obtener un acabado brillante.

## Perfiles personalizados

También se pueden afilar los formones con geometrías distintas a las formas estándar que ofrece el ajustador TTS-100. Ésta es la forma de reproducir una geometría de filo existente para un formón con filo recto.

1. Montar la herramienta con una protuberancia de 65 mm usando el ajustador TTS-100.
2. Ajustar el ángulo del formón como se muestra a continuación.



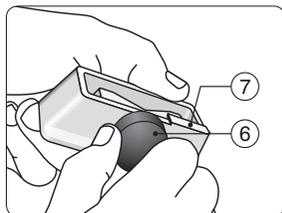
3. Ajustar el ángulo de corte con el soporte universal. Usar el *Método de coloración del bisel* (página 41).
4. Anotar la protuberancia (P) y el ajuste del dispositivo en la etiqueta que se suministra junto al dispositivo. Colocar la etiqueta en la virola. Proteger con barniz transparente.

Al volver a afilar el ángulo de corte, se debe utilizar el *Método del bloque espaciador* (pág. 41).

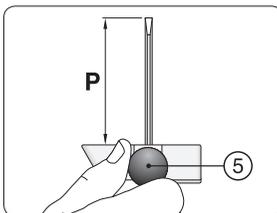
**Consejo** Si la geometría no difiere demasiado de las formas que ofrece el TTS-100, se puede considerar cambiar la forma de acuerdo con la forma del TTS-100 para que su reproducción sea más fácil en el futuro.

# Herramientas para tronzar y bordear

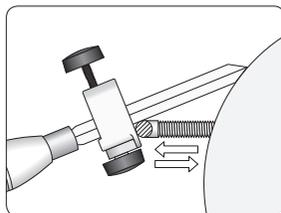
Se utiliza el asiento abierto



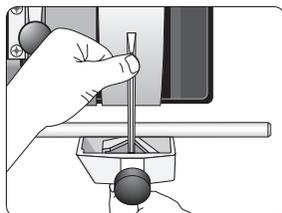
Fijar el asiento con el tornillo del fondo (6) en la posición recta (0°). El asiento ha de tocar el tope (7).



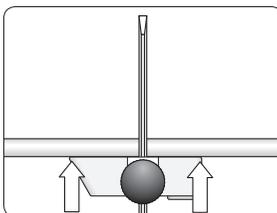
Montar la herramienta con una protuberancia (P) de 75-100 mm y fijarla con el tornillo superior (5).



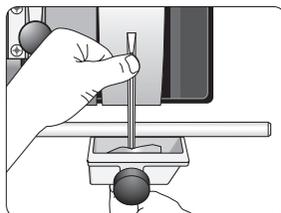
Elegir el ángulo de corte ajustando el soporte universal. Para copiar un ángulo existente, utilizar el método de coloración del bisel (página 41).



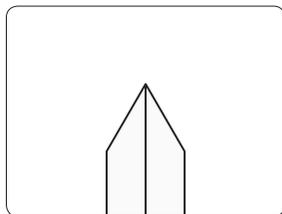
Se obtiene un control mejor presionando con el pulgar cerca del filo. Controlar con la mano derecha que la herramienta se sostiene en posición vertical.



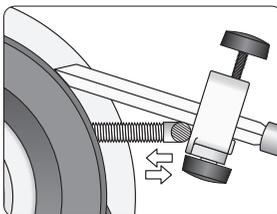
Asegurarse de que toda la brida del dispositivo esté en contacto con el soporte universal.



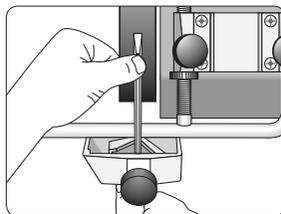
Cuando se ha rectificado el primer lado, dar la vuelta a la herramienta y rectificar el otro lado.



Rectificar hasta que los biselés sean simétricos. En caso necesario, volver a rectificar el primer lado.

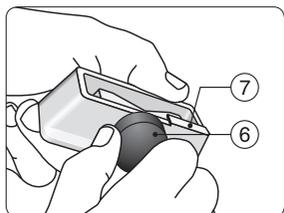


Asentado. Desplazar el soporte universal hacia el lado del disco de asentado y asentar los biselés con la herramienta todavía montada en el dispositivo. Fijar el soporte universal de manera que se obtenga el mismo ángulo de asentado que el de rectificado. Usar el método de coloración del bisel.

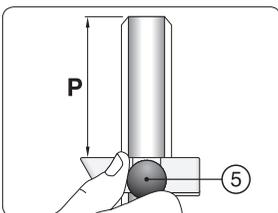


# Gubias de desbaste

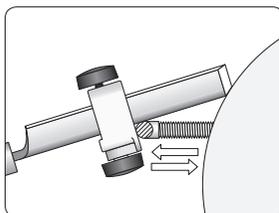
Se utiliza el asiento abierto



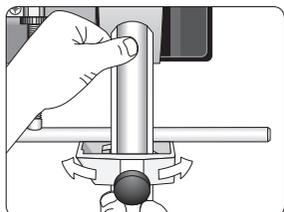
Fijar el asiento (6) con el tornillo del fondo (7) en la posición recta (0°). El asiento ha de tocar el tope (7).



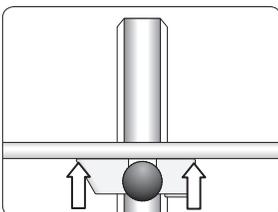
Montar la gubía con una protuberancia (P) de 75-100 mm y fijarla con el tornillo superior (5).



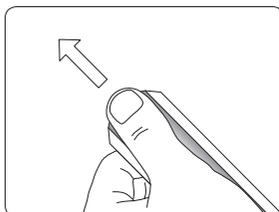
Elegir el ángulo de corte ajustando el soporte universal. Para copiar un ángulo existente, utilizar el método de coloración del bisel (página 41).



Hacer girar la gubía sobre el soporte universal mientras se hace mover el dispositivo a lo largo del soporte de manera que la muela se desgaste uniformemente.

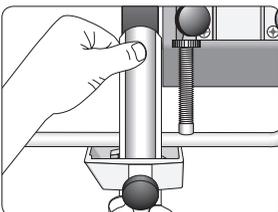
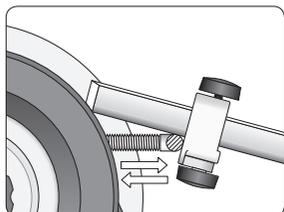


Asegurarse de que toda la brida del dispositivo esté en contacto con el soporte universal.



Rectificar hasta que se pueda notar la rebaba a lo largo de todo el filo.

## Asentado



Desplazar el soporte universal hasta el disco de asentado de cuero. Asentar y pulir el bisel con la herramienta aún montada en el dispositivo. Fijar el soporte universal de manera que se obtenga el mismo ángulo de asentado que el de rectificación. Usar el método de coloración del bisel.

# Gubias de talla con mango recto

Se utiliza el asiento abierto



## El principio

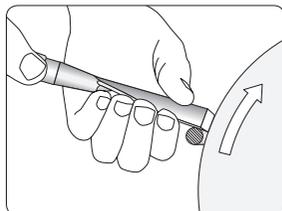
Utilizar la técnica que se describe en el capítulo *Técnicas de rectificado para gubias de talla y herramientas en V*, en la página 21.

## Ángulo de corte

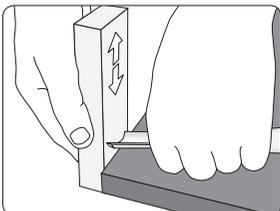
Como se ha descrito en el capítulo de la página 25, la elección de este ángulo es de suma importancia en las gubias de tallado. El método de ajustar el dispositivo para un ángulo determinado depende de si se desea una copia del ángulo ya existente o de si hay que ajustar un ángulo de corte nuevo en la herramienta.

Al copiar un ángulo de corte existente, conviene utilizar el método de coloración del bisel, que se describe en la página 41. Si lo que se desea es fijar un ángulo de corte nuevo, puede hacerse a ojo o utilizar el AngleMaster (página 142).

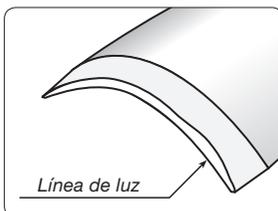
## Formación del filo



Formar el filo dejando que la herramienta descansa sobre el soporte universal colocado horizontalmente y cercano a la muela.

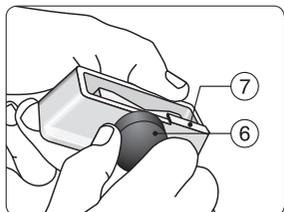


Aplanar y alisar el lado romo del filo con el lado fino de la piedra de rectificadora Tormek, SP-650.

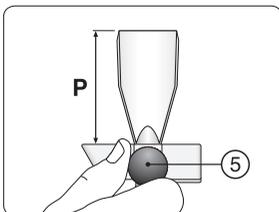


El filo romo se ve ahora como una línea de luz indicando dónde hay que afilar.

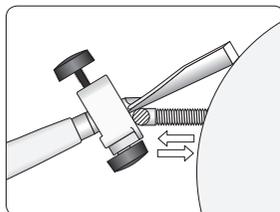
## Montaje de la herramienta y ajuste del dispositivo



Fijar el asiento con el tornillo del fondo (6) en la posición recta (0°). El asiento ha de tocar el tope (7).

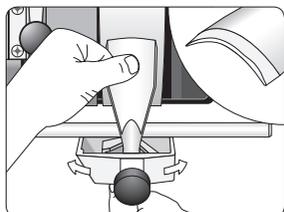


Montar la gubia con una protuberancia (P) de 75–100 mm y fijarla con el tornillo superior (5).

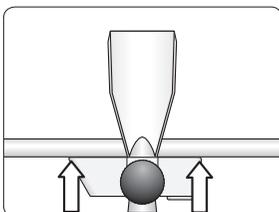


Elegir el ángulo de corte ajustando el soporte universal. Para copiar un ángulo existente, utilizar el método de coloración del bisel.

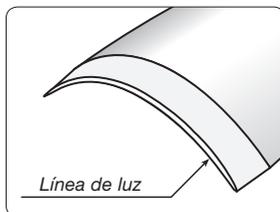
## Rectificado



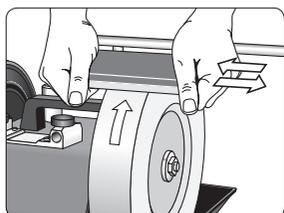
Rectificar siempre los lugares donde la línea de luz sea más gruesa, mientras se hace girar la herramienta sobre el soporte universal.



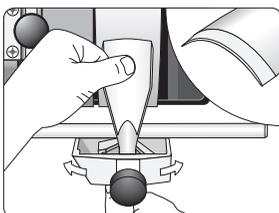
Asegurarse de que toda la brida del dispositivo esté en contacto con el soporte universal.



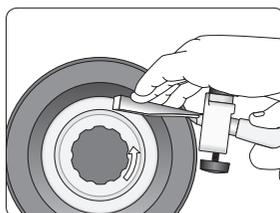
Comprobar frecuentemente dónde se produce el rectificado. Rectificar hasta que se obtenga una línea de luz uniforme y delgada.



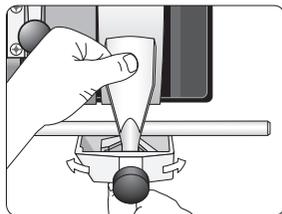
Ajustar la muela para rectificado fino con el lado fino de la piedra de rectificado SP-650.



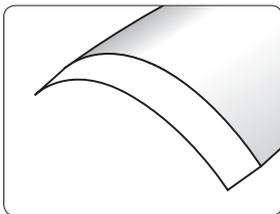
Continuar el rectificado. Controlar con frecuencia el resultado.



Eliminar la rebaba en los discos de asentado de cuero a fin de poder observar con mayor facilidad la línea de luz.

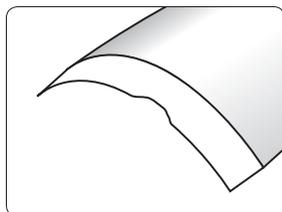


Volver a afilar ahora ejerciendo una leve presión. Controlar con frecuencia que no se haya exagerado el afilado.

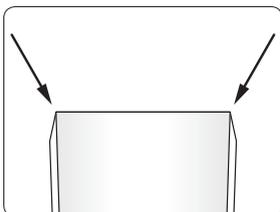


Detener inmediatamente el afilado cuando haya desaparecido la línea de luz, que es señal de que el filo está afilado.

**Importante** ¡Es muy fácil confundirse y tomar la rebaba por la línea de luz! Por esa razón, hay que eliminar frecuentemente la rebaba durante el acabado de rectificación, de manera que pueda observarse claramente el progreso de adelgazamiento gradual de la línea de luz.

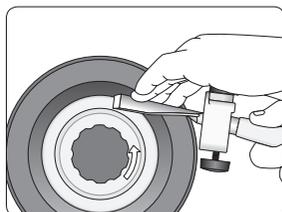


Es fácil afilar en exceso al final del proceso. En este caso hay que volver a formar el filo y empezar desde el principio.

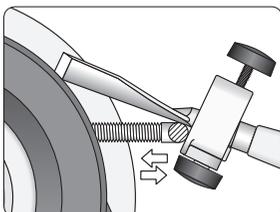


Tener cuidado al rectificar los lados de la herramienta para no redondear las esquinas. ¡Las herramientas de talla han de tener las esquinas agudas!

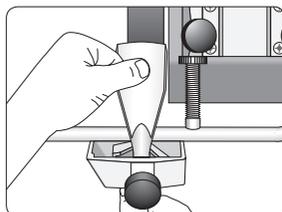
## Asentado



Mantener la herramienta en el dispositivo, y asentar y pulir el interior con el disco de cuero perfilado LA-120.



Asentar y pulir el bisel. Ajustar el soporte universal de manera que el ángulo de asentado sea el mismo que el de rectificación. Usar el método de coloración del bisel. Asentar las rebabas y pulir el bisel a un acabado brillante.



**Probar la agudeza**

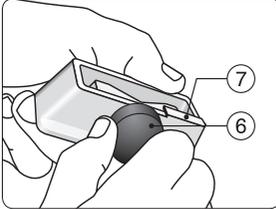
Mantener la herramienta en el dispositivo y probar la agudeza Cortar transversalmente las fibras de una pieza de madera. El filo ha de cortar con facilidad y dejar una superficie lisa sin arranque de fibras. Como la herramienta sigue montada en el dispositivo y el soporte universal permanece en su posición, es posible en caso necesario retroceder para seguir el asentado.

# Formones de talla cuadrados

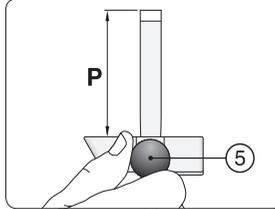
Se utiliza el asiento abierto



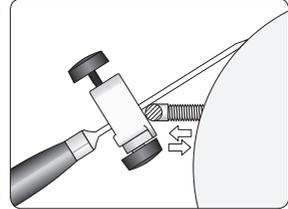
La longitud mínima de la hoja de este dispositivo es aproximadamente de 100 mm a un ángulo de corte de 25°. Para hojas más cortas, de hasta 75 mm, hay que usar el dispositivo SVS-38 (página 68).



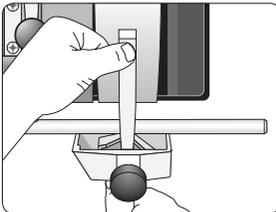
Fijar el asiento con el tornillo del fondo (6) en la posición recta (0°). El asiento ha de tocar el tope (7).



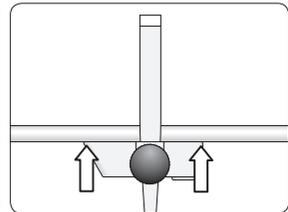
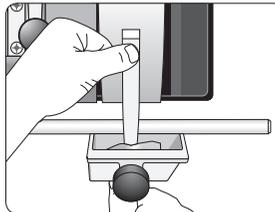
Montar el formón con una protuberancia (P) de 100 mm. Asegurar con el tornillo de tope (5).



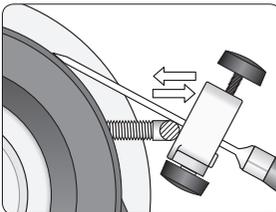
Elegir el ángulo de corte ajustando el soporte universal. Para copiar un ángulo existente, utilizar el método de coloración del bisel.



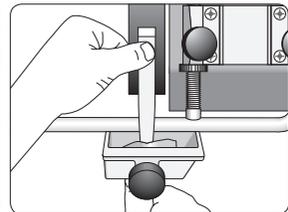
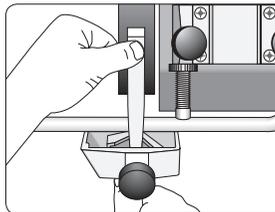
Afilar un lado. Presionar con el pulgar cerca del filo para un control mejor. Levantar la herramienta y desplazarla lateralmente para que la muela se desgaste uniformemente. Cuando se haya formado una rebaba en todo el filo, dar la vuelta al dispositivo y afilar el otro lado.



Asegurarse de que toda la brida del dispositivo esté en contacto con el soporte universal.

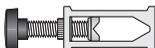


Asentado. Mantener la herramienta en el dispositivo y asentar con el disco de cuero. Ajustar el soporte universal de manera que el ángulo de asentado sea el mismo que el de rectificad. Usar el método de coloración del bisel. Asentar las rebabas y pulir los biseles a un acabado brillante.



# Formones de talla oblicuos

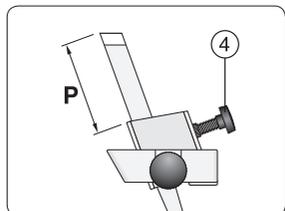
Se utiliza el asiento cerrado



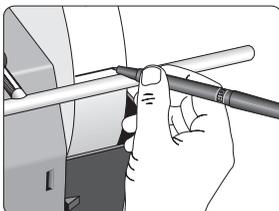
Estas herramientas están fabricadas con un ángulo oblicuo de unos 25°. Se podrá afilar el formón tanto con el ángulo oblicuo existente o formar un ángulo oblicuo nuevo de su elección.

Para utilizar este dispositivo, el formón ha de tener una longitud mínima determinada que depende del ángulo de corte y del ángulo oblicuo. A un ángulo de corte de 25° y un ángulo oblicuo de también 25°, la longitud mínima de la hoja es de unos 105 mm. La forma de la herramienta ha de permitir la fijación el asiento; en caso de que no fuera así, utilizar el asiento abierto

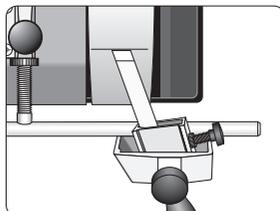
## Ajuste del ángulo oblicuo existente



Montar la herramienta en el dispositivo con una protuberancia (P) de 50–75 mm y fijarla con el tornillo lateral (4).

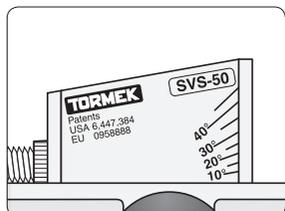


Marcar una línea transversalmente a la muela guiada por el soporte universal. Utilizar un rotulador a prueba de agua si la muela está húmeda o un lápiz.

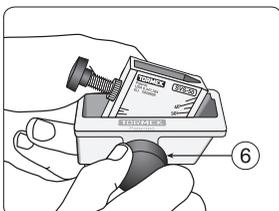


Poner la herramienta en el soporte universal y hacerla girar hasta que el bisel sea paralelo a la línea. Apretar el tornillo del fondo (6).

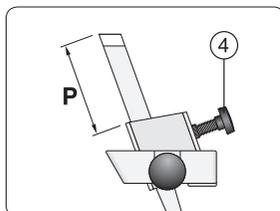
## Ajuste de un ángulo oblicuo nuevo



En el asiento hay una escala que le permitirá fijar el ángulo oblicuo deseado.

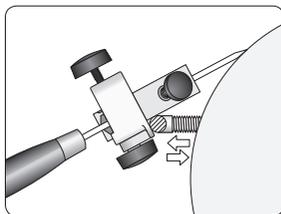


Fijar la posición del ángulo con el tornillo del fondo (6).



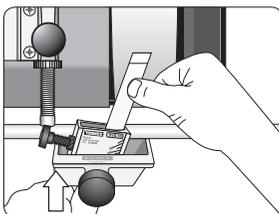
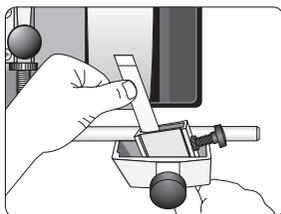
Montar la herramienta en el dispositivo con una protuberancia (P) de 50–75 mm y fijarla con el tornillo lateral (4).

## Ajuste del ángulo de corte



Elegir el ángulo de corte ajustando el soporte universal. Para copiar un ángulo existente, utilizar el método de coloración del bisel. Para fijar un ángulo nuevo, puede utilizarse el AngleMaster.

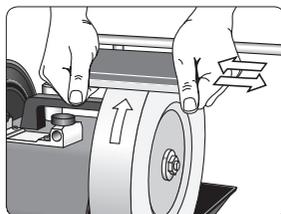
## Rectificado



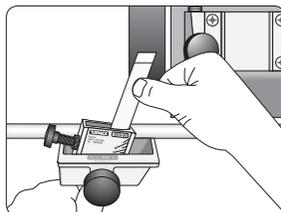
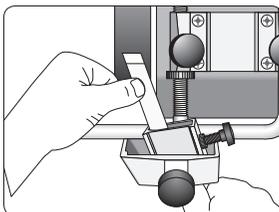
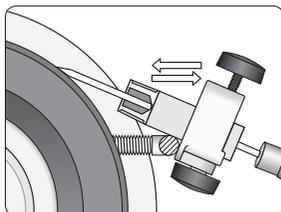
Rectificar el primer lado. Presionar con el pulgar cerca del filo para un control mejor. Levantar la herramienta y moverla en sentido lateral. Cuando se haya formado una rebaba en todo el filo, dar la vuelta al dispositivo y rectificar el otro lado.

## Estado de la muela

Generalmente, los formones de tala sólo precisan el afilado fino. Por ello, normalmente se ajusta la muela a un grano más fino con la piedra de rectificado SP-650 (página 140). Cuando sea necesario *conformar* el formón, utilizar el estado normal rápido de rectificado de la muela.



## Asentado

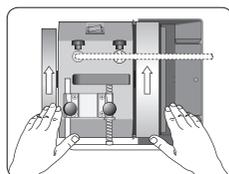


Mantener la herramienta en el dispositivo y asentar con el disco de cuero. Ajustar el soporte universal de manera que el ángulo de asentado sea el mismo que el de rectificado. Usar el método de coloración del bisel. Asentar las rebabas y pulir los biseles a un acabado brillante.

# Soporte de herramientas SVD-110



## Posicionamiento de la máquina



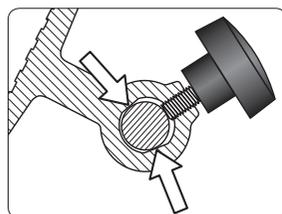
*Dirección del afilado: en el sentido opuesto al corte o en el sentido del corte.*

## Diseño

Este soporte de herramientas es ideal para el rectificado de escoplos de torneado y herramientas especiales para la talla en madera, por ejemplo grandes desbastadores y vaciadores curvos. También para rasquetas de ebanista y herramientas de vaciado.

Tiene una amplia superficie de 90×110 mm, que permite un posicionamiento seguro y firme de la herramienta hacia la muela.

El orificio tiene una forma especial en cuña que incrementa la fuerza de sujeción en un 250%. Usted podrá fijar el soporte de herramienta instantáneamente al ángulo elegido. Este diseño único ha sido patentado por Tormek.



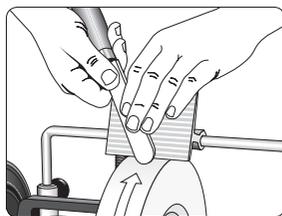
*En el diseño patentado, el soporte universal es empujado hacia los lados del orificio –no sobre el fondo–. ¡Esto significa que la fuerza de sujeción llega a incrementarse en un 250%!*

# Escoplos de torneado

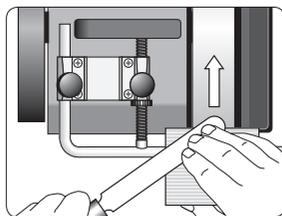
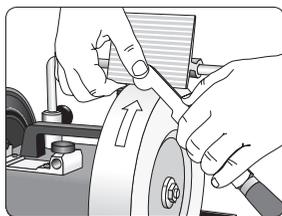
Normalmente los escoplos vienen de fábrica con un ángulo de corte de entre 70° y 80°. Algunos torneros prefieren un ángulo mucho más pequeño y vuelven a rectificar las herramientas a 60° o incluso menos. La mejor manera de rectificar los escoplos es *en el sentido* del filo con el soporte universal en posición vertical. La rotación de la muela contribuye a presionar la herramienta contra el soporte de herramientas.

A ángulos de corte más inclinados, existe riesgo de vibraciones al rectificar *en el sentido* del filo. Si usted desea mantener el gran ángulo de corte original, deberá rectificar en el *sentido opuesto* al filo con el soporte universal ubicado en la base horizontal XB-100. Redondee el talón del bisel y reducirá el riesgo de que la herramienta acompañe la muela hacia arriba.

## Posiciones recomendadas del soporte universal



Verticalmente para ángulos de corte de unos 60°.



Horizontalmente para ángulos de corte superiores a unos 60°.

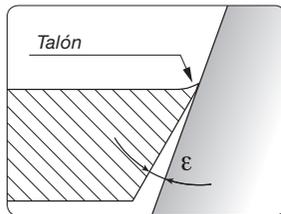
## ¿Conservar la rebaba o acerar el filo?

Un escoplo elimina la madera rascando en lugar de cortándola, que es lo que hacen las otras herramientas. El rascado es un tratamiento duro para la madera. Las fibras se arrancan dejando una superficie rugosa que, por lo tanto, requiere un intenso lijado. A menudo se dejan las rebabas pues actúan como una especie de filo de corte sobre el filo verdadero.

La rebaba que queda después del rectificadado en seco a gran velocidad consta de una mezcla de acero sinterizado y material abrasivo de la muela y también del acero que es expulsado hacia arriba por la muela. La mezcla sinterizada se desgasta pronto al empezar el torneado. Lo que queda es el filo residual que es el que corta la madera. Puede decirse que la rebaba modifica la acción del escoplo haciendo que éste funcione como una herramienta de corte.

Sin embargo, la rebaba es muy irregular y muy áspera y es obvio que no puede durar. Por esa razón hay que volver a rectificar con frecuencia para hacer nuevas rebabas. Esto es un inconveniente pues roba tiempo al torneado y acorta la vida útil de la herramienta. Otro inconveniente es que las partículas que se desprenden de la rebaba, es decir, la mezcla de acero y abrasivos, pueden adherirse a la madera y contribuir a un mayor desgaste del filo. La rebaba que se forma después del rectificadado al agua a baja velocidad no contiene partículas sueltas. Es acero puro y, por tanto, más suave, fuerte y duradero.

Hay un método aún mejor para hacer que un escoplo funcione como una herramienta de corte. Si usted presiona el bisel con una barra de acero duro a un ángulo ( $\epsilon$ ) de unos 5°, la punta se doblará hacia arriba creando una pequeña rebaba. La presión de la barra comprime el acero, alisa los rasguños de la muela y pule la rebaba.



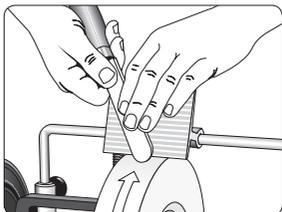
*Acerado del filo. La punta del filo se empuja hacia arriba, lo que hace que forme un pequeño talón. (Aquí aumentado.)*

El resultado es una pequeña rebaba o un filo cortante homogéneo, afilado y duradero. El método es el llamado acerado (o pulimentado) que confiere un talón mucho mejor y más duradero que una rebaba. Cuando se utiliza el método de acerado, hay que rectificar el bisel lo más uniforme y finamente posible y también asentarlos, así como también la parte superior de la cuchilla. Se obtiene entonces un filo de corte más afilado y duradero.

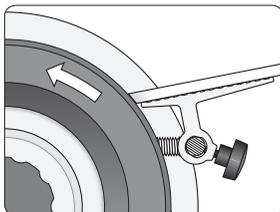
En el mercado hay herramientas especiales para acerado o pulimentado, pero éste puede realizarse también utilizando una gubia para cuencos de 12 mm. Sujetar el escoplo en el tornillo de banco para que pueda sujetar la gubia firmemente con ambas manos.

Al efectuar el acerado no hay que ejercer demasiada presión pues el talón se doblaría hacia atrás. La punta del talón ha de orientarse hacia arriba para que funcione. Hay que ajustar también la presión según el ángulo de corte. Un escoplo con un ángulo de corte grande (70–80°) exige una mayor presión que otro con un ángulo más pequeño.

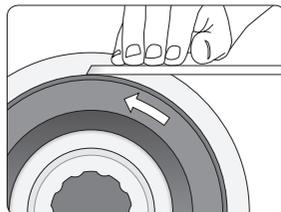
### Afilado y asentado



*Afilar en el sentido del corte utilizando el soporte de herramientas montado en el soporte universal colocado verticalmente.*

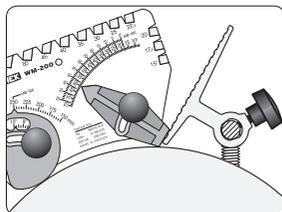


*Mover el soporte universal y el soporte de herramientas hacia el disco de asentado. Asentar el bisel con el mismo ángulo que al afilar.*

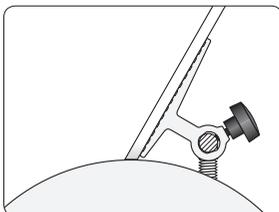


*Eliminar la rebaba asentando la parte superior a mano alzada. Sujetar la herramienta de manera que roce el disco.*

## Ángulo de corte

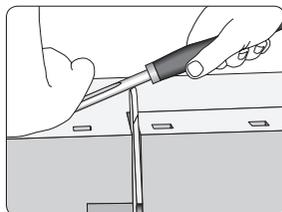


Si rectificas una herramienta nueva, deberá cambiar el ángulo de corte a 60° o menos. El AngleMaster le ayudará a ajustar el soporte de herramienta.

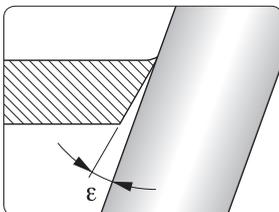


Si está satisfecho con el ángulo de corte existente, ajuste entonces exactamente el mismo ángulo y el afilado se hará rápidamente.

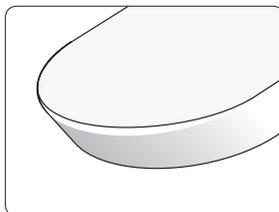
## Acerado



Sujetar el escoplo en el banco de trabajo y presionar con una gubia de torneado de acero HSS. Apoyar la mano izquierda en el banco.

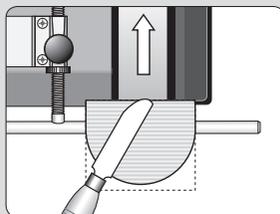


Apriete la gubia contra el bisel a un ángulo ( $\epsilon$ ) de unos 5°.



Podrá ver claramente cómo el acerado ha comprimido la punta del filo hasta formar una superficie lisa y brillante.

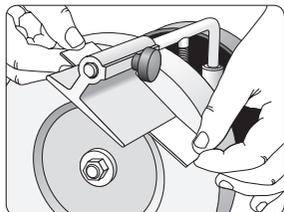
El funcionamiento del escoplo depende del tamaño del talón que se ponga en el filo. El tamaño y forma del talón dependen del ángulo de corte del escoplo, del ángulo de acerado ( $\epsilon$ ) y de la fuerza con la que presiona la herramienta de acerar. No hay que poner un talón demasiado grande en el escoplo, ya que la herramienta es entonces difícil de controlar y puede penetrar en la pieza de trabajo. ¡Recuerde que ahora dispone de una herramienta de corte en lugar de un escoplo!



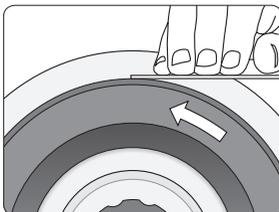
**Sugerencias** El dispositivo cuenta con una gran superficie de apoyo a fin de obtener un buen contacto incluso al afilar herramientas largas. Para herramientas cortas puede quitar una parte de la superficie del dispositivo para no entorpecer el mango.

## Rasquetas de ebanista

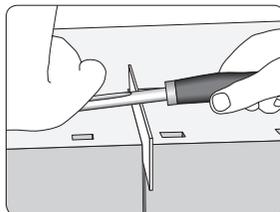
Las rasquetas de ebanista rectas y curvadas se aplanan fácilmente en el lado exterior plano de la muela. Eliminar, asentando cuidadosamente, la rebaba en el disco de cuero. Hacer un microtalón utilizando una herramienta de pulimentar.



Mantener la cuchilla en estrecho contacto con el soporte mientras se le imprime un movimiento de vaivén para utilizar la mayor parte de la superficie de la muela.



Eliminar asentando la rebaba en ambos lados. Mantener la cuchilla de manera que roce el disco de asentado de cuero.

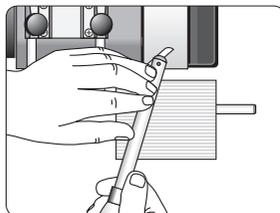


Sujetar la cuchilla en el banco de trabajo y presionarla con una barra de acero duro o bruñidor (chaira) a lo largo del filo para que se forme un microtalón.

**Nota** Para el pulimentado aplicar solamente una ligera presión y hacer 5–8 pasadas. Aplicar grasa o aceite espeso para que la barra se deslice fácilmente.

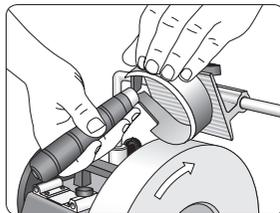
## Herramientas de vaciado

1. Montar el filo en el mango según la figura. Colocar el soporte de herramientas lo más cerca posible de la muela
2. Fijar el ángulo de corte ajustando el soporte de herramientas.
3. Mantenga los dedos cerca de la muela y empuje hacia abajo asegurándose de que el mango permanece en contacto con el soporte de herramientas. Seguir la forma del filo.



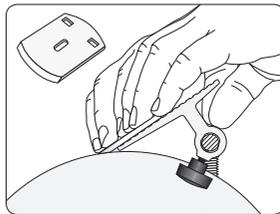
## Desbastadores y vaciadores curvos

Estas herramientas para la talla en madera se afilan con el soporte universal colocado en los manguitos verticales. Poner la herramienta según las figuras. La superficie posterior plana ha de descansar en el soporte de herramientas pues el giro de la muela contribuye a presionar la herramienta contra el soporte.

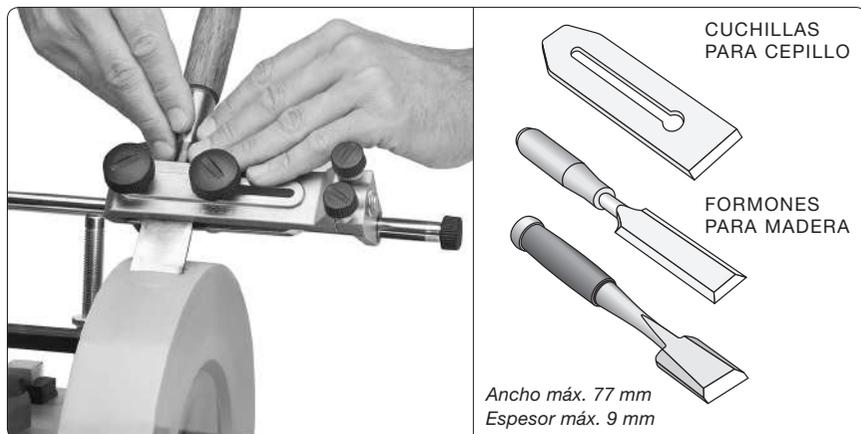


## Cuchillas para bastrén

Colocar el soporte de herramientas según la figura. La rotación de la muela contribuye a presionar la herramienta hacia el soporte.

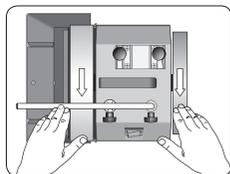


# Dispositivo para filos rectos SE-77 (SE-76)

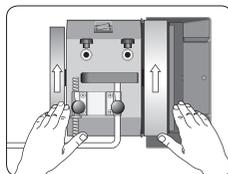


SE-77 es un desarrollo adicional de SE-76. El portapiezas tiene un lateral regulable.

## Posicionamiento de la máquina



*Dirección de afilado:  
en el sentido del  
corte.*



*Dirección del asen-  
tado: en el sentido  
opuesto al corte.*

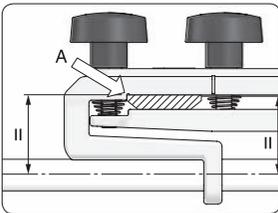
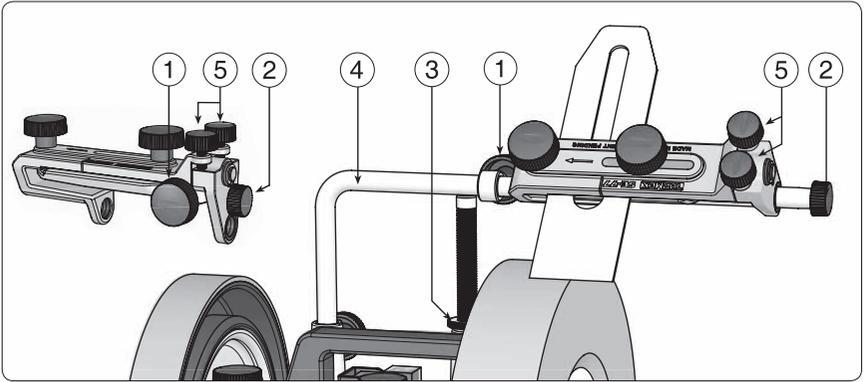
## Diseño

Consultar la ilustración de la página siguiente. El dispositivo está compuesto por una base superior con una prensa inferior y dos ruedas de fijación para sujetar la herramienta. El dispositivo se desliza transversalmente a la muela guiado por los casquillos de nylon del soporte universal. El ángulo de corte se ajusta con el microajuste (3) del soporte universal (4).

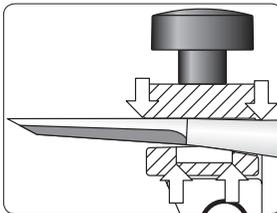
Hay dos topes de seguridad para evitar que la herramienta resbale de la muela durante el rectificado. Un tope interior (1) que se debe colocar según el ancho de la herramienta y un tope exterior (2) montado en el extremo del soporte universal.

El portapiezas alinea el cincel por su lateral plano superior, haciendo que sea más fácil montarlo correctamente (sin torcer). Los dispositivos convencionales deben alinearse manualmente.

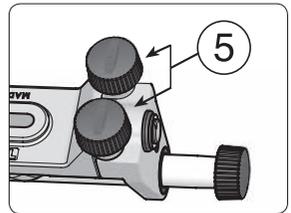
La prensa inferior tiene un saliente en el centro que permite montar firmemente herramientas más cortas con un mango cónico (p. ej. formones japoneses). La base superior, que se alinea con la herramienta, está diseñada para distribuir la presión de la prensa en los bordes y que la herramienta esté firmemente montada sin necesidad de apretar en exceso las ruedas.



El dispositivo alinea el cincel en el portapiezas por su lateral plano superior. Gracias al resalto (A) es fácil montar la herramienta correctamente a 90°.

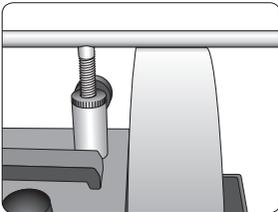


La presión de prensado del saliente del centro se distribuye a los extremos para que el montaje sea firme incluso con formones cónicos.

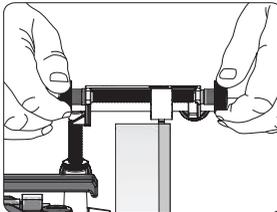


SE-77: Los dos tornillos de ajuste más pequeños (5) se utilizan si necesita un ajuste de precisión para lograr un ángulo de 90° o si desea una forma ligeramente convexa (página 125).

## Preparativos



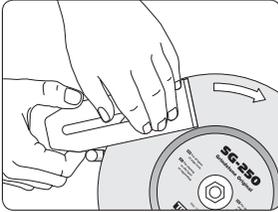
Antes de iniciar el rectificado, comprobar que la muela esté centrada y plana haciendo descender el soporte universal hasta tocarla.



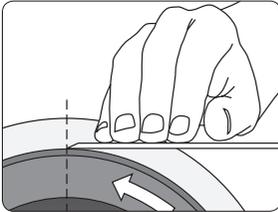
Si es necesario, rectificar la muela con el rectificador TT-50 de manera que la superficie quede plana y paralela con el soporte universal.

## Aplanar y asentar la cara posterior de las herramientas

A fin de obtener un filo bien cortante y duradero, han de aplanarse y afinarse las dos superficies que coinciden. No se obtendrá un filo bien cortante y duradero aunque se afile y asiente perfectamente el bisel, si la cara posterior no está igualmente plana y lisa. En la mayor parte de herramientas nuevas, la cara posterior presenta a menudo surcos visibles originados en la fabricación. Estos han de ser eliminados y la superficie asentada y pulida. Este trabajo sólo tiene que hacerse una vez, al empezar a utilizar la herramienta. Es una inversión en la calidad de la herramienta que durará toda su vida útil.

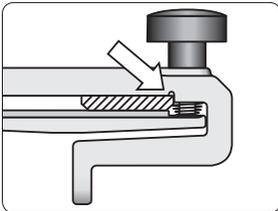


*Coloque con cuidado la herramienta contra la muela. El filo no debe tocar la piedra antes que el talón. Aplanar la cara posterior de la herramienta presionándola en paralelo contra la muela y moviéndola ligeramente. De no hacerse así, la punta puede introducirse en la muela y ser redondeada. Dejar que el lado de la herramienta descansa sobre el soporte universal colocado cerca de la muela, según se ve en la figura. No es necesario suavizar la herramienta más de 25–30 mm desde el filo.*



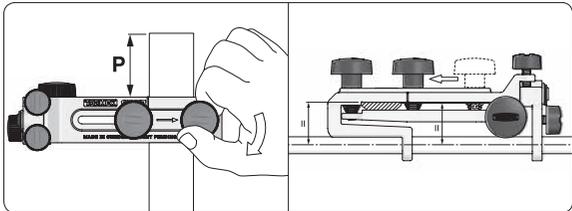
*A mano alzada, esmerile y pula la superficie sobre la rueda de esmerilar de cuero. Sujetar la herramienta de forma que esté tangente a la muela.*

### SE-77 y SE-76



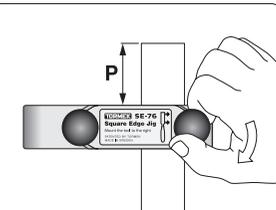
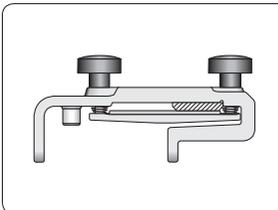
*Las herramientas con caras paralelas deben apoyarse en el hombro. Para montar herramientas sin caras paralelas, consultar la pág. 124.*

### SE-77: Montar la herramienta



*Montar la herramienta sobresaliendo (P) aprox. 50–75 mm. Fije la herramienta apretando el pomo móvil a unos 5 mm de la herramienta.*

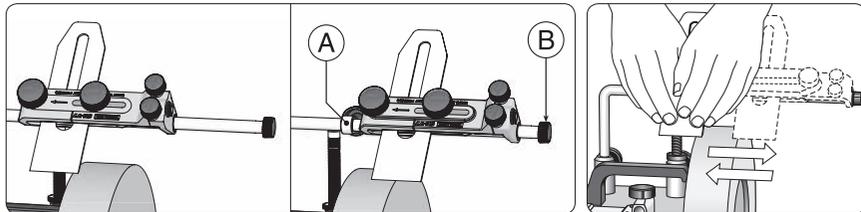
### SE-76: Montar la herramienta



*Mover la herramienta de lado a lado y usar todo el ancho de la muela. No desplazar más de 2 mm fuera de la muela. Presionar con los dedos cerca del filo para un mayor control. Una mayor presión de rectificación se traduce en una eliminación más rápida de acero. Aflojar la presión al final del afilado para obtener una superficie más fina.*

### Ajuste de los topes de seguridad

Los topes de seguridad garantizan la seguridad al usar toda la anchura de la muela y deberán usarse al afilar hierros planos, ya que estos están parcialmente desplazados fuera de la muela. El tope interior (A) se retira al afilar cuchillas con un ancho superior a 60 mm.



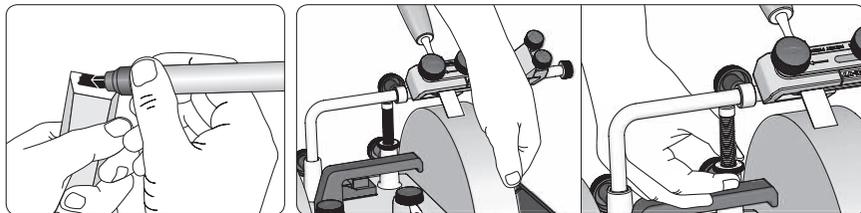
En primer lugar, montar el tope interior móvil (A) para que la herramienta se apoye aprox. 6 mm contra la muela. Después, montar el tope exterior (B), que es fijo e independiente del ancho de la herramienta.

Mover la herramienta continuamente entre los dos topes. Dedicar más tiempo afilando los lados.

### Ajuste del ángulo de corte

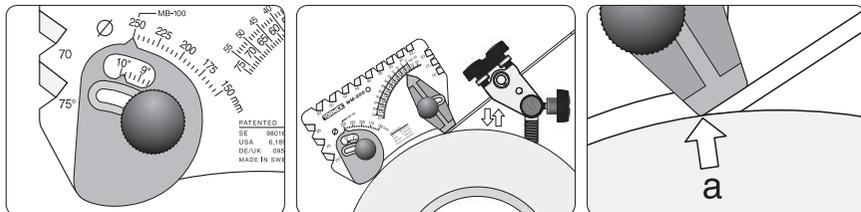
La altura del soporte universal determina el ángulo de corte. Se puede ajustar de dos formas. Puede reproducir exactamente el ángulo existente usando el Método de coloración del bisel o puede establecer el ángulo nuevo que desee usando AngleMaster WM-200 de Tornek.

#### Afilado de un ángulo de corte existente



Colorear el bisel con un rotulador. Girar la muela de rectificar con la mano y comprobar dónde tiene lugar el rectificad. Ajustar con el microajuste hasta que la muela toque todo el bisel desde la punta hasta el talón.

#### Afilado de un ángulo de corte nuevo

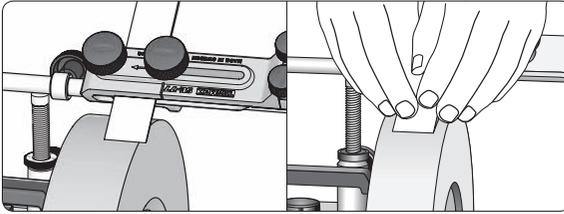


Ajustar el AngleMaster WM-200 según el diámetro de la muela.

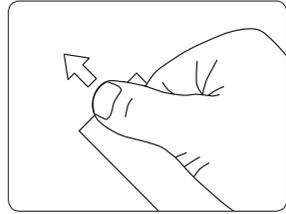
Ajustar la altura del soporte universal con el microajuste.

Toda la base debe estar apoyada en la herramienta con la esquina (a) en la muela.

## Afilado



Mover la herramienta de lado a lado y usar todo el ancho de la muela. No desplazar más de 2 mm fuera de la muela. Presionar con los dedos cerca del filo para un mayor control. Una mayor presión de rectificación se traduce en una eliminación más rápida de acero. Aflojar la presión al final del afilado para obtener una superficie más fina.

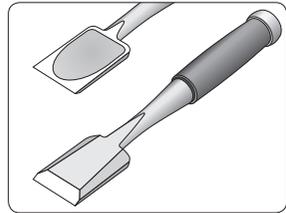


Afilar hasta que se produzca una rebaba en todo el bisel. Esta textura se puede sentir con el dedo.

**Importante** Se controla con las manos (presión y tiempo de rectificación) dónde tiene lugar el rectificado. Comprobar la forma con frecuencia y seguir rectificando hasta que sea necesario.

## Formones japoneses

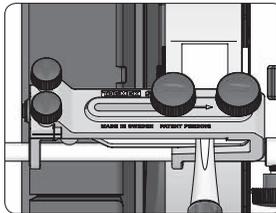
Estos formones se diferencian en su forma de los de estilo occidental. La forma tosca del forjado se mantiene sin mecanizar, los lados no suelen ser paralelos y las hojas son más cortas. Esto significa que no se puede usar el hombro para alinear en el dispositivo para obtener una alineación exacta de 90°. La prensa está diseñada para que las herramientas con un mango cónico puedan montarse firmemente (pág. 121). ¡Se debe tener precaución al afilar



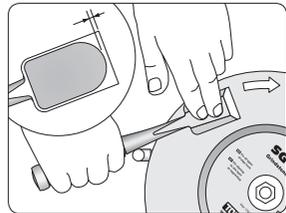
formones japoneses! En comparación con los formones de estilo occidental, existe una cantidad menor de acero disponible, por lo que se debe ajustar con cuidado para minimizar la eliminación del valioso acero. La cara posterior tiene una cavidad que se acerca al filo cada vez que se afila. Es posible que sea necesario aplanar la cara posterior después de varios afilados, para que la cavidad no alcance el filo. Para ello, usar el lateral de la muela.



Dibujar una línea a lápiz en la muela usando el soporte universal como guía.



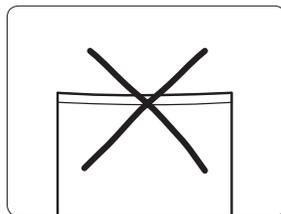
Al montarla, alinear la herramienta a la línea.



Asegurarse de que la cavidad no alcance el filo. Si es necesario, aplanar la cara posterior contra el lateral de la muela de rectificación.

### Factores que influyen en el resultado

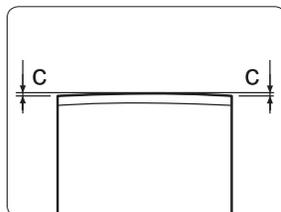
Para obtener un filo 100% recto al afilar herramientas anchas como cuchillas para cepillo, se debe prestar atención a un par de factores que afectan al resultado. El dispositivo de rectificadillo proporciona un ángulo de corte constante a la herramienta, pero la forma lograda depende de cuánta *presión* se aplique en el lado derecho o izquierdo. El *tiempo* de afilado en cada lado también influye en la forma.



Si se presionan por igual ambos lados y se mueve la herramienta uniformemente por la muela, se obtendrá un filo cóncavo y no recto. Esto se debe a que la parte central se expone más tiempo al afilado que los lados. Para compensar este efecto, pasar más tiempo afilando los lados.

### Forma de combadura

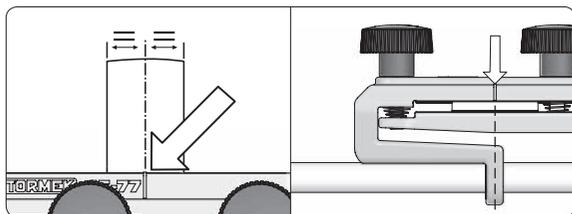
La mayoría de los tipos de cuchillas para cepillo tienen una forma convexa o combadura. El grado de combadura depende del tipo de plano y debe ser aproximadamente el mismo que el grosor de las virutas. La combadura (c) varía de 0,8 mm para una garlopa hasta 0,05 mm para un cepillo de alisar.



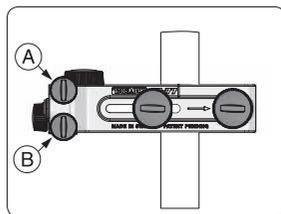
La combadura se obtiene presionando más fuerte en los lados. Una protuberancia mayor de la cuchilla en el dispositivo facilitará este efecto, ya que la mayoría de cuchillas para cepillo son algo flexibles. En el caso de herramientas gruesas y rígidas, la forma de combadura se crea dedicando más tiempo afilando los lados.

### SE-77 El ajuste de los pomos

Para herramientas con una convexidad mayor puede usar los tornillos de ajuste. Consulte más abajo. Si necesita una convexidad adicional, afile a manoalzada con el soporte de herramienta SVD-110.

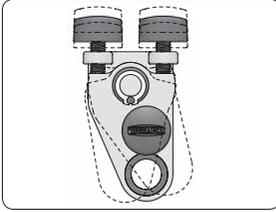


Centre la herramienta bajo la línea central del portapiezas, marcada con una línea. Trace una línea a lo largo del soporte universal para asegurarse de que la herramienta esté montada perpendicularmente (página 124).

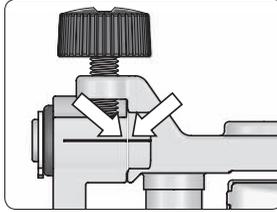


Aflore en la misma medida el ajuste de los pomos A y B. El lateral obtendrá entonces un movimiento de péndulo. Cuanto más afloje los pomos, mayor será el movimiento de péndulo obtenido, lo que aumentará la convexidad.

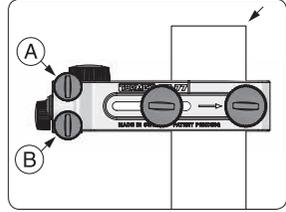
## SE-77 Ajuste de precisión



Los tornillos de ajuste crean un lado móvil que permite un ajuste de precisión. Se pueden utilizar si no obtiene un ángulo de 90°.



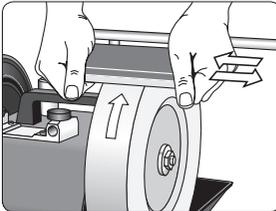
El portapiezas estará en su posición neutral cuando las líneas se junten.



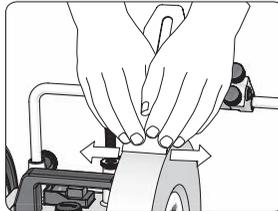
Para una mayor presión de afilado en el lado derecho de la herramienta, afloje el pomo A y apriete el pomo B. Realice el proceso opuesto para aumentar la presión de afilado en el lado izquierdo. Ajuste aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de vuelta hasta obtener el resultado deseado.

### Superficie más fina con la piedra de rectificado

Para refinar la superficie de la herramienta, rectifican la muela con el lado fino de la piedra de rectificado SP-650 de Tormek. Al presionar firmemente la piedra de rectificado contra la muela, se refina la superficie de la muela de rectificado para actuar como una piedra de grano 1000. Se puede recurrir directamente a esta superficie más fina de la muela cuando se reproduzca un ángulo de corte establecido.



Presionar el lado fino de la piedra de rectificado contra la muela durante 45 segundos. Aplicar un nivel considerable de presión.

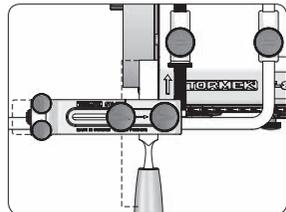


Utilizar el mismo ajuste y afilar con la superficie fina durante 30-40 segundos. No presionar demasiado fuerte.

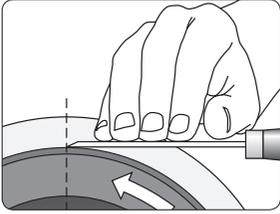
### Asentado con el disco de asentado de cuero

Girar la máquina de forma que el disco de asentado gire en sentido opuesto a usted. Mover el soporte universal hacia el lado del disco de asentado de cuero y montar en posición horizontal. Ajustar el mismo ángulo de asentado que el ángulo de rectificado. Usar el Método de coloración del bisel o el AngleMaster WM-200 para ajustar, página 123. Recuerde cambiar el diámetro del AngleMaster a 220 mm.

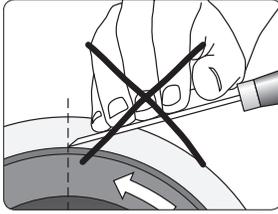
El dispositivo proporciona un control total del ángulo de asentado en el modelo T-8. Asentar la cara posterior sin el dispositivo.



Los topes de seguridad no se usan al asentar (están diseñados para usarse con la muela de rectificar). Por ello, se debe tener cuidado de no deslizar demasiado lateralmente el dispositivo. Siempre debe haber una parte de la cuchilla en contacto con el disco.



*Asentar la cara posterior a mano alzada. Sujetar la herramienta de forma que esté tangente al disco.*



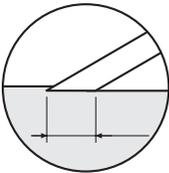
*¡No sujetar la herramienta a un ángulo más pronunciado que la tangente! Se redondeará la punta.*

### ¿Bisel de rectificadado extra?

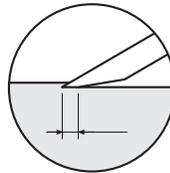
Algunas personas recomiendan un bisel extra (o microbisel) en formones para madera y cuchillas para cepillo. La razón es que el asentado después del rectificadado se hace entonces con mayor rapidez, ya que no es necesario asentado toda la superficie del bisel, sino solamente el nuevo más pequeño en la punta.

En el caso de los formones de madera, hay un inconveniente con el bisel secundario, ya que no tiene el apoyo del bisel grande original para controlar el corte en la madera.

Como el rectificadado y asentado del bisel completo con el método Tormek es fácil y rápido, no hay necesidad de bisel extra. Con un bisel sencillo se puede ajustar el ángulo deseado y mantenerlo fácilmente en cada operación de rectificadado y asentado.



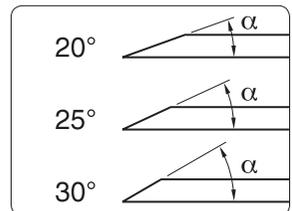
*Longitud del apoyo con un bisel único.*



*Longitud de apoyo reducida con un bisel extra en un formón para madera.*

### Ángulo de corte

Las cuchillas para cepillo, formones para madera y cuchillas para bastrén se rectifican generalmente con un ángulo de corte ( $\alpha$ ) de 25°. Si hay que labrar detalles delicados con un formón para madera blanda, el ángulo de corte puede reducirse a 20°. Si se trabaja en madera dura y se utiliza un mazo, hay que incrementar el ángulo de corte a 30°.

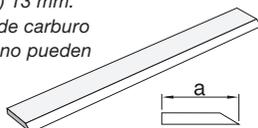


# Dispositivo para cuchillas de cepilladora SVH-320

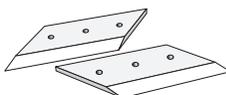


CUCHILLAS DE CEPILLADORA DE ACERO HSS

Para cualquier longitud.  
Ancho mín. (a) 13 mm.  
Las cuchillas de carburo de tungsteno no pueden rectificarse.\*

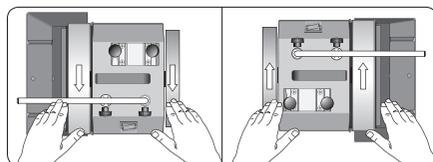


HOJAS PARA GUILLOTINA A INGLETE

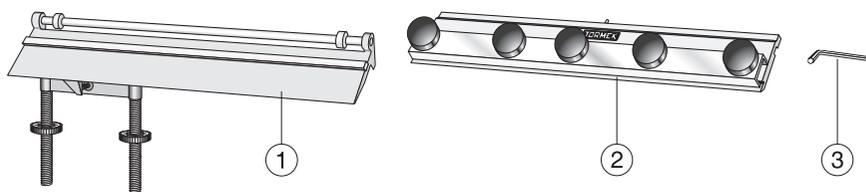


\* La muela Blackstone Silicon SB-250 de Tormek puede retocar carburo.

## Posicionamiento de la máquina



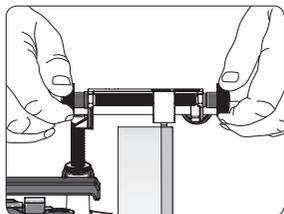
Dirección del afilado: en el sentido del corte.



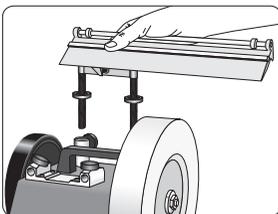
## Diseño

El dispositivo de rectificado comprende el *soporte* (1), el *portacuchillas* (2) y la *llave Allen* (3). En este dispositivo, la herramienta es guiada con precisión y en llano a lo largo de toda su longitud con una profundidad preajustada. Éste no es el caso con los otros dispositivos Tormek, en los que son las manos del operario las que determinan dónde se hace el rectificado y la profundidad de éste. Es importante que el ángulo de rectificado se fije con gran precisión. Si se siguen minuciosamente las instrucciones paso a paso, el resultado será perfecto.

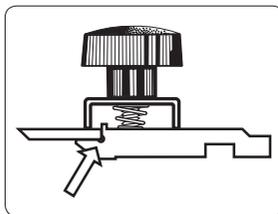
## Preparativos



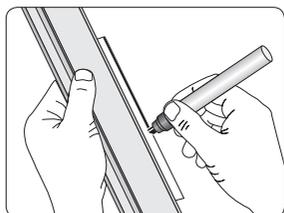
Controlar que la muela de rectificado sea exactamente circular y que la superficie de rectificado esté plana. En caso necesario, ajustar con el rectificador TT-50 Tormek.



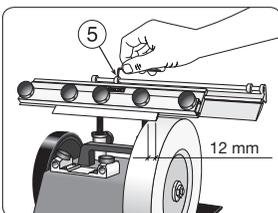
Retirar el soporte universal y poner el soporte en los manjitos de la máquina. Si fuera necesario, retirar el disco de asentado.



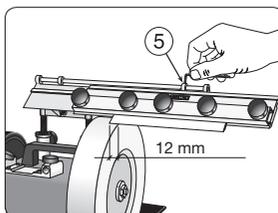
Sujetar la herramienta en el portacuchillas y asegurarse de que descansa a lo largo de toda la longitud del tope. Empezar siempre con la hoja dañada del conjunto.



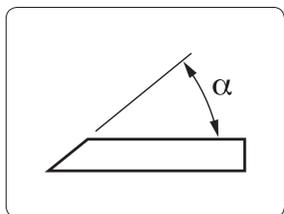
Colorear el bisel con un rotulador para poder ver el lugar en el que se efectúa el rectificado al ajustar el ángulo de corte.



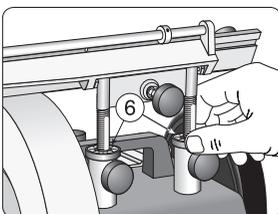
Colocar el portacuchillas en el soporte. Ajustar la longitud de rectificado según la de la cuchilla de manera que ésta no pueda salirse del filo de la muela durante el trabajo. Esto se hace ajustando y fijando los dos toques (5). Las cuchillas de longitud superior a unos 270 mm se desplazan en el portacuchillas y se rectifican en dos secuencias.\*



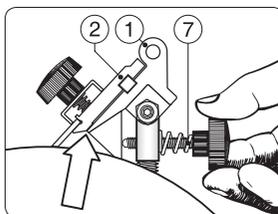
## Ajuste del ángulo de corte y alineación del dispositivo



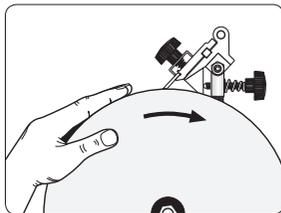
Rectificar la cuchilla exactamente con el mismo ángulo que al principio ( $\alpha$ ).



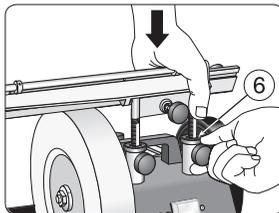
Hacer un ajuste de altura inicial con las dos ruedas (6). Ajustar el ángulo de corte con el tornillo (7). Hacer el ajuste fino de la altura con las ruedas (6). El bisel de la cuchilla deberá descansar ahora sobre la muela al mismo tiempo que el portacuchillas (2) toca el soporte (1).



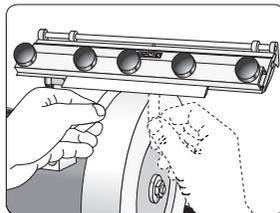
\* Puede afilar cuchillas de hasta 310 mm en un solo paso, pero asegúrese de usar la piedra de rectificado SP-650 durante el afilado para que la piedra conserve una superficie plana. (El pequeño desgaste desigual que se produce durante el afilado hará que sea complicado afilar la cuchilla por los filos.)



Controlar el ajuste angular haciendo girar el disco con la mano. La muela ha de hacer marcas en todo el bisel desde la punta al talón.



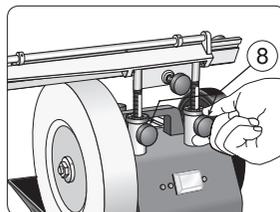
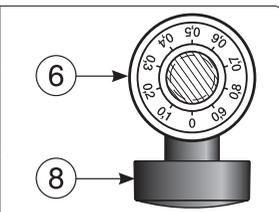
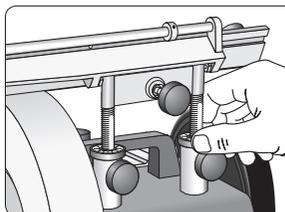
Presionar hacia abajo el dispositivo de rectificaco y asegurando con los tornillos de manera que las dos ruedas (6) descansen sobre la base sin ninguna holgura.



Controlar que la hoja haga contacto con todo el ancho del disco; un trozo de papel delgado facilita este control. Ajustar en caso necesario con las ruedas (6).

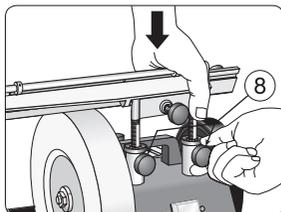
**Importante** Efectuar el ajuste del ángulo con cuidado a fin de obtener exactamente el mismo que el ya existente. Si al rectificar se tropieza con el talón del bisel, la operación requerirá un tiempo innecesariamente largo.

### Ajuste de la profundidad de rectificaco

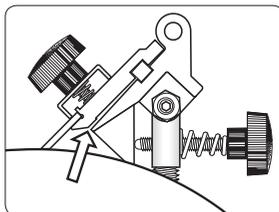


Ajuste la profundidad de afilado haciendo girar las ruedas (6) Para conservar el paralelismo gire las ruedas equitativamente. La profundidad de afilado se muestra en ambas ruedas de regulaci3n (6), graduadas a intervalos de 0,1 mm. No es necesario que coincidan las marcas de las ruedas (6).

Alojar los dos tornillos de seguridad (8) y descender la placa de soporte proporcionalmente a la medida en que se han levantado las ruedas (6).

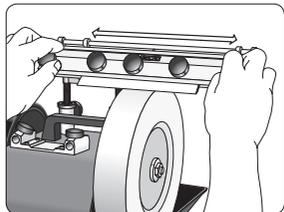


Asegurar la placa de soporte –mientras se presiona– con los dos tornillos de seguridad (8).

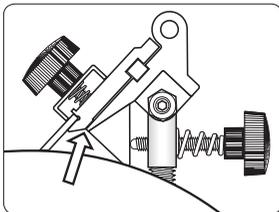


Quedar3 ahora un hueco entre el portacuchillas y el soporte.

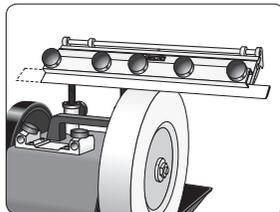
## Rectificado



Rectificar imprimiendo al portacuchillas un movimiento de vaivén de lado a lado y compresión uniforme entre los topes laterales.

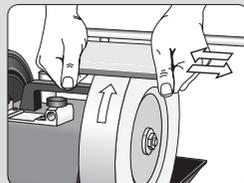


Rectificar hasta que el portacuchillas descansa sobre el soporte en toda su longitud. Se habrá completado así el rectificado. Proceder de la misma manera con la otra cuchilla.

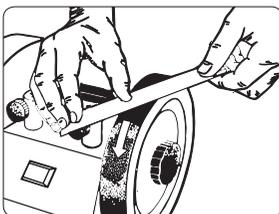
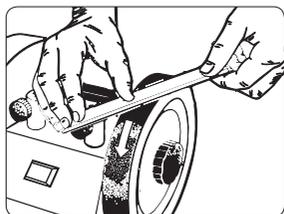


Para cuchillas de longitud superior a 270 mm: Desplazar la hoja en el portacuchillas y efectuar el rectificado en dos secuencias. Controlar que la parte posterior de la hoja descansa sobre el tope.

**Importante** Si el efecto de rectificado de la muela disminuye durante la operación, podrá reactivarse fácilmente con la piedra de rectificado SP-650 Tormek, que hará que se pongan a trabajar nuevos granos.



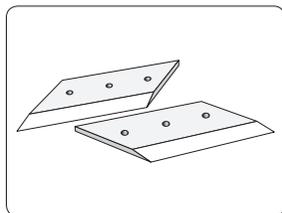
## Asentado



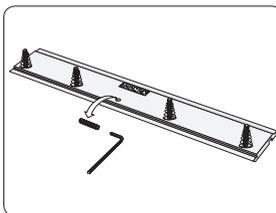
Eliminar las rebabas puliéndolas suavemente en el disco de asentado de cuero. Empezar por la cara posterior y después seguir por el bisel y repetir esta operación un par de veces. **Importante:** ¡Asentar siempre en el sentido opuesto al corte!

## Hojas para guillotina a inglete

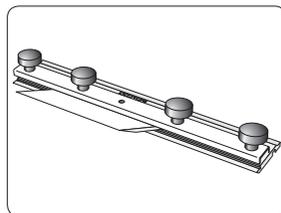
Para montar estas hojas más anchas hay que quitar uno (o dos) de los tornillos del portacuchillas. Utilizar una llave Allen de 3 mm. Las instrucciones de afilado son las mismas que para las cuchillas de cepilladora. Volver a montar los tornillos cuando haya que rectificar cuchillas de cepilladora.



*Un par de hojas para guillotina a inglete.*



*Utilizar una llave Allen de 3 mm para quitar uno de los tornillos.*

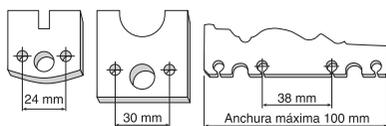


*Montar la hoja de manera que el filo se encuentre en paralelo al portacuchillas.*

# Dispositivo para cuchillas de moldurar SVP-80



## CUCHILLAS PARA MOLDURAR

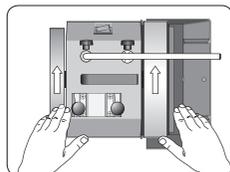


Afila cuchillas con una separación entre los centros de los agujeros de guía de 24, 30 o 38 mm. No adecuado para cuchillas sin agujeros de guía.

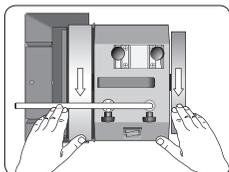


ELIMINACIÓN DE PINTURA EN HOJAS PERFILADAS

## Posicionamiento de la máquina



Ajuste del dispositivo.



Rectificado.

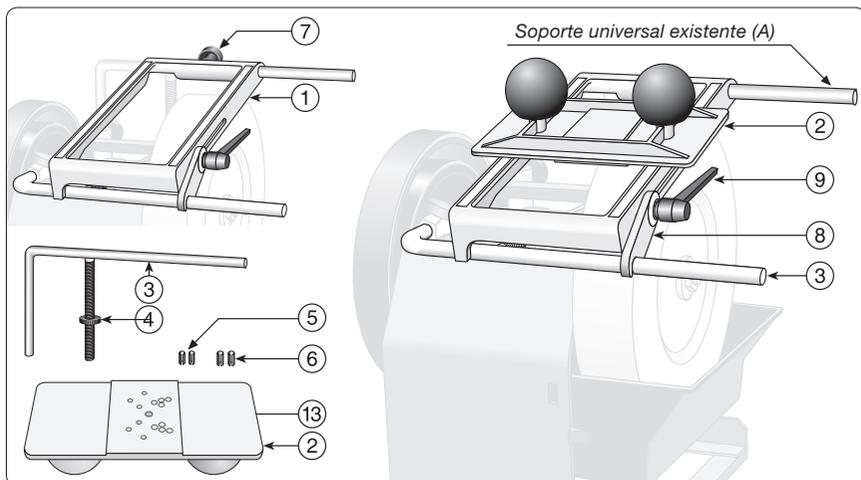
## Diseño

Consultar la ilustración de la página siguiente. El dispositivo comprende una base (1), un portacuchillos (2), un soporte universal (3) extra con microajuste (4) y dos pares de espigas huecas (5 y 6) para el portacuchillas.

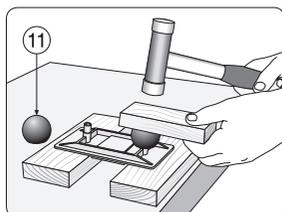
La base está montada en este soporte universal extra y en el soporte universal existente en la máquina. La base está asegurada con el tornillo (7). Un brazo (8), asegurado con una palanca manual ajustable (9), estabiliza la construcción.

La cuchilla está situada sobre un par de espigas huecas en el portacuchillas. Un imán (13) mantiene la cuchilla en su lugar. El portacuchillas tiene orificios que permiten el montaje de cuchillas de diferentes tipos. Junto con el dispositivo vienen dos pares de espigas (4 y 5 mm).

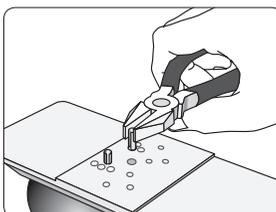
El portacuchillas (2) se desliza sobre la base (1), que tiene superficies PTFE a fin de minimizar la fricción. Las cuchillas tienen las caras rectificadas. La profundidad del rectificado se ajusta con la tuerca que hay en el soporte universal horizontal.



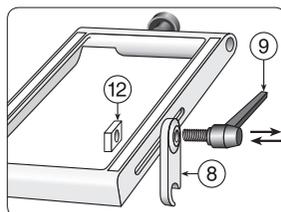
### Montaje del dispositivo



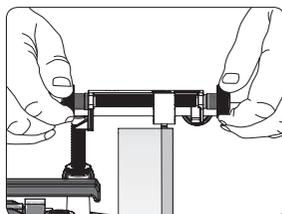
Para reducir el embalaje a un mínimo, no se montan las dos ruedas (11). Montarlos golpeando suavemente con un martillo. Asegurarse de que hay un soporte plano debajo del apoyo.



Utilizar el par de espigas que encajan en el diámetro del orificio del cuchillo y montarlas en los dos orificios que se adaptan a la cuchilla. Comprimir las espigas con una tenaza e introducirlas completamente en los orificios.



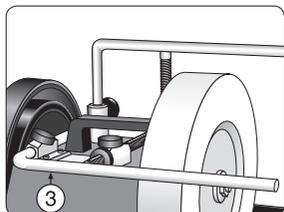
Montar el brazo (8) con la palanca manual (9) y la tuerca (12). Ajustar la palanca a la posición más conveniente.



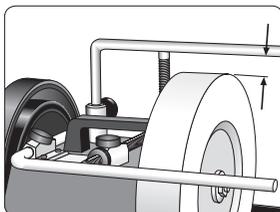
### Control de la muela de rectificar

Controlar que la muela de rectificar sea exactamente circular y que la superficie de rectificado esté plana. En caso necesario, ajustar con el rectificador TT-50 Tormek.

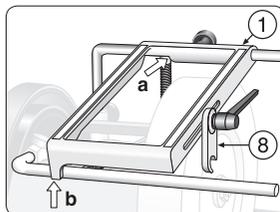
## Montaje y ajuste del dispositivo



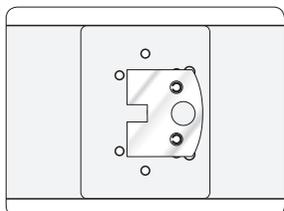
Montar el soporte universal extra (3) en la base horizontal y el soporte universal original (que en las máquinas de modelos anteriores no tienen el microajuste) en los manguitos verticales.



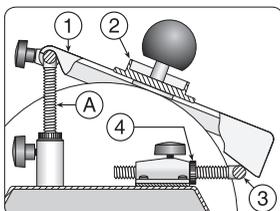
Fijar el soporte universal vertical a unos 25 mm de la muela. Esto vale para las muelas de 250 mm de diámetro. Para muelas de diámetro más pequeño, hay que reducir la distancia.



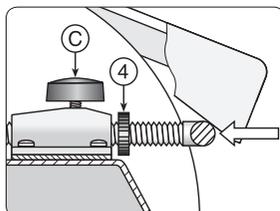
Introducir la base (1) en el soporte universal vertical hasta que roce la pata del soporte (a). Dejar que la parte inferior (b) de la base descanse sobre el soporte universal horizontal. En esta etapa, el brazo (8) ha de estar inactivo.



Colocar la cuchilla en el portacuchillas y el imán lo mantendrá en su sitio.

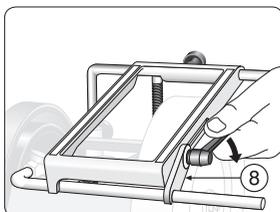
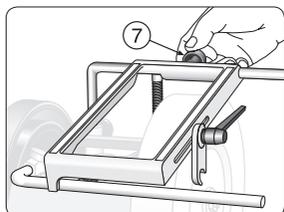


Colocar el portacuchillas (2) en el centro de la base (1) de modo que la cuchilla quede libre de la muela. Ajustar el soporte universal (3) con el microajuste (4) de manera que la cuchilla roce ligeramente la muela.



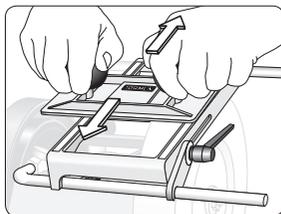
Ajustar la profundidad del rectificado (véase abajo) aflojando el microajuste (4) y desplazando el soporte universal hacia la máquina. Asegurar con la rueda, c.

**Nota** Empezar con una profundidad de rectificado de 0,05 mm. Esto corresponde a un giro del microajuste (4) de una marca. Si es necesario, incrementar la profundidad de rectificado haciendo girar la tuerca otra marca.

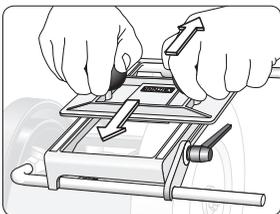


Inmovilizar la base con el tornillo (7) y estabilizarla fijando el brazo (8) de manera que la base quede firme sin ningún juego en el soporte universal horizontal. Los dos soportes universales podrán trabajar ahora al unísono y hacer estable todo el conjunto.

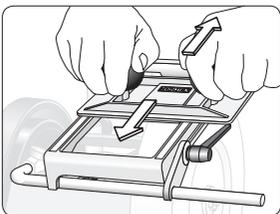
## Afilado



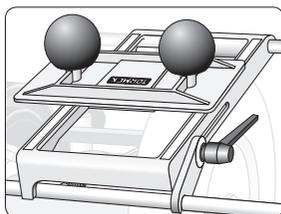
Afilado de la cuchilla moviendo el portacuchillas de arriba y abajo de manera que cubra el ancho total de la cuchilla.



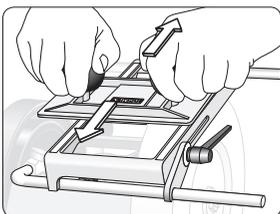
Mover gradualmente el portacuchillas de lado a lado, al tiempo que se desplaza hacia arriba y abajo entre los topes izquierdo y derecho de la base.



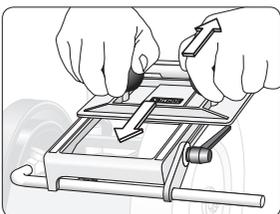
**Nota** El movimiento hacia abajo y arriba ha de realizarse sin ejercer demasiada presión. Mover el portacuchillas con bastante rapidez al final del afilado –aproximadamente una carrera por segundo– y se obtendrá la superficie más lisa. Continuar el afilado hasta que casi no se elimine acero.



Girar el portacuchillas 180°.



Continuar afilando. Mover el portacuchillas entre los topes izquierdo y derecho de la base. Ahora la cuchilla en su totalidad deberá estar homogéneamente afilado.



**Nota** Una vez se ha afilado la primera cuchilla, podrá afilarse la siguiente manteniendo el mismo ajuste.

## Reducción máxima del grosor de la cuchilla

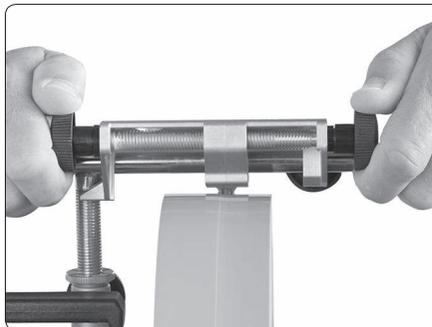
La cuchilla no ha de rectificarse tantas veces que se vuelva demasiado delgado y pierda su resistencia. El grosor no ha de reducirse más de 0,3 mm del original. Un rectificado normal reduce el grosor en 0,05 mm. Esto significa que se puede afilar una cuchilla 6 veces antes de que se vuelva demasiado delgado.

## Asentado

La rebaba, que permanece en el lado del bisel, ha de eliminarse por asentado a mano alzada en los discos de cuero. Mantener siempre la cuchilla de manera que el disco gire en sentido opuesto al corte. Asentar la cara y el bisel alternativamente en el disco de asentado grande y en el pequeño disco perfilado, todo lo que permita el perfil de la cuchilla, hasta que desaparezca la rebaba. Un filo bien asentado deja una superficie más limpia y lisa en la madera y dura más la agudeza del cuchillo.

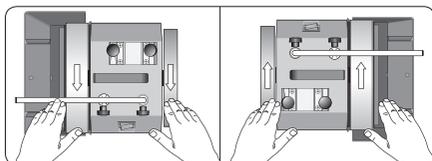


# Rectificador TT-50



- Rectifica la muela exactamente circular y plana.
- Un dispositivo de avance incorporado y de fácil manejo deja una superficie lisa en la muela.
- Al avanzar el diamante más rápidamente, se puede dejar una superficie más gruesa y aumentar la tasa de eliminación de acero de la muela de rectificar.
- Ajuste cómodo de la profundidad de corte mediante el microajuste del soporte universal.

## Posicionamiento de la máquina

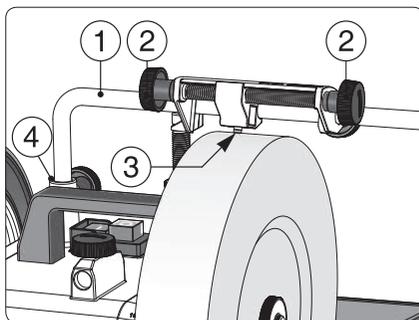


**Nota** Los propietarios de las máquinas más antiguas, que tienen soporte universal sin microajuste, deberán ajustar la profundidad manualmente.

## Diseño

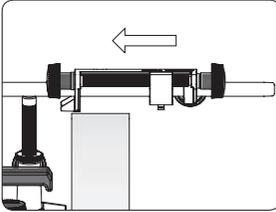
Este rectificador único y patentado rectifica la muela dejándola perfectamente circular y plana al montarlo en la máquina. El rectificado está guiado por el soporte universal (1), que también guía el dispositivo. Esto garantiza que la superficie de la piedra sea paralela a la herramienta montada en el dispositivo.

La herramienta tiene un dispositivo de avance incorporado (2) para controlar cómodamente la punta de corte del diamante (3) en la muela. Se puede obtener la profundidad de corte deseada mediante una escala (4) en el soporte universal. Una profundidad apropiada se encuentra entre 0,25 y 0,75 mm.

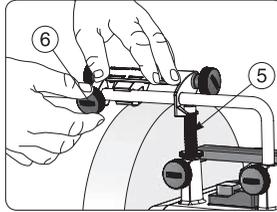


El filo cortante consiste de pequeños granos de diamante incrustados en un cilindro de cobre. Los granos están colocados irregularmente como las “guindas en una tarta”. Durante el uso, se desgasta el cobre blando dejando aparecer los granos de diamante. Los granos que se desgastan después de algún tiempo son reemplazados por otros nuevos. Este diseño proporciona una larga vida útil al filo.

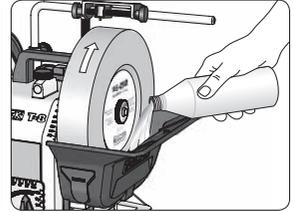
## Conformado de la muela de rectificador



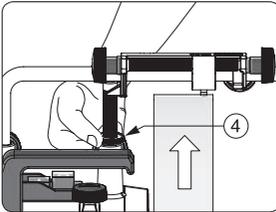
Ajustar la altura del soporte universal para poder colocar el rectificador.



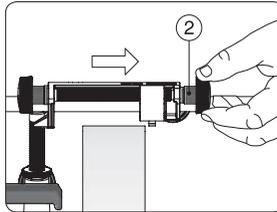
Presionar el rectificador hacia el soporte (5). Fijar con la rueda de seguridad (6).



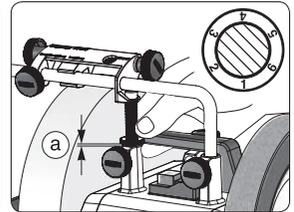
Poner en marcha la máquina y llenar la cubeta de agua.



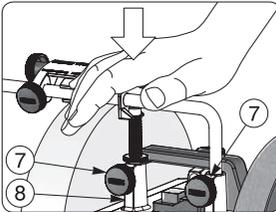
Bajar el soporte universal con el microajuste (4) hasta que el filo de corte toque el punto más alto de la muela.



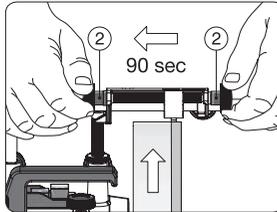
Detener la máquina. Mover el filo de corte lateralmente con una de las ruedas (2) para sacarlo de la muela.



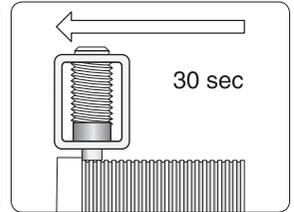
Ajustar la profundidad de corte deseada (a) elevando el microajuste que se gradúa cada 0,25 mm.



Presionar hacia abajo para que el microajuste vuelva a apoyarse en el manguito (8). Bloquear con los dos tornillos de seguridad (7).



Poner la máquina en marcha. Avanzar la punta de corte girando las dos ruedas (2) alternativamente. Utilizar aprox. 90 segundos para mover por la muela.



Se puede rectificar la muela con mayor rapidez si se avanza la herramienta más rápido. Utilizar 30 segundos para cruzar la muela. Utilizar una profundidad de corte máx. de 0,25 mm.

- La profundidad de corte máxima de 0,75 mm.
- No avanzar demasiado despacio para evitar vibraciones.
- Rectificar la muela tan pronto se note falta de redondez. Se incrementa así la vida útil de la muela. Incluso el más pequeño defecto de redondez incrementará automáticamente si se sigue trabajando. **NO USE** el dispositivo rectificador TT-50 en una Piedra de Diamante. Estas no precisan ser rectificadas.
- El material de bronce entre los granos de diamante en la punta de corte se gastará inmediatamente a un nivel justo por debajo de las puntas de diamante. Aunque pueda parecer que la punta de corte está defectuosa, se trata de algo normal.

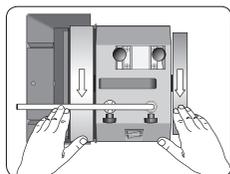
# Piedra de rectificado SP-650



*Esta muela es de carburo de silicio. Tiene un lado de grano muy fino y otro de grano grueso.*

- *El lado fino sirve para rectificar con mayor finura.*
- *El lado basto restaura la muela para rectificado rápido normal*
- *Reactiva la muela empastada.*

## Posicionamiento de la máquina



**Nota** *Para obtener una muela con una redondez exacta, es necesario utilizar el rectificador TT-50.*

## Propiedades de las muelas de rectificar

Dicho con sencillez: una muela de rectificar refrigerada por agua se construye para trabajar con rapidez y proporcionar una superficie basta en la herramienta o rectificar más lentamente para dejar una superficie más lisa. Una piedra de afilado rápido es “suave”, lo que significa que sus granos están ligeramente unidos a la muela. Los granos viejos y desgastados se desprenden fácilmente dejando que surjan otros nuevos y agudos. Una muela para afilado fino es “más dura”, con lo que se quiere decir que sus granos están unidos más fuertemente a la piedra. Las muelas duras se desgastan menos que las blandas.

La muela de afilar Tormek ha sido desarrollada especialmente para un afilado rápido sin que ello redunde en perjuicio de su vida útil. Tiene un grano de tamaño 220. Pueden fabricarse muelas con grano más fino, pero su inconveniente es un peor efecto de afilado, que exige también más tiempo. No es posible obtener las dos ventajas (afilado rápido y la superficie más lisa) con la misma muela.

Efectuar el primer rectificado, en el que se forma la herramienta, con una muela áspera de afilado rápido y después sustituirla por otra más fina y lenta para obtener una superficie más afinada. Esto, sin embargo, es un trabajo tedioso y caro. Además del inconveniente de tener que trabajar con dos muelas o dos máquinas, sería necesario tener que ajustar dos veces el dispositivo, ya que los diámetros de las dos muelas no son exactamente iguales.

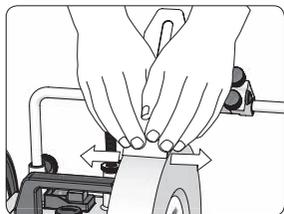
## Propiedades de la muela de rectificar y de la piedra de rectificado Tormek

La muela original Tormek y la muela Blackstone Silicon de Tormek están construidas para ser tratadas con la piedra de rectificado y cambiar sus propiedades de rectificado rápido a rectificado fino, es decir, afilado. Las ventajas de esto son obvias. Usted puede, a la vez, hacer el primer rectificado rápido y el afilado en la misma muela y con la misma máquina y con el mismo ajuste del dispositivo. Además, al ser un método muy rápido, se obtiene un filo perfecto puesto que el rectificado fino se hace exactamente en la misma posición que el primer rectificado.

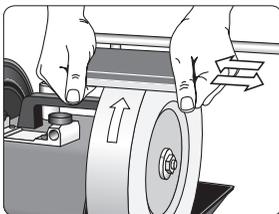
La regulación de la dureza de la muela se hace presionando el lado fino de la piedra de rectificado, lo que hace que funcione como una muela de grano fino (aprox. grano 1000).

En la muela Japanese Waterstone, el lado fino de la piedra de rectificado se usa para limpiar la superficie. No utilice la piedra de rectificado SP-650 con las Piedras de Diamante Tormek.

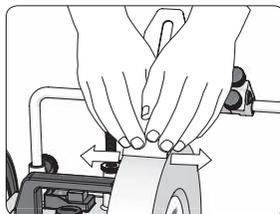
### Funcionamiento



Rectificar la herramienta de la manera habitual. La figura muestra una cuchilla para cepillo en el dispositivo de filo recto SE-77.

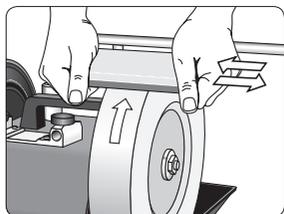


Regular la muela presionando el lado fino sobre la muela durante 20-30 segundos. Utilizar una presión alta.



Rectificar otra vez ejerciendo una ligera presión sobre la muela ajustada. La cuchilla para cepillo permanece en la misma posición en el dispositivo.

### Reponer la muela para el rectificado rápido normal



Presionar el lado basto de la piedra de rectificado sobre la muela durante 20-30 segundos y moverla transversalmente sobre la misma. Ésta recuperará ahora la capacidad de rectificado rápido.

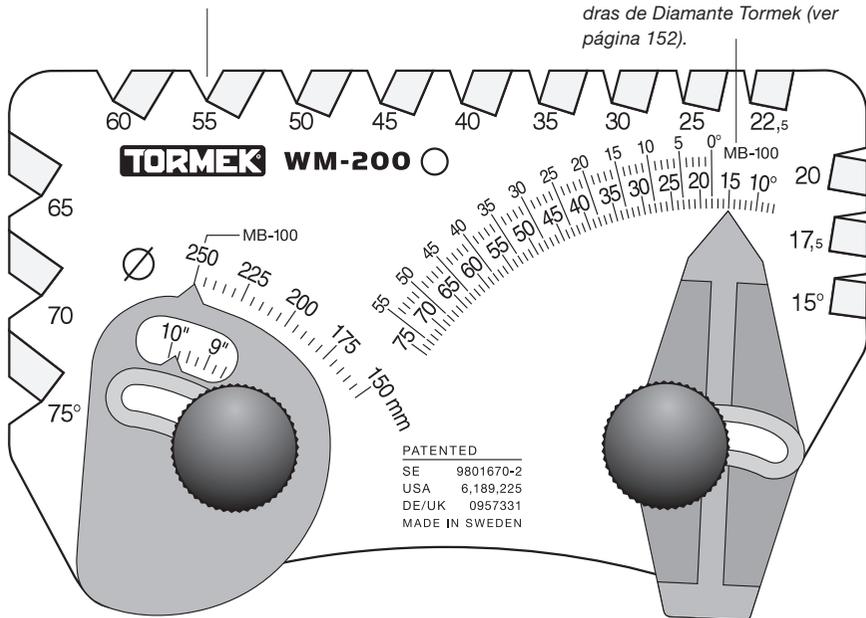
**Nota** No dejar que la piedra de rectificado descansa directamente sobre el soporte universal pues podría provocar su desgaste. Utilizar la piedra de rectificado con las muñecas descansando sobre el soporte universal, según la figura.

# AngleMaster WM-200

El patentado AngleMaster tiene dos funciones: puede utilizarse para ajustar el dispositivo a la muela de manera que ésta labre la herramienta al ángulo de corte deseado desde 10° a 75°, y puede usarse también para medir cualquier ángulo de corte existente en una herramienta. Esta guía de ángulos ha sido diseñada para trabajar en muelas de cualquier diámetro, desde 250 mm hasta 150 mm. Se obtiene un ajuste exacto independientemente del grado de desgaste de la muela. El AngleMaster tiene dos imanes para una cómoda fijación a la carcasa de la máquina (sólo en Tormek T-8, T-7 y T-4).

*Surcos para medición  
Para medir un ángulo  
de corte existente.*

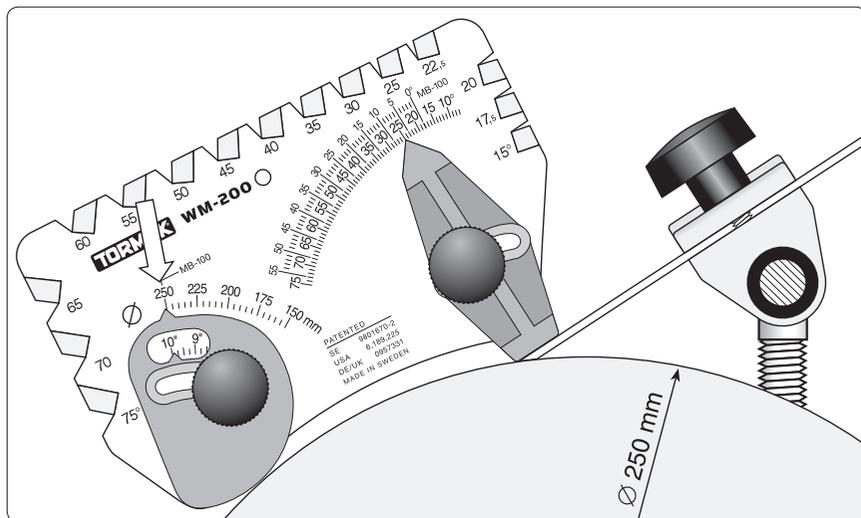
*Escala para MB-100  
Se usa solo cuando se afile  
sobre el costado de las Pie-  
dras de Diamante Tormek (ver  
página 152).*



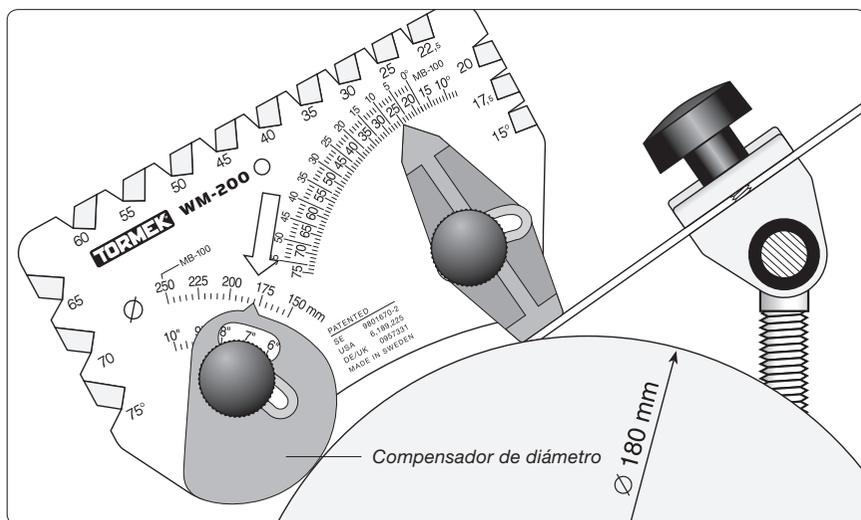
*Compensador de diámetro Puede  
ajustarse según el diámetro de la  
muela a intervalos de 5 mm.*

*Ajustador de ángulos  
Puede ajustarse a cual-  
quier ángulo de 10° a 75°  
con una exactitud de 1°.*

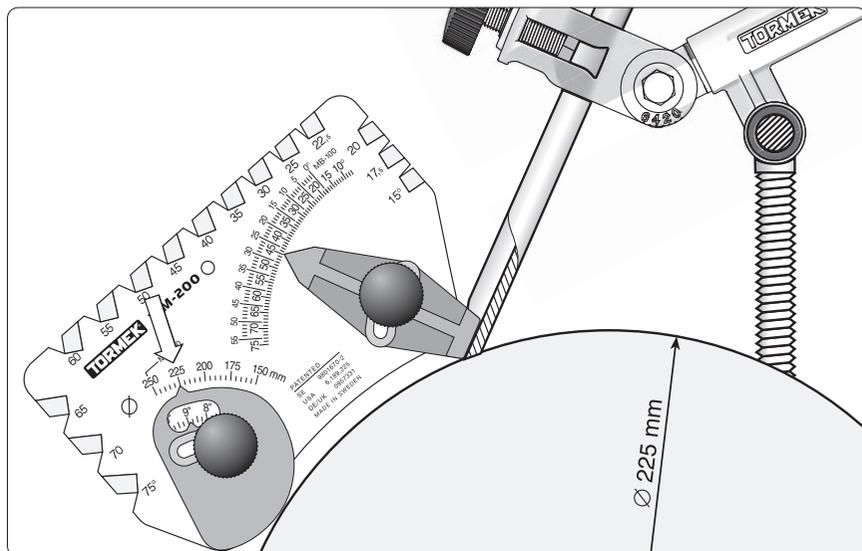
## Ajuste del ángulo de corte



Ajuste de una cuchilla para cepillo con un ángulo de corte de 25° en una muela de 250 mm.



El mismo ángulo de corte en una muela desgastada a 180 mm. El desgaste se compensa ajustando el compensador de diámetros al de la muela.

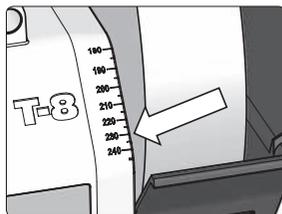


Ajuste de una gubia de tornear cuencos a un ángulo de corte de 45° en el dispositivo SVD-186. El diámetro de la muela es de 225 mm.

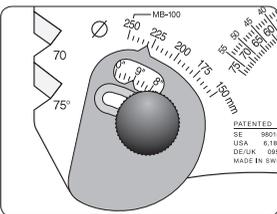
**Nota** Para aprender a configurar el ángulo cuando se afila en el costado de las Piedras de Diamante Tormek, ver página 152.

### Medición del diámetro de la muela

Cuando se ajusta el compensador de diámetros para que corresponda al diámetro de la muela, no es necesario medirla. En el rótulo de la máquina hay una escala que indica el diámetro en milímetros, que puede transferirse fácilmente al compensador del AngleMaster. Esto sólo es posible en el modelo Tormek T-8, T-7 y T-4.

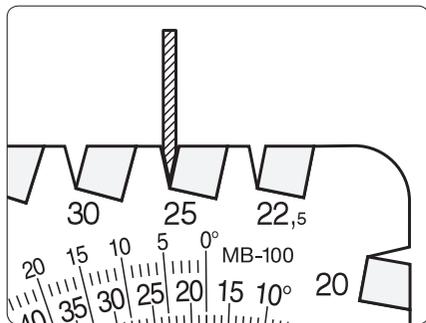


La escala muestra que la muela tiene un diámetro de 230 mm.

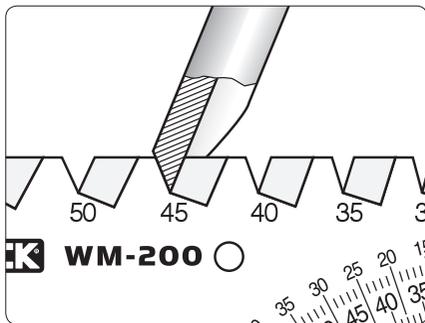


El compensador de diámetro se ajusta a 230 mm.

Medición del ángulo de corte



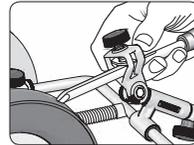
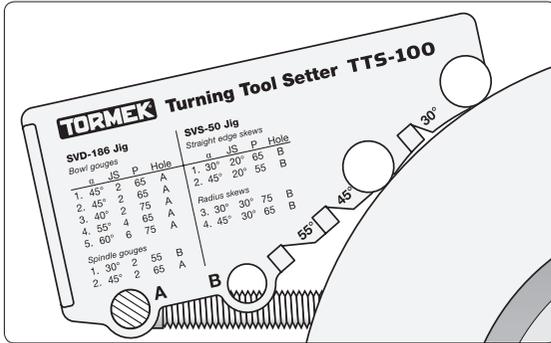
Medición del ángulo de corte de un cuchillo.



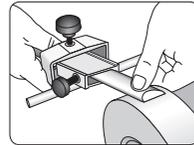
Medición del ángulo de corte de una gubia de tornear cuencos.

# Guía para herramientas de torno TTS-100

La guía para herramientas de torneado patentado es la clave del Método de afilado Tormek para herramientas de torneado de madera. Éste permite crear y reproducir exactamente el filo de sus gubias de cuencos y gubias de perfilar, además de sus formones planos u ovalados con filo recto o curvado. Trabaja conjuntamente con el dispositivo para gubias SVD-186 y el dispositivo multiuso SVS-50.



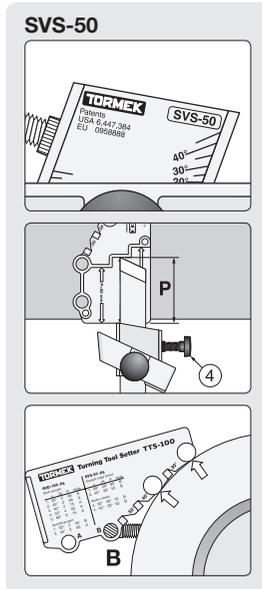
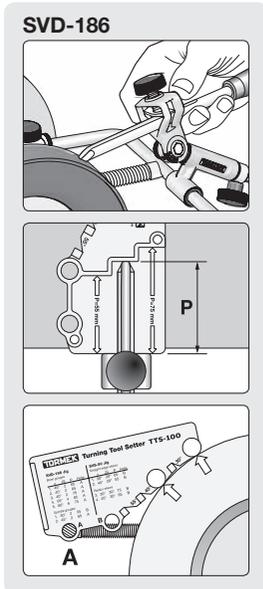
SVD-186



SVS-50

## Funcionamiento

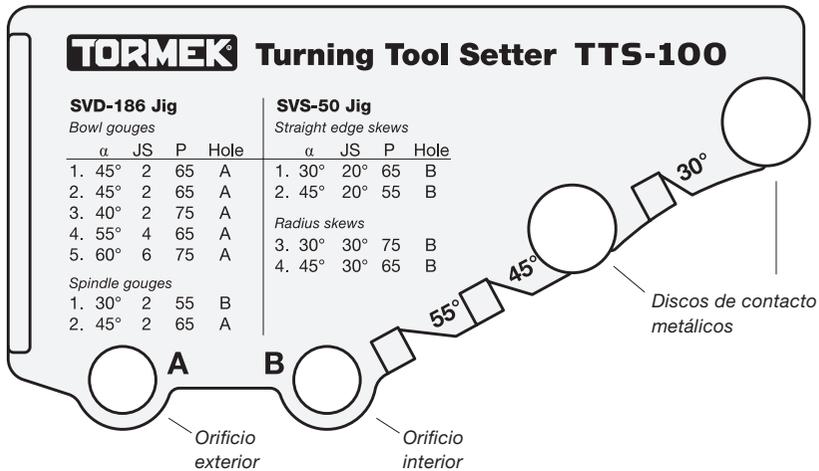
Tres factores determinan la forma de una gubia: el ajuste del dispositivo (JS), la protuberancia (P) y la distancia entre el soporte universal y la piedra (orificio A o B). Al controlar estos factores y repetirlos cada vez que se afila, se obtiene una reproducción exacta de la forma y el ángulo de corte en cada ocasión.



AJUSTE DE DISPOSITIVO = JS

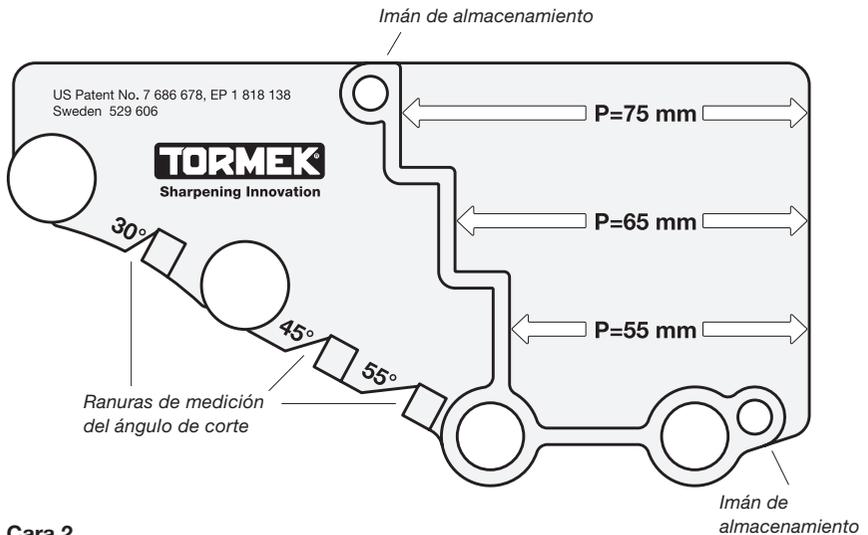
PROTUBERANCIA = P

DISTANCIA HASTA LA PIEDRA



### Cara 1

El soporte universal tiene dos orificios, A y B. El tipo de herramienta y el perfil requerido deciden el orificio que se debe usar.



### Cara 2

Esta cara tiene topes para las protuberancias recomendadas de la herramienta en el dispositivo (P).

## Formas y ángulos de corte seleccionados

Existen multitud de fabricantes de herramientas de torneado, por lo que las formas y los ángulos de corte varían considerablemente. Por ejemplo, existen formones de torneado realizados en fábricas con ángulos de formón de entre 15° y 30° y ángulos de corte que varían entre 25° y 40°. Las gubias de cuencos realizadas en fábricas tienen un ángulo de corte de entre 30° y 60°. Esta amplia gama de formas es el motivo por el que Tormek hasta el momento no ha realizado recomendación alguna sobre el ajuste de la forma y el ángulo de corte. En lugar de ello, hemos ofrecido la técnica y dejado que cada usuario encontrara la geometría (es decir, la forma y el ángulo de corte) que mejor se adaptaba a cada necesidad.

Sin embargo, después de haber hablado con muchos torneros de todo el mundo, ahora vemos la necesidad de ayudar a ajustar de forma rápida el dispositivo, y aconsejar sobre algunas formas y ángulos de corte más adecuados. El ajustador de herramientas de torneado de Tormek ofrece ambas cosas.

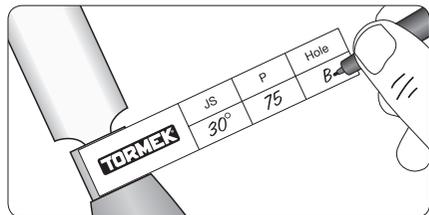
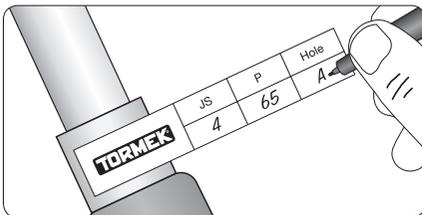
El cuadro de selección de la página siguiente muestra geometrías recomendadas por torneros expertos y reconocidos talleres de torneado de todo el mundo (p.ej. Glenn Lucas Woodturning en Irlanda, Nick Agar "Turning into art" en Reino Unido y Drechselstube Neckarsteinach en Alemania).

Ya que una herramienta puede tener un número ilimitado de combinaciones de formas y ángulos de corte, las herramientas nuevas tienen una forma más o menos distinta en comparación con las formas del cuadro. Así pues, primero se debe conformar su herramienta según una de las formas de este cuadro. Posteriormente, se podrán realizar los siguientes afilados de forma fácil y en menos de un minuto.

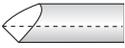
**Sugerencia** Adherirse a la forma seleccionada. Cambiar la forma, incluso ligeramente, requiere dedicar un tiempo innecesario a esta labor. Si se necesita una forma diferente para un tipo de trabajo diferente, se recomienda comprar otra herramienta adicional y mantener una forma única permanente, en lugar de cambiarla cada vez que se cambia de tarea. A largo plazo, esto le ahorrará mucho tiempo y también dinero. Sus herramientas durarán toda la vida, al sólo tener que retocar el filo al afilar.

## Etiquetas de perfil

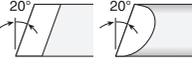
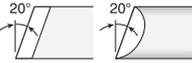
Anotar los ajustes en una etiqueta de perfil que se suministra junto con el ajustador TTS-100 y colocar en la virola de la herramienta. Ahora están registrados los tres factores y se podrá reproducir con exactitud cada vez.



# Cuadro de selección de TTS-100

Gubias de cuencos				
1	$\alpha=45^\circ$		<b>JS</b> 2 <b>P</b> 65 <b>Orificio A</b>	Perfil estándar. Sólo alas ligeramente en flecha. Para torneros de todos los niveles de especialización.
2	$\alpha=45^\circ$		<b>JS</b> 2 <b>P</b> 65 <b>Orificio A</b>	Perfil irlandés. Alas en flecha. Mover la herramienta en vaivén 180° de lado a lado
3	$\alpha=40^\circ$		<b>JS</b> 2 <b>P</b> 75 <b>Orificio A</b>	Con alas en flecha larga. Relativamente agresivo. Para torneros de nivel profesional.
4	$\alpha=55^\circ$		<b>JS</b> 4 <b>P</b> 65 <b>Orificio A</b>	El mayor ángulo de corte es recomendable para torneear cuencos profundos.
5	$\alpha=60^\circ$		<b>JS</b> 6 <b>P</b> 75 <b>Orificio A</b>	Forma de tipo "Ellsworth". Alas pronunciadas convexas.

Gubias de perfilar				
1	$\alpha=30^\circ$		<b>JS</b> 2 <b>P</b> 55 <b>Orificio B</b>	Para partes estrechas, detalles y acabados finos. Para torneros de nivel profesional.
2	$\alpha=45^\circ$		<b>JS</b> 2 <b>P</b> 65 <b>Orificio A</b>	Perfil estándar. Para torneros de todos los niveles de especialización.

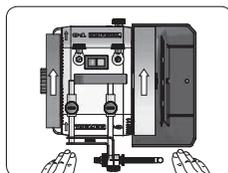
Formones				
1	Filos rectos $\alpha=30^\circ$		<b>JS</b> 20° <b>P</b> 65 <b>Orificio B</b>	Para partes estrechas, detalles y acabados finos. Para torneros de nivel profesional.
2	Filos rectos $\alpha=45^\circ$		<b>JS</b> 20° <b>P</b> 55 <b>Orificio B</b>	Para amplia aplicación. Más fácil de controlar que un ángulo de filo de 30°.
3	Filos redondeados $\alpha=30^\circ$		<b>JS</b> 30° <b>P</b> 75 <b>Orificio B</b>	Para partes estrechas, detalles y acabados finos. Para torneros de nivel profesional.
4	Filos redondeados $\alpha=45^\circ$		<b>JS</b> 30° <b>P</b> 65 <b>Orificio B</b>	Para amplia aplicación. Más fácil de controlar que un ángulo de filo de 30°.

# Multi Base MB-100

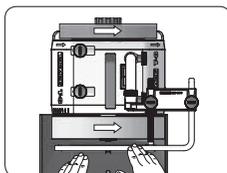


- Con el dispositivo MB-100, puede afilar en el costado de las Piedras de Diamante Tormek para conseguir un bisel rectificado plano.
- Puede usarse con los dispositivos Tormek para cuchillos, hachas, herramientas de torneado, herramientas de talla, formones y cuchillas de cepillos de carpintero.
- Puede ser usado en posición vertical tanto como en horizontal.
- Es totalmente ajustable, permite posicionarse óptimamente para cada herramienta.

## Posicionamiento de la máquina



Cuando MB-100 es montado horizontalmente.



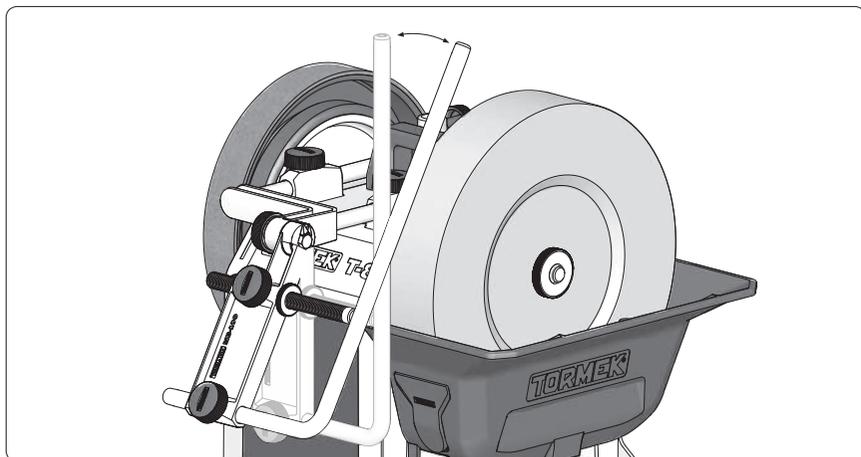
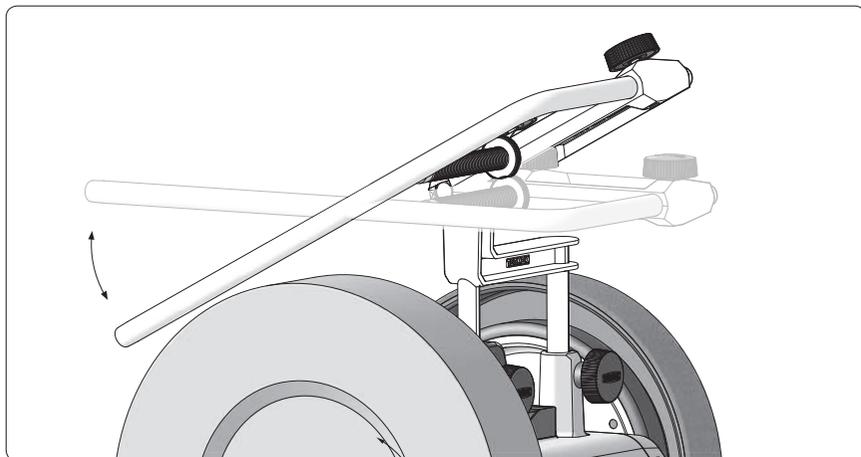
Cuando MB-100 es montado verticalmente.

Con la Multi Base MB-100, puede afilar en el costado de las Piedras de Diamante Tormek, realizando de este modo un bisel completamente plano que es aconsejable en diversas aplicaciones. MB-100 tiene una articulación ajustable que posibilita fijar la posición de afilado en función de la configuración óptima para cada herramienta y para cada dispositivo. Para mayor comodidad, el MB-100 puede montarse tanto vertical como horizontalmente.

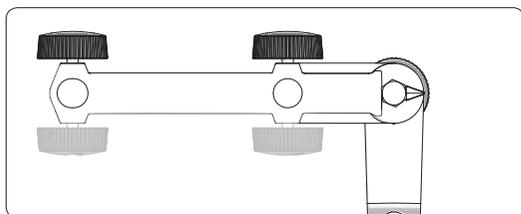
MB-100 se puede utilizar con los siguientes dispositivos Tormek: para cuchillos SVM-45 y cuchillos largos SVM-140, para cuchillos pequeños SVM-00, para tijeras SVX-150, para hachas SVA-170, para herramientas cortas SVS-38, para gubias SVD-186, dispositivo multiuso SVS-50, para formones y cuchillas de cepillo de carpintero SE-77 y el soporte para herramientas SVD-110.

**Nota** La Multi Base MB-100 ha sido diseñada solo para afilar con las Piedras de Diamante Tormek. No es adecuada para las piedras de afilado normales, ya que estas precisan rectificarse y esa operación no es posible en el costado de estas muelas.

## Posición de afilado



Con el montaje horizontal y vertical, la posición de afilado puede ajustarse. Esto nunca afectará a la configuración del ángulo.

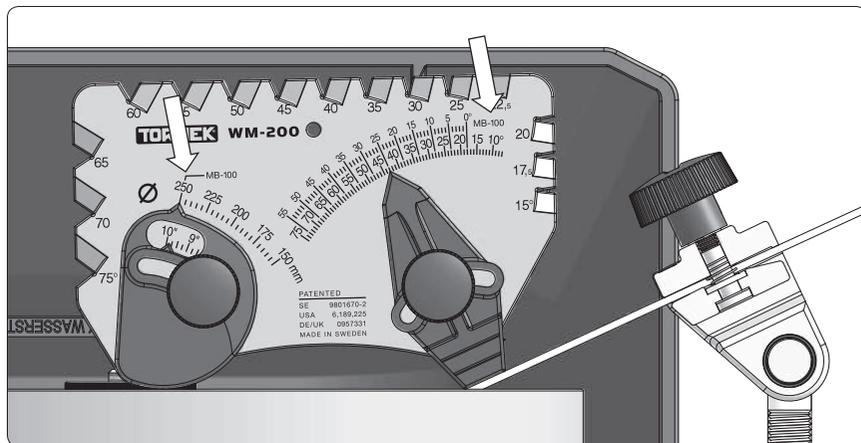


Ajuste los pomos y móntelo en cualquier lado de la Multi Base para facilitar el bloqueo en las posiciones vertical y horizontal.

## Ajuste del ángulo del bisel

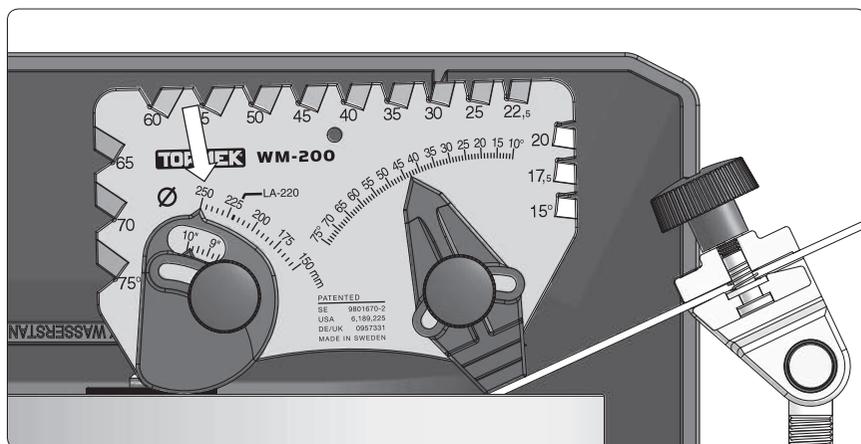
Cuando configure el ángulo de afilado con el dispositivo actualizado WM-200 AngleMaster, use la escala angular superior, marcada con MB-100 (1). Cuando ajuste el ángulo de afilado con el anterior WM-200, sume  $18^\circ$  a su ángulo requerido (2). Por ejemplo, si va a afilar un formón en un ángulo de  $25^\circ$ , añada  $18^\circ$  en el AngleMaster, es decir,  $43^\circ$ . Al afilar con el MB-100 en el WM-200 ajuste siempre el compensador de diámetro de la rueda a 250 mm.

### 1. Ajuste con el dispositivo actualizado WM-200



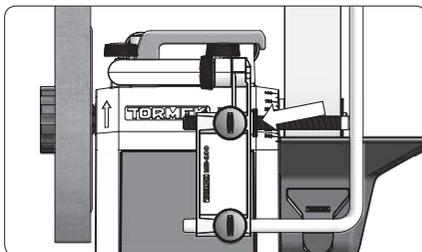
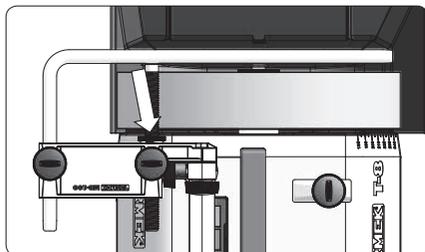
Utilice la escala angular superior, marcada con MB-100.

### 2. Ajuste con la versión anterior de WM-200



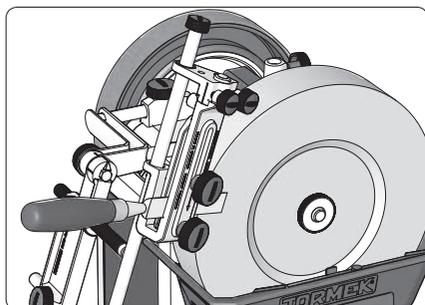
Suma  $18^\circ$  a su ángulo requerido.

## Micro-ajuste

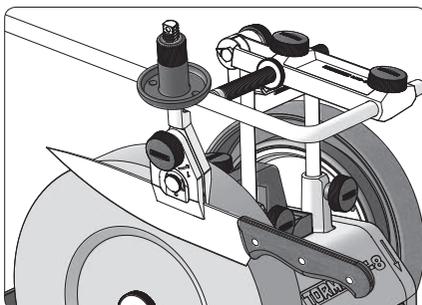


El ángulo del bisel se ajusta usando el Micro-ajuste en el soporte universal. Otros ajustes en MB-100 no afectan al ángulo.

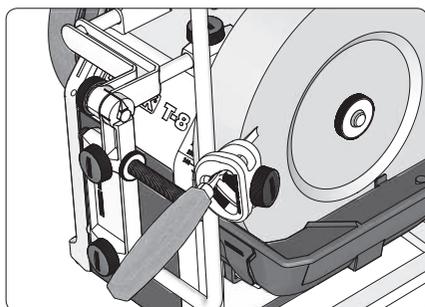
## Afilando



El ejemplo muestra el afilado de un formón con el dispositivo SE-77.



El ejemplo muestra el afilado de un cuchillo con el dispositivo SVM-45.



El ejemplo muestra el afilado de una gubia curva con el dispositivo SVS-38.

**Consejo** Cuando se afile con la Multi-Base MB-100, trabajar más cerca de la Rueda Diamantada tiene como ventaja un mejor control. Pruebe y ajuste la altura de la máquina si es necesario o siéntese cuando esté afilando.

# Muelas Tormek

La muela original Tormek se ha desarrollado con el paso de los años para combinar una eliminación eficaz del acero, un acabado superficial plano y una larga vida útil. Como es imposible que una muela incorpore una eliminación de acero más rápida y un acabado superficial más fino, hemos desarrollado dos muelas opcionales para satisfacer las necesidades especiales: la muela Blackstone Silicon y la muela fina Japanese Waterstone. El manual de instrucciones está basado en la muela original Tormek, pero también es aplicable a la muela Blackstone Silicon. La muela Japanese Waterstone tiene una composición diferente, al estar hecha para crear superficies más finas. Tiene una capacidad de eliminación de acero limitada y no puede usarse para conformar herramientas.

## **Muela original Tormek SG-250 y SG-200**

Es estándar en los modelos T-8, T-7 y 2000 (SG-250) y los modelos T-4/T-3 y 1200 (SG-200). Apta para todo tipo de herramientas y aceros, incluido HSS. Rectifica eficazmente al tiempo que proporciona un acabado fino al bisel. El tamaño de grano es 220. Una muela que incorpora dos acciones de corte diferentes. En su condición de grano 220 normal, puede rectificarse con la piedra de rectificado SP-650 para que actúe como una muela de grano 1000. Ésta es una gran ventaja, ya que puede realizar afilado fino con el mismo ajuste de dispositivo que se usa para el conformado inicial de la herramienta con la muela en su condición normal de grano 220. Ahorre tiempo y el dinero de una muela extra.

## **Blackstone Silicon SB-250 de Tormek**

Sólo disponible para los modelos T-8, T-7 y 2000 (SB-250). Se ha desarrollado para acero HSS y otros aleaciones especiales. Su rápida eliminación del acero resulta una ventaja especialmente al rectificar herramientas con una superficie de bisel amplia, cuando la presión de rectificado está limitada (por ejemplo, cuchillas de cepilladoras y formones de torneado). El SB-250 no ofrece una eliminación rápida de acero en acero al carbono ordinario. La muela Blackstone Silicon de Tormek también puede retocar carburo de tungsteno. El tamaño de grano es 220, como la muela original Tormek SG-250. Gracias a sus granos afilados y relativamente pequeños, la muela Blackstone elimina el acero duro con eficacia incluso con una baja presión de rectificado. Al igual que la muela original Tormek, la muela Blackstone Silicon de Tormek puede rectificarse con la piedra de rectificado SP-650.

## **Japanese Waterstone SJ-250 y SJ-200 de Tormek**

Está disponible para los modelos T-8, T-7 y 2000 (SJ-250) y los modelos T-4/T-3 y 1200 (SJ-200). El tamaño de grano es 4000 y la muela ofrece un acabado brillante casi sin ranuras visibles. Se ha desarrollado para afilar herramientas manuales, donde la forma y el ángulo de corte ya están establecidos pero necesitan una superficie extra fina. Ideal para herramientas de talla, cuchillos, tijeras, cuchillas para cepillo y formones para madera. La superficie que deja la muela Japanese Waterstone es tan fina que la herramienta no debe asentarse en el disco de asentado de cuero. Aflojar la presión al final del afilado para obtener una superficie más fina.

Se debe limpiar la superficie de la muela de las partículas de acero aprox. cada minuto con el lado fino de la piedra de rectificado SP-650. No usar el lado grueso de la piedra de rectificado con la muela Japanese Waterstone.

# Piedras de Diamante Tormek

Tormek ha desarrollado tres piedras de diamante para usarse con el sistema de afilado refrigerado por agua Tormek. Las Piedras de Diamante Tormek ofrecen una durabilidad excepcional y la capacidad de afilar tanto en la periferia como en el costado. Cuando se afile en el lateral de las piedras de diamante, recomendamos utilizar la Multi Base MB-100 con el dispositivo Tormek adecuado para su herramienta específica.

La calidad de la superficie del diamante proporciona una capacidad de afilado constante y una muela que permanece siempre en su diámetro total. El afilado a baja velocidad Tormek resulta ideal con las piedras diamantadas para las herramientas de filo, ya que no genera calor.

## Estructura de las Piedras de Diamante

Las Piedras de Diamante Tormek están construidas con un marco de acero mecanizado con precisión. El marco se recubre con una sola capa de arena de diamante adherida electroquímicamente con níquel. Cuando las limaduras de metal de su herramienta toquen la cubierta abrasiva, alcanzarán la estructura de acero a través de los poros que se encuentran en el recubrimiento de níquel y estarán expuestas al núcleo de acero. Por ello, deberá usar siempre el Concentrado Anti-Corrosión ACC-150 cuando afile con agua para prevenir la oxidación en la muela abrasiva. Agregue 10 ml de concentrado a 250 ml de agua (~4%). Recomendamos utilizar siempre agua al afilar con la rueda de diamante, ya que prolonga la vida de la piedra y proporciona una superficie más fina. También es posible afilar en seco.

**Importante** Con afilados en húmedo, use siempre el Concentrado Anti-Corrosión ACC-150 en el agua para prevenir la oxidación de la muela abrasiva. Agregue 10 ml de concentrado a 250 ml de agua (~4%). Si desea guardar la mezcla durante la noche, recuerde bajar la cubeta.

Las piedras de diamante están disponibles en 3 diferentes grados: Basto, Fino y Extra-Fino. Cada una de las Piedras de Diamante Tormek es válida para todos los tipos de material, incluido acero, cerámica y carburo.

## Diamond Wheel Coarse DC-250 Tormek

Esta piedra basta proporciona una eficiente eliminación del acero, repara con rapidez un filo sin brillo o dañado. Grano 360. Para todo tipo de material, incluido acero, cerámica y carburo. Es adecuada para Tormek T-8, T-7 y para los modelos previos con piedras de 250 mm de diámetro.

## Diamond Wheel Fine DF-250 Tormek

Esta piedra versátil y definitiva combina eliminación eficiente del acero, superficies de acabado planas y larga vida útil. Grano 600. Para todo tipo de material, incluido acero, cerámica y carburo. Es adecuada para Tormek T-8, T-7 y para los modelos previos con piedras de 250 mm de diámetro.

*Continúa en la página siguiente*

### **Diamond Wheel Extra Fine DE-250 Tormek**

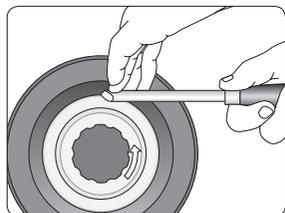
Esta piedra proporciona una superficie de acabado extra-fina y está especialmente indicada para herramientas de talla y para cuchillos cuando la necesidad de retirada de acero es mínima. Grano 1200. Es adecuada para Tormek T-8, T-7 y para los modelos previos con piedras de 250 mm de diámetro.

#### ***Importante cuando se use:***

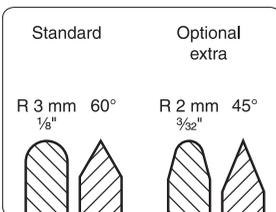
- *Aplice siempre una presión de afilado baja. Aplique una presión **muy baja** cuando afile con una de las nuevas piedras de diamante. Los cristales de diamante en las piedras están muy afilados y son muy sensibles a las presiones de afilado elevadas.*
- *En el primer uso, la superficie del diamante parecerá muy agresiva, por ello ha de suponerse sentir y escuchar que algunos granos de diamante sobresalen. Después de un breve período de adaptación, los cristales de diamante se estabilizarán por sí solos a un nivel uniforme para proporcionar una superficie más fina. Este proceso normalmente llevará entre 2–5 afilados.*
- **NO** *utilice la herramienta de rectificado TT-50 en la Piedra de Diamante. No hay necesidad de rectificar estas piedras.*

# Disco de asentado de cuero perfilado LA-120

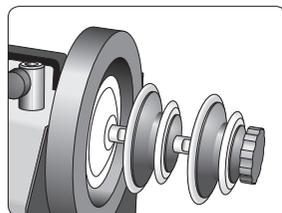
El disco de asentado elimina la rebaba y pule el interior de las gubias y herramientas en V. Tiene dos discos intercambiables, uno con un radio de 3 mm y otro con una punta de 60°. Hay un conjunto de perfiles estrechos opcionales (LA-124) con un radio de 2 mm y una punta de 45°.



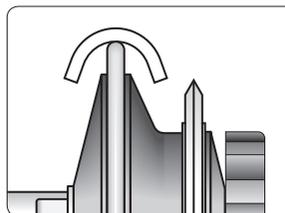
Sujetar la herramienta de forma que el canal esté tangente al disco.



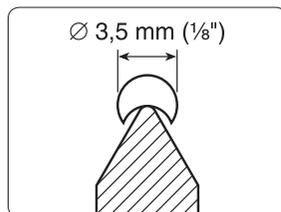
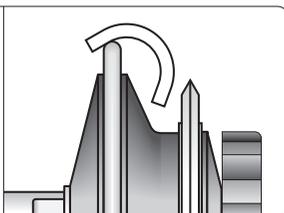
Discos intercambiables. Escala completa.



Se puede montar un disco extra si desea disponer de ambos juegos.



El disco de asentado de cuero perfilado LA-120 es apto para todos los tamaños de gubias. El amplio espacio entre los discos permite asentar incluso las gubias de desbaste (tamaño aquí 32 mm).



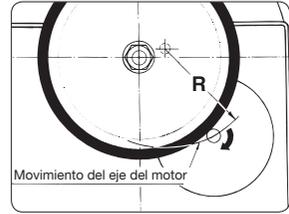
En el caso de las microherramientas, se puede usar un disco con una punta. Escala 2,5:1.





## Engranajes reductores

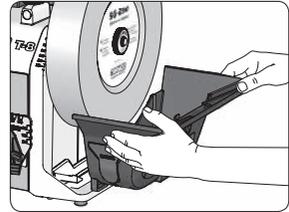
La reducción de las revoluciones del motor a la muela se obtiene mediante el dispositivo de fricción especial de Tormek. Cuanta más carga se aplica a la muela, más se presiona el eje del motor contra la rueda de fricción de goma que evita deslizamientos. El diseño, que está patentado en Suecia, Alemania, Reino Unido y Estados Unidos, es sencillo, fiable y no requiere mantenimiento. La rueda de fricción ha de protegerse del agua, grasa y serrín que pueden causar el deslizamiento del eje del motor.



Si la máquina se guarda en un taller polvoriento, tendrá que cubrirse a fin de evitar que el serrín penetre en la misma. Tormek puede proporcionar a petición una cubierta especial de algodón.

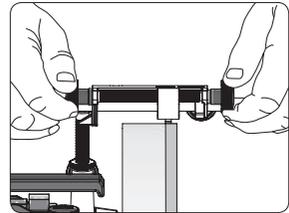
## Cubeta de agua

Vacíe y limpie la cubeta de agua a intervalos regulares a fin de evitar que partículas de desgaste de las herramientas y de la muela formen una masa compacta en el fondo del recipiente. No vacíe los residuos en el desagüe pues, si se solidifican, pueden causar problemas en las tuberías. Para Tormek T-8, utilice la rasqueta, página 37



## Mantener la muela en buen estado

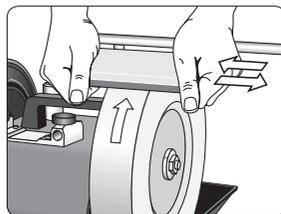
Antes o después, todas las muelas –tanto en seco como en húmedo– se deforman. Es inevitable. Con el rectificador Tormek usted podrá mantener la muela en buen estado. Véase el capítulo TT-50. Es más fácil rectificar una muela plana y circular, y además se obtiene un mejor resultado.



**Nota** Un pequeño defecto de redondez aumenta automáticamente si se sigue rectificando, ya que la herramienta tiende a penetrar en el punto más bajo de la muela. Tan pronto se descubra el primer signo de deformación, se tendrá que rectificar inmediatamente la muela. La muela durará más tiempo si se rectifica un poco a intervalos regulares que si se rectifica intensamente de vez en cuando.

## Reavivar la muela

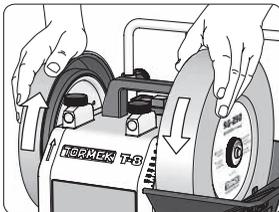
La capacidad rectificadora de una piedra puede disminuir si se trabaja un acero duro sobre todo el ancho de la muela y con baja presión (por ejemplo afilado de una cuchilla de cepilladora). La muela puede reactivarse en unos pocos segundos presionando la cara basta de la piedra de rectificado Tormek contra la muela. Se desprenden entonces los granos desgastados dejando al descubierto granos nuevos.



## Cambio de muela



*Desmontaje: Girar con la mano la muela de rectificar en sentido horario y la tuerca de arandela EzyLock se aflojará automáticamente.*



*Montaje: Colocar la muela de rectificar en el eje y girar con la mano la tuerca EzyLock en sentido antihorario. Durante el afilado, la muela se apretará automáticamente al par adecuado. No hace falta usar herramientas.*

## Vida útil de la muela

Es difícil (en realidad imposible) predecir el número de operaciones o de horas con las que se puede trabajar con una misma muela. Depende de las herramientas que se afilen y de la duración de cada afilado. Como ejemplo, puede mencionarse que un afilador profesional ha afilado 2000 cuchillos de uso doméstico en la piedra de 250 mm, habiéndose desgastado durante este tiempo a 200 mm. Si se forman gubias en acero HSS, la muela se desgastará más rápidamente. Al afilar una herramienta ya formada, el desgaste de la muela es muy moderado.

Recomendamos que la muela se cambie antes de que se desgaste demasiado. No se debe permitir que su diámetro sea inferior a aprox. 180 mm para garantizar un rectificado satisfactorio. La muela más pequeña de T-4 no debe ser inferior a 150 mm.

**Importante** Si la muela tiende a perder el rectificado, utilizar el rectificador TT-50. Esto prolongará la vida útil de la muela.

**Importante** El rectificado en su forma final de una gubia de toronar desgastará una ranura de la muela si la herramienta se mantiene en el mismo punto. Por ello, conviene mover la herramienta transversalmente sobre la muela para aprovechar el ancho total y distribuir el desgaste.

## **Cojinetes**

El eje principal gira en cojinetes de nylon especiales. Han sido diseñados para un juego radial de 0,1–0,2 mm. Este juego no influye en el giro de la muela, ya que la carga se ejerce siempre hacia abajo. Los cojinetes vienen engrasados de fábrica. Recomendamos volverlos a engrasar aproximadamente una vez por año. Utilice cualquier tipo de “grasa para cojinetes de bolas”. Desmonte la muela y tire del eje principal hacia afuera junto con el disco de asentado y aplique grasa en el eje y en los cojinetes.

## **Cómo resolver posibles problemas**

Nuestras máquinas han sido fabricadas con el mayor cuidado y probamos cada una de ellas para hacer los reajustes necesarios antes de que sea aprobada para salir de fábrica. Sin embargo, desde la fábrica hasta que llega a usted, la máquina hace un largo recorrido sobre el que no tenemos ningún control. Por esta razón, le pedimos que supervise que la máquina no haya sufrido ningún daño durante el viaje. Si así fuera, comuníquelo inmediatamente al concesionario. A continuación le mostramos una lista de posibles problemas que usted probablemente podrá solucionar por sí mismo. Si no fuera así, póngase en contacto con el concesionario Tormek o nuestro agente nacional.

## **Muela descentrada**

La muela ha de girar centrada (de arriba a abajo) dentro de un margen de  $\pm 0,2$  mm (total de 0,4 mm). La tolerancia axial (lateral) (que no influye de ninguna manera en el resultado del afilado) es de un máximo de  $\pm 0,5$  mm (total de 1,0 mm).

1. Si el desgaste sobrepasa estas tolerancias, compruebe que no se haya doblado el eje. Sustitúyalo en caso necesario.
2. Si la muela se ha desgastado de manera desigual después de un periodo de uso, o si se desea una tolerancia inferior a la mencionada, rectificarla restaurando su redondez con el rectificador Tormek TT-50.

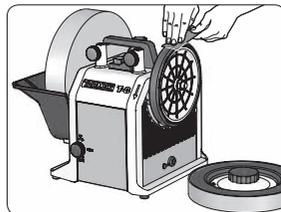
## **El disco de asentado de cuero tiene un “golpe”**

El disco de asentado de cuero consta de una tira de cuero encolada a una llanta de plástico. Esta tira tiene una junta encolada que en fábrica se lija hasta el nivel del cuero. Después de algún tiempo de uso, el cuero se ha hundido, y la junta encolada puede sobresalir de la superficie del cuero. Esta delgada capa de cola puede eliminarse fácilmente utilizando papel de lija montado sobre un pedazo de madera.

### El motor gira pero no la muela

Desmonte el disco de asentado y verifique que el eje del motor no esté resbalando sobre la rueda de goma. Si fuera este el caso, la causa puede ser agua o aceite sobre la rueda de goma o que se haya formado sobre ésta una capa de serrín.

- Limpie el eje del motor con un disolvente de grasa, por ejemplo gasolina.
- Reavive la superficie de goma raspando con papel de lija durante algunos segundos con el motor en marcha. Empiece ejerciendo una ligera presión y aumentela poco a poco hasta que el eje deje de resbalar. Si usted detiene el giro de la muela, se parará también el eje de transmisión.



En los modelos sin EzyLock, deberá comprobar que la tuerca de la muela de rectificar esté correctamente apretada. De lo contrario, apriétela golpeando ligeramente una llave de 19 mm varias veces con un martillo. La tuerca tiene una rosca a la derecha.

**Sugerencia** Una funda de algodón impide la acumulación de serrín (página 168).

### El motor se calienta

El calor desarrollado por un motor monofásico es considerable; incluso alcanza su mayor calentamiento en ralentí. Nuestros motores han sido diseñados para funcionar continuamente (excepto modelo T-4 que está calculado para 30 minutos/hora) y no existe riesgo de sobrecalentamiento. El aislamiento eléctrico está calculado para temperaturas de hasta 135 °C, con un amplio margen contra sobrecalentamientos.

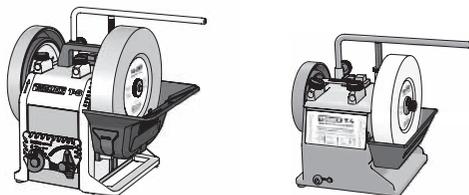
Esto significa que la temperatura superficial del motor puede llegar a ser bastante alta, aprox. 70 °C, lo que significa que usted se quemará si lo toca. Esta temperatura es normal y no supone ningún riesgo de sobrecalentamiento.





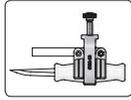
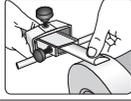
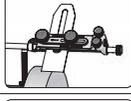
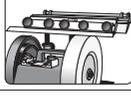
## Modelos

Tormek ofrece dos modelos, T-8 (que reemplaza al modelo T-7) y T-4, (que reemplaza al modelo T-3). Ambos utilizan la misma gama de dispositivos de rectificado y accesorios. Recomendamos el modelo más grande T-8 para afilar cuchillas de cepilladora con el dispositivo SVH-320 y montar cuchillos de moldurar en el dispositivo SVP-80, además de para herramientas de torneado de madera hechas de HSS.



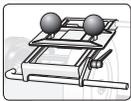
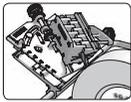
		<b>Tormek T-8</b>	<b>Tormek T-4</b>
Carcasa		Parte superior y marco fundidos de zinc. Laterales de plástico ABS.	Plástico ABS resistente a los impactos con la parte superior fundida de zinc.
Muela original		Ø 250×50 mm	Ø 200×40 mm
Disco de asentado de cuero		Ø 220×31 mm	Ø 145×26 mm
Acoplamiento rápido para el disco de asentado		Sí	No
Motor	230 V 1~ 50 Hz	200 W (potencia)	120 W (potencia)
	Funcionamiento	Continuo	30 min./hora
Velocidad		90 r.p.m.	120 r.p.m.
Ancho		270 mm	230 mm
Fondo		270 mm	200 mm
Alto		330 mm	260 mm
Asa de transporte		Sí	Sí
Imán en la cubeta de agua		Sí	No
Cubeta de agua con rasqueta		Sí	No
Tapa de la cubeta del agua		Sí	No
Bandeja adicional para la cubeta de agua		Sí	No
Peso excl. embalaje		14,8 kg	8,0 kg

## Dispositivos de rectificado

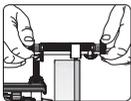
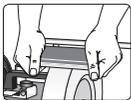
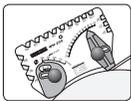
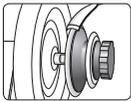
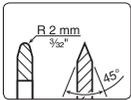
	<b>SVM-45</b> <b>Dispositivo para</b> <b>cuchillos</b>	Para la mayor parte de cuchillos. Longitud de hoja mín. 60 mm. Bastrenes de 2 empuñaduras	0,20 kg
	<b>SVM-00</b> <b>Dispositivo para</b> <b>hojas cortas</b>	Permite el afilado de las hojas mas cortas como cuchillos de talla o navajas, ha de usarse conjuntamante con el dispositivo SVM-45.	0,11 kg
	<b>SVM-140</b> <b>Dispositivo para</b> <b>cuchillos largos</b>	Estabilizan las hojas delgadas. Longitud de hoja mín. 160 mm.	0,27 kg
	<b>SVX-150</b> <b>Dispositivo para</b> <b>tijeras</b>	Para tijeras y cizallas. También para cuchillas de cepilladora eléctrica portátil.	0,43 kg
	<b>SVA-170</b> <b>Dispositivo</b> <b>para azuelas de</b> <b>carpintero</b>	Para azuelas de carpintero y de tallista. Tamaño máx. 170 mm.	0,16 kg
	<b>SVS-38 (SVS-32)</b> <b>Dispositivo para</b> <b>herramientas</b> <b>cortas</b>	Para herramientas de mango recto hasta 45 mm de longitud. También para herramientas de talla eléctricas. SVS-38: Ancho máx. 38 mm. SVS-32: Ancho máx. 32 mm.	0,17 kg
	<b>SVD-186 (SVD-185)</b> <b>Dispositivo para</b> <b>gubias</b>	Para gubias de torneado en forma de semiluna. Gubias de codillo/contracodillo y herramientas en V curvadas. Ancho máx. 36 mm. También para cuchillas de torneado.	0,48 kg
	<b>SVS-50</b> <b>Dispositivo</b> <b>multiuso</b>	Para formones de torneado, herramientas para tronzar y bordear y gubias de desbaste. Gubias de talla con mango recto hasta 50 mm de ancho. Formones de talla.	0,26 kg
	<b>SVD-110</b> <b>Soporte de</b> <b>herramienta</b>	Para escoplos de torneado, destornilladores, rasquetas de ebanista, herramientas de vaciado y cuchillas para bastrén.	0,27 kg
	<b>SE-77 (SE-76)</b> <b>Dispositivo para</b> <b>filo recto</b>	Para cuchillas para cepillo y formones para madera. Alinea automáticamente la herramienta en su lado plano superior. Con topes de seguridad. Ancho máx. 77 mm.	0,63 kg
	<b>SVH-320</b> <b>Dispositivo para</b> <b>cuchillas de</b> <b>cepilladora</b>	Para cuchillas HSS de cualquier longitud. Ancho mín. 13 mm. También para hojas de guillotina a inglete.	1,85 kg

*Continúa en la siguiente página*

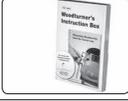
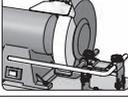
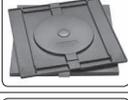
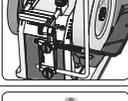
Continuación de dispositivos

	<b>SVP-80</b> <b>Dispositivo para</b> <b>cuchillos de</b> <b>moldurar</b>	Afila cualquier marca y forma de cuchillas de moldurar con distancias de 24, 30 o 38 mm entre los centros de orificios guía. Ancho máx. 100 mm.	1,22 kg
	<b>DB5-22</b> <b>Accesorio afilador</b> <b>de brocas</b>	Afila brocas para puntas de 4 caras con la máxima precisión y eficacia. El producto incluye instrucciones independientes.	3,30 kg

Accesorios

	<b>TT-50</b> <b>Rectificador</b>	Con avance por tornillo. Rectifica la muela exactamente circular y plana.	0,26 kg
	<b>SP-650</b> <b>Piedra de</b> <b>rectificado</b>	Para rebajar la muela a un grano más fino. También para reavivar una muela empastada.	0,40 kg
	<b>WM-200</b> <b>AngleMaster</b>	Para fijación y medición de cualquier ángulo de corte de 10° a 75°. Para cualquier diámetro de piedra desde 250 mm a 150 mm.	0,063 kg
	<b>TTS-100</b> <b>Ajustador de</b> <b>herramientas de</b> <b>torneado</b>	Reproduce exactamente la forma y el ángulo de corte de sus gubias y formones cuando se utiliza el SVD-186 y el SVS-50.	0,19 kg
	<b>PL-01</b> <b>Etiquetas de perfil</b>	Juego de 9 etiquetas adicionales para anotar las geometrías en sus gubias y formones.	0,01 kg
	<b>PA-70</b> <b>Pasta de asentar</b>	Para los discos de asentado de cuero.	0,09 kg
	<b>LA-120</b> <b>Disco de asentado</b> <b>de cuero perfilado</b>	Para el asentado y pulido interior de gubias y herramientas en V. Con discos de cuero intercambiables. Uno con radio de 3 mm y otro con punta de 60°.	0,26 kg
	<b>LA-124</b> <b>Juego de discos</b> <b>estrechos</b> <b>opcionales</b>	Uno con radio de 2 mm y otro con punta de 45°.	0,068 kg
	<b>MH-380</b> <b>Funda</b>	Para proteger la máquina del serrín.	0,15 kg

Continuación de accesorios

	<b>HB-10 Manual</b>	“Rectificado y afilado al agua de herramientas de corte”.	0,35 kg
	<b>DVD 2.1 El DVD de Tormek</b>	“Afilado de herramientas cortantes con el método Tormek”	0,05 kg
	<b>TNT-300 Caja de instrucciones de torneado</b>	Contiene el vídeo TNT DVD y un manual detallado. Muestra cómo conformar, afilar y asentar todas las herramientas de torneado.	0,70 kg
	<b>BGM-100 Juego de montaje en rectificadora de banco</b>	Para usar los dispositivos de herramientas de torneado SVD-186, SVS-50 y el soporte de herramienta SVD-110 en una rectificadora de banco.	0,80 kg
	<b>RB-180 Base giratoria</b>	Permite rotar la máquina 180° y bloquearla de forma estable fácilmente.	0,71 kg
	<b>RM-533 Base de trabajo</b>	Con la base de trabajo de goma se consigue una superficie anti-deslizante resistente al agua.	1,62 kg
	<b>MB-100 Multi Base</b>	Permite afilar en el costado de la Piedra de Diamante Tormek.	0,71 kg
	<b>ACC-150 Concentrado Anti-Corrosión</b>	Siempre utilizado en el agua para prevenir la oxidación en las Piedras de Diamante Tormek.	0,18 kg

Muelas

	<b>SG-250 Muela original</b>	Para el modelo T-8/T-7. Ø 250x50 mm. Desarrollada para combinar una eliminación eficaz de acero, un acabado superficial plano y una larga vida útil.	5,06 kg
	<b>SG-200 Muela original</b>	Para el modelo T-4/T-3. Ø 200x40 mm. Desarrollada para combinar una eliminación eficaz de acero, un acabado superficial plano y una larga vida útil.	2,60 kg
	<b>SB-250 Blackstone Silicon</b>	Para el modelo T-8/T-7. Ø 250x50 mm. Ofrece una eliminación rápida de acero HSS, aleaciones especiales y herramientas con una zona de bisel amplia. También puede retocar carburo. Grano 220.	4,23 kg

Continúa en la página siguiente

	<b>SJ-250</b> <b>Japanese</b> <b>Waterstone</b>	Para el modelo T-8/T-7. Ø 250x50 mm. Proporciona un acabado superficial extra fino para herramientas manuales que necesitan una eliminación mínima del acero.	5,23 kg
	<b>SJ-200</b> <b>Japanese</b> <b>Waterstone</b>	Para el modelo T-4/T-3. Ø 200x40 mm. Proporciona un acabado superficial extra fino para herramientas manuales que necesitan una eliminación mínima del acero.	2,70 kg
	<b>DC-250</b> <b>Diamond Wheel</b> <b>Coarse</b>	Para el modelo T-8/T-7. Ø 250x50 mm. Proporciona una eficiente eliminación del acero y repara con rapidez un filo sin brillo o dañado. Grano 360.	3,79 kg
	<b>DF-250</b> <b>Diamond Wheel</b> <b>Fine</b>	Para el modelo T-8/T-7. Ø 250x50 mm. Piedra versátil y definitiva. Combina eliminación eficiente del acero con superficies de acabado planas. Grano 600.	3,79 kg
	<b>DE-250</b> <b>Diamond Wheel</b> <b>Extra Fine</b>	Para el modelo T-8/T-7. Ø 250x50 mm. Proporciona una superficie de acabado extra-fina. Está especialmente indicada para herramientas de talla y para cuchillos cuando la necesidad de retirada de acero es mínima. Grano 1200.	3,79 kg

## ÍNDICE DE PRODUCTOS

¿Qué dispositivo usar?.....	48
<b>DC-250</b>	Diamond Wheel Coarse Tormek ..... 155
<b>DE-250</b>	Diamond Wheel Extra Fine Tormek ..... 156
<b>DF-250</b>	Diamond Wheel Fine Tormek ..... 155
<b>LA-120</b>	Disco de asentado de cuero perfilado ..... 157
<b>MB-100</b>	Multi Base ..... 150
<b>SB-250</b>	Blackstone Silicon de Tormek ..... 154
<b>SE-77/76</b>	Dispositivo para filo recto ..... 120
<b>SG-250</b>	Muela original Tormek ..... 154
<b>SJ-250</b>	Japanese Waterstone de Tormek..... 154
<b>SP-650</b>	Piedra de rectificado ..... 140
<b>SVA-170</b>	Dispositivo para azuelas de carpintero ..... 66
<b>SVD-110</b>	Soporte de herramienta ..... 115
<b>SVD-186/185</b>	Dispositivo para gubias..... 75
<b>SVH-320</b>	Dispositivo para cuchillas de cepilladora... 128
<b>SVM-45</b>	Dispositivo para cuchillos ..... 52
<b>SVM-00</b>	Dispositivo para hojas cortas..... 59
<b>SVM-140</b>	Dispositivo para cuchillos largos..... 62
<b>SVP-80</b>	Dispositivo para cuchillas de moldurar ..... 133
<b>SVS-38/32</b>	Dispositivo para herramientas cortas ..... 68
<b>SVS-50</b>	Dispositivo multiuso ..... 95
<b>SVX-150</b>	Dispositivo para tijeras..... 63
<b>TT-50</b>	Rectificador ..... 138
<b>TTS-100</b>	Guía para herramientas de torno ..... 146
<b>WM-200</b>	AngleMaster ..... 142





