

HWR

ES

Manual de instrucciones INOFlex® VT-Q 021 - VT-Q 040

Mandril de sujeción compensador de gran apriete de 4 mordazas
con orificio pasante y cambio rápido de mordazas



Manual de instrucciones original en alemán.
Consérvelo para poder consultarlo en el futuro.

Versión: 21.08.2025

Edición: A

En la siguiente imagen se muestra el mandril de sujeción con los datos grabados.

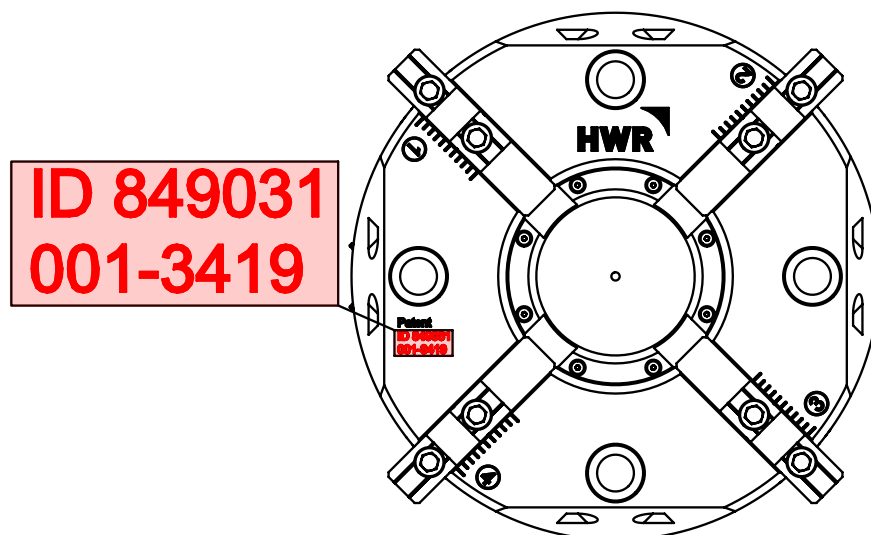


Fig. Número de identificación

NOTA

Cuando haga consultas a la empresa HWR Spanntechnik GmbH, tenga siempre a mano el número de identificación de la máquina (marcado arriba en rojo).

No se puede excluir la posibilidad de que la documentación contenga errores o información incorrecta. Le agradeceríamos que avise a HWR Spanntechnik GmbH si detecta errores en la documentación.

© Derechos de autor

La empresa HWR Spanntechnik GmbH sigue siendo la propietaria de los derechos de autor de esta documentación.

Esta documentación está destinada únicamente al operador y a su personal. Contiene instrucciones e indicaciones que no se deben reproducir, divulgar o transmitir sin autorización, total ni parcialmente, aplicando métodos de procesamiento de datos o por motivos de competencia.

Cualquier infracción a este respecto puede tener consecuencias legales.

En el presente manual de instrucciones encontrará información detallada sobre la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento del mandril de sujeción

INOFlex®. El manual incluye indicaciones de seguridad que se deben respetar para garantizar un uso sin riesgos del mandril de sujeción INOFlex®. Además, en la documentación encontrará también información sobre el volumen de suministro y sobre la resolución de problemas.

Con este manual de instrucciones queremos ayudarle a aprovechar al máximo las prestaciones de su mandril de sujeción INOFlex®.

Si lo utiliza siempre correctamente y lo cuida del modo adecuado, el mandril de sujeción INOFlex® le prestará un servicio eficaz durante mucho tiempo. La documentación que le proporcionamos le ayudará a lograrlo.

Conserve este manual de instrucciones y el resto de documentos (p. ej., la documentación del fabricante), siempre a mano y cerca de la máquina en la que se va a utilizar el mandril de sujeción INOFlex®. Tenga en cuenta en todo momento toda la información y respete las indicaciones y las instrucciones que contienen. Así evitará accidentes provocados por un manejo incorrecto, podrá disfrutar íntegramente de la garantía del fabricante y contará siempre con un mandril de sujeción INOFlex® en buenas condiciones de funcionamiento.

El fabricante hace constantemente un esfuerzo por mejorar sus productos. Se reserva el derecho de hacer todos los cambios e introducir todas las mejoras que considere pertinentes. Sin embargo, el fabricante no está obligado a modificar a posteriori mandriles de sujeción INOFlex® ya entregados.

PELIGRO

Antes de poner en marcha el mandril de sujeción INOFlex® debe haber leído y comprendido el manual de instrucciones y las normas de seguridad.

Los empleados deben recibir la formación prevista en el presente manual de instrucciones en lo que respecta al funcionamiento, a la instalación y al uso del mandril de sujeción INOFlex®.

Si después de dicha instrucción y una vez leído el presente manual de instrucciones siguiera teniendo dudas sin resolver, póngase en contacto con el fabricante.

Esperamos que tanto usted como su personal disfruten y puedan celebrar muchos éxitos con el mandril de sujeción INOFlex®.

HWR Spanntechnik GmbH
Rosa-Luxemburg-Strasse 5
28876 Oyten, Alemania



Teléfono: +49 (0) 4207 / 6887-0
Correo electrónico: info@hwr.de
Web: www.hwr.de

Declaración de incorporación para la instalación de una máquina incompleta

según la directiva sobre máquinas 2006/42/CE; anexo II B

Fabricante: **HWR Spanntechnik GmbH**

Representante autorizado para la documentación técnica: **Henrico Viets (gerente)**

Nombre de la máquina: **Mandril de sujeción compensador de gran apriete de 4 mordazas, con orificio pasante**

Número de la máquina: **VT-Q 021 - VT-Q 040**

Por la presente, declaramos:

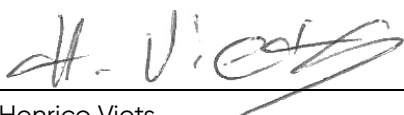
que la máquina incompleta mencionada más arriba está diseñada para instalarse en otra máquina. La puesta en marcha queda prohibida hasta que la persona responsable de la comercialización de la máquina completa haya determinado que la máquina integral cumple las disposiciones de la directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE y que ha expedido para ella una declaración de conformidad conforme al anexo II, parte A de la directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE.

Que se han respetado los requisitos esenciales de seguridad y de salud para la construcción y el diseño de máquinas conforme al anexo I de la directiva CE sobre máquinas 2006/42/CE.

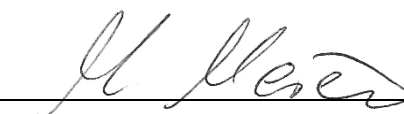
Que se ha elaborado la "documentación técnica específica" conforme al anexo VII, parte B.

Nos comprometemos a presentar la documentación técnica específica sobre la máquina incompleta en respuesta a un requerimiento debidamente motivado de las autoridades nacionales dentro de un plazo razonable, en papel.

Oyten, 25 de abril de 2025



Henrico Viets
Gerente



Matthias Meier
Gerente

1	Seguridad.....	1
1.1	Volumen de la documentación	1
1.2	Notas del fabricante	1
1.2.1	Servicio de atención al cliente.....	1
1.2.2	Garantía y responsabilidad	2
1.2.3	Indicaciones sobre la utilización de la documentación.....	3
1.2.4	Significado de los símbolos.....	4
1.3	Uso previsto	5
1.3.1	Uso exclusivo	5
1.3.2	Ténganse en cuenta las indicaciones y las normas	5
1.3.3	Ténganse en cuenta las normas para la prevención de accidentes	5
1.4	Advertencia de manejo incorrecto y uso indebido	5
1.5	Indicaciones para garantizar un funcionamiento seguro	6
1.6	Obligaciones.....	7
1.6.1	Obligaciones del propietario de la máquina.....	7
1.6.2	Requisitos que debe cumplir el personal encargado del manejo y las reparaciones	8
1.7	Normas para la prevención de accidentes.....	9
1.7.1	Generalidades.....	9
1.7.2	Medidas de seguridad que debe aplicar el propietario de la máquina	9
1.7.3	Instalación y puesta en marcha	9
1.7.4	Seguridad durante los periodos de inactividad.....	10
1.7.5	Mantenimiento y reparación.....	10
2	Descripción técnica	11
2.1	Generalidades.....	11
2.2	Esquema general del mandril de sujeción INOFlex®	12
2.2.1	Estructura	12
2.2.2	Descripción del funcionamiento.....	13
3	Transporte e instalación.....	15
3.1	Generalidades.....	15
3.2	Transporte.....	15
3.2.1	Herramientas para el transporte.....	15
3.2.2	Indicaciones en el embalaje.....	15

3.2.3	Medidas de precaución para el transporte	16
3.2.4	Transporte del mandril de sujeción con una armella	17
3.2.5	Controles tras el transporte / mantenimiento del mandril de sujeción.....	18
3.3	Instalación.....	18
3.3.1	Espacio necesario	18
3.3.2	Medidas que se deben tomar antes de iniciar el montaje	19
3.3.3	Montaje del mandril de sujeción	20
3.4	Cambio de las mordazas de sujeción.....	23
3.4.1	Generalidades	23
3.4.2	Retirada de la mordaza base	24
3.4.3	Colocación de la mordaza base.....	25
3.4.4	Montaje de las mordazas intercambiables	26
3.5	Prueba de funcionamiento	26
4	Manejo	28
4.1	Generalidades	28
4.2	Preparativos	28
4.3	Sujeción de la pieza de trabajo	29
4.3.1	Control de carrera	30
4.4	Trabajos periódicos durante el funcionamiento.....	30
5	Mantenimiento	31
5.1	Generalidades	31
5.2	Mantenimiento.....	31
5.2.1	Intervalos de mantenimiento	31
5.2.2	Trabajos de control	31
5.2.3	Lubricantes.....	31
5.2.4	Indicaciones de seguridad.....	32
5.2.5	Plan de mantenimiento.....	32
5.2.6	Control de la fuerza de sujeción.....	32
5.2.7	Control de carrera de la mordaza base	33
5.3	Lubricación	34
5.4	Desmontaje / limpieza / montaje del mandril de sujeción.....	35

5.5	Trabajos tras un periodo de inactividad prolongado	37
5.6	Eliminación de residuos	37
6	Averías	39
6.1	Generalidades.....	39
6.2	En caso de avería.....	39
6.3	Posibles causas de los errores y soluciones	40
7	Datos técnicos.....	43
7.1	Generalidades.....	43
7.2	Datos generales del producto.....	43
7.3	Consumibles.....	43
7.4	Condiciones ambientales.....	43
7.5	Otros documentos	43
7.6	Diagrama fuerza de sujeción/fuerza de accionamiento.....	44
7.7	Diagrama fuerza de sujeción/número de revoluciones	44
7.8	Cálculo de la fuerza de sujeción y del número de revoluciones.....	45
7.8.1	Cálculo de la fuerza de sujeción.....	45
7.8.2	Cálculo del número de revoluciones.....	50
7.9	Datos técnicos	51
7.9.1	Mordazas base	54
7.10	Pares de apriete máximos para los tornillos de fijación	54
8	Piezas de repuesto	55
8.1	Indicaciones generales	55
8.2	Datos básicos para hacer un pedido de piezas de repuesto	55
8.3	Pedido de piezas de repuesto por correo electrónico.....	55
8.4	Piezas de repuesto.....	56
9	Notas.....	58
9.1	Diagrama fuerza de sujeción/fuerza de accionamiento (plantillas)	58

1 SEGURIDAD

Indicaciones generales

El manual de instrucciones de su mandril de sujeción INOFlex® incluye información importante sobre la instalación, el manejo y el mantenimiento del mismo, así como sobre el procedimiento correcto en caso de avería. Esta información le ayudará a utilizar su mandril de sujeción INOFlex® con seguridad y sin peligro.

En este capítulo se incluyen todas las indicaciones de seguridad y las disposiciones en materia de responsabilidad necesarias para trabajar con el mandril de sujeción INOFlex®. Además, aquí encontrará la información sobre el uso previsto.

▲ CUIDADO

Antes de empezar a trabajar con el mandril de sujeción INOFlex®, lea sin falta y tenga siempre en cuenta este manual de instrucciones, y especialmente este capítulo.

1.1 VOLUMEN DE LA DOCUMENTACIÓN

Además de las indicaciones de seguridad, el manual de instrucciones incluye:

- Una descripción general del producto
- Indicaciones sobre la instalación del mandril de sujeción INOFlex®
- Las instrucciones sobre el manejo y el funcionamiento del mandril de sujeción INOFlex®
- Un manual de mantenimiento y cuidado
- Un manual de localización y resolución de fallos
- Datos técnicos

Además, forman parte de la documentación técnica:

- Una lista de piezas de repuesto integrada
- Una declaración de incorporación

1.2 NOTAS DEL FABRICANTE

1.2.1 SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE

En la contraportada encontrará los datos de contacto del fabricante. Si tiene dudas o surgen problemas, póngase en contacto inmediatamente con el fabricante del mandril de sujeción.

NOTA

Cuando haga consultas a la empresa HWR Spanntechnik GmbH, tenga siempre a mano el número de identificación (n.º ID) de la máquina.

1.2.2 GARANTÍA Y RESPONSABILIDAD

Como norma general, se aplican nuestras "Condiciones generales de venta y entrega", que se ponen a disposición del operador, como muy tarde, en el momento en que se formaliza el contrato. El derecho a reclamar la garantía y responsabilidades en caso de que se produzcan lesiones personales o daños materiales quedará anulado si dichos daños y lesiones se deben a una o varias de las siguientes causas.

- Utilización del mandril de sujeción INOFlex® con un uso no conforme al previsto.
- Instalación, puesta en marcha, manejo o mantenimiento incorrectos del mandril de sujeción INOFlex®.
- Utilización del mandril de sujeción INOFlex® con dispositivos de seguridad de la máquina defectuosos, o con dispositivos de seguridad y protección de la máquina que no estén montados correctamente o que no funcionen como es debido.
- No observancia de las indicaciones que se facilitan en este documento sobre
 - Almacenamiento
 - Instalación
 - Manejo (p. ej., sujeción correcta de la pieza de trabajo, tenga en cuenta el número de revoluciones máx.)
 - Mantenimiento y cuidados
 - Búsqueda y resolución de fallos en el mandril de sujeción INOFlex®
- Modificaciones estructurales sin autorización en el mandril de sujeción o en el alojamiento del mandril de sujeción de la máquina.
- Control deficiente de piezas sujetas a desgaste.
- Reparaciones realizadas incorrectamente.
- Sinistros provocados por cuerpos extraños y fuerza mayor.

⚠ PELIGRO

Sin autorización del fabricante no está permitido modificar, ampliar ni cambiar el equipamiento del mandril de sujeción INOFlex®. Para aplicar cualquier medida que suponga una modificación se debe contar con una confirmación por escrito por parte del fabricante.

⚠ ADVERTENCIA

Utilice únicamente piezas de repuesto y de desgaste originales. En el caso de las piezas de otras marcas, no es posible asegurar que estén diseñadas y fabricadas para soportar las cargas de la máquina y garantizar la seguridad.

NOTA

El fabricante asume una prestación completa de la garantía única y exclusivamente por las piezas de repuesto que se le han pedido.

1.2.3 INDICACIONES SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Conserve este manual de instrucciones y el resto de documentos del mandril de sujeción INOFlex® siempre a mano y cerca de la unidad de mando de la máquina en la que se va a utilizar el mandril de sujeción. Lea este manual de instrucciones también antes de usar la estación por primera vez y preste especial atención a las indicaciones de seguridad. Los aspectos especialmente relevantes del manual de instrucciones están marcados con un símbolo.

NOTA

Los cursillos que reciba el personal por parte del fabricante deben considerarse únicamente una divulgación de datos concretos. No eximen a los operarios de leer el manual de instrucciones.

1.2.4 SIGNIFICADO DE LOS SÍMBOLOS

Los símbolos que aparecen a continuación se usan en todos los puntos importantes del presente manual de instrucciones. Preste siempre atención a estas indicaciones y proceda con especial precaución cuando las vea.

Marca distintiva de las indicaciones de seguridad:

PELIGRO

Esta indicación advierte de que existe peligro de lesiones y/o muerte si no se respetan determinantes normas de comportamiento. Cuando vea este símbolo en la documentación, tome todas las medidas de seguridad necesarias.

ADVERTENCIA

Esta indicación le advierte de que se pueden producir daños materiales, con posibles consecuencias económicas y legales (p. ej., pérdida de derechos de garantía, exigencia de responsabilidades frente a terceros, etc.).

CUIDADO

Esta indicación le advierte de que se pueden producir daños materiales en la máquina.

NOTA

Este símbolo señala indicaciones e información importantes para trabajar con la máquina de una manera eficaz, rentable y respetuosa con el medio ambiente.

1.3 USO PREVISTO

1.3.1 USO EXCLUSIVO

El mandril de sujeción de gran apriete INOFlex® VT-Q 021 – VT-Q 040 está diseñado únicamente para la sujeción de componentes para el arranque de viruta mecánico en máquinas herramienta (véase también el capítulo "7" Datos técnicos [...▶ 43]).

Cualquier utilización que vaya más allá de esta se considerará un uso no previsto. El fabricante no se hará responsable de los daños que puedan resultar de un uso no previsto.

1.3.2 TÉNGANSE EN CUENTA LAS INDICACIONES Y LAS NORMAS

Para cumplir con el uso previsto es necesario también:

Tener en cuenta y respetar todas las indicaciones incluidas tanto en el presente documento como en la documentación facilitada por el fabricante (si la hubiera)

Asegurarse de que se cumplen las condiciones especificadas por el fabricante para el mantenimiento y las reparaciones y respetar los intervalos prescritos.

1.3.3 TÉNGANSE EN CUENTA LAS NORMAS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Respete las normas para la prevención de accidentes que correspondan, así como todas las demás normas generales de seguridad técnica reconocidas.

1.4 ADVERTENCIA DE MANEJO INCORRECTO Y USO INDEBIDO

El funcionamiento de su mandril de sujeción INOFlex® se ha sometido a los controles pertinentes en fábrica.

Sin embargo, si se maneja incorrectamente o se utiliza con un uso indebido, puede suponer un peligro:

- Para la integridad física y la vida de los operarios, así como de terceras personas y animales que se encuentren cerca de la máquina herramienta en la que se utiliza el mandril de sujeción.
- Para la máquina herramienta, el mandril de sujeción INOFlex® y otros bienes materiales del propietario de la máquina.
- Para el funcionamiento eficiente de la máquina herramienta en la que está instalado el mandril de sujeción INOFlex®.

1.5 INDICACIONES PARA GARANTIZAR UN FUNCIONAMIENTO SEGURO

⚠ PELIGRO

Para que exista una auténtica seguridad es imprescindible que usted conozca bien todas las indicaciones de seguridad, esto es, los tipos de peligro y los lugares en que se pueden dar, así como, sobre todo, las medidas de seguridad que se deben tomar en cada caso. Permanezca alerta en todo momento y sea consciente del/de los peligro(s).

Si se producen fallos de funcionamiento, se debe investigar inmediatamente a qué se han debido. Si fuera preciso, el personal que maneja la máquina debe solicitar especialistas. El funcionamiento solo se puede retomar cuando se haya verificado sin lugar a dudas que el mandril de sujeción INOFlex® y la máquina herramienta son seguros.

El mandril de sujeción INOFlex® solo se puede poner en funcionamiento si el personal encargado de manejarlo está seguro de que se han llevado a cabo todos los trabajos de mantenimiento (tal y como se describe en el presente manual de instrucciones).

Si, con la máquina en funcionamiento, se determinara que hay tareas de mantenimiento pendientes que no se han llevado a cabo, se debe detener la máquina inmediatamente.

Durante el funcionamiento del mandril de sujeción INOFlex® se deben tener en cuenta, si procede, los rangos de temperaturas ambiente permitidos durante el funcionamiento de la máquina herramienta (véanse las instrucciones de uso de la máquina herramienta, si se indica).

1.6 OBLIGACIONES

1.6.1 OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO DE LA MÁQUINA

El propietario se compromete a dejar trabajar con el mandril de sujeción INOFlex® únicamente a personas:

- Que estén familiarizadas con las normas básicas de seguridad y prevención de accidentes y que hayan recibido la instrucción pertinente para usar el mandril de sujeción INOFlex®.
- Que hayan leído y comprendido el manual de instrucciones, el capítulo sobre seguridad y las advertencias, y así lo hayan confirmado firmando la documentación que corresponda.

El propietario de la máquina será el responsable de seleccionar al personal que se va a encargar de manejarla. Durante la selección, debe asegurarse especialmente de que el personal esté capacitado para manejar una máquina herramienta con el mandril de sujeción INOFlex®.

El propietario debe dejar la documentación completa del producto en todo momento a disposición del personal encargado del manejo y del mantenimiento del mismo.

El propietario debe comprobar con regularidad si el personal encargado del manejo y del mantenimiento de los equipos trabaja respetando las normas de seguridad.

El propietario de una máquina herramienta con el mandril de sujeción INOFlex® debe respetar y tener en cuenta las normas y los reglamentos que figuran a continuación:

- Los límites funcionales y las normas de seguridad que figuran en los manuales técnicos.

PELIGRO

En última instancia, el responsable de la seguridad es el propietario. Esta responsabilidad no se puede delegar.

1.6.2 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL PERSONAL ENCARGADO DEL MANEJO Y LAS REPARACIONES

El propietario se compromete a:

- Encargar el trabajo con el mandril de sujeción INOFlex® únicamente a personal especializado que tenga la formación adecuada (especialización en metales), o bien a torneros CNC.
- Asignar claramente las responsabilidades del personal encargado de la instalación, de la puesta en marcha, del manejo, del mantenimiento y de las reparaciones.
- Permitir a personal en fase de aprendizaje trabajar con el mandril de sujeción INOFlex® únicamente bajo la supervisión de un especialista con experiencia (especialización en metales) o de un tornero CNC.

Todas las personas encargadas de manejar el mandril de sujeción INOFlex® se comprometen a:

- Garantizar en todo momento la seguridad de terceras personas, del mandril de sujeción INOFlex® y de la máquina herramienta.
- Leer el manual de instrucciones, el capítulo sobre seguridad y las advertencias, y a confirmar que los han entendido firmando la documentación que corresponda.
- Respetar las normas básicas sobre seguridad laboral y prevención de accidentes.
- Utilizar el mandril de sujeción INOFlex® solo si están familiarizadas con el funcionamiento del mandril de sujeción y de la máquina herramienta, así como con el de sus dispositivos de seguridad y emergencia, y saben manejarlos con seguridad.

El personal encargado del manejo de la máquina herramienta con el mandril de sujeción INOFlex® debe dedicar toda su atención al trabajo con la misma.

PELIGRO

Están en juego su propia seguridad, la de sus colegas y la de personas ajenas a la máquina que puedan encontrarse en las inmediaciones de la misma.

1.7 NORMAS PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

1.7.1 GENERALIDADES

Compruebe todos los días, antes de ponerlo en marcha, si el mandril de sujeción INOFlex® está en condiciones de funcionar con seguridad. Además de las indicaciones incluidas en la documentación, tenga en cuenta las normas generales y locales aplicables en materia de seguridad y prevención de accidentes.

Cualquier avería que pueda comprometer la seguridad se debe subsanar de inmediato. Cualquier pieza que haya sufrido daños se debe reemplazar inmediatamente. La máquina con el mandril de sujeción INOFlex® no se debe volver a usar hasta que se haya solucionado la avería.

1.7.2 MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE DEBE APLICAR EL PROPIETARIO DE LA MÁQUINA

Ergonomía de los puestos de trabajo

Los puestos de trabajo que va a ocupar el personal encargado de manejar la máquina deben cumplir los principios ergonómicos aplicables. El propietario de la máquina debe asegurarse de que se puede acceder libremente a los puestos de trabajo (se deben evitar obstáculos que puedan producir tropiezos), de que estos tienen una iluminación adecuada, etc. (normas para la prevención de accidentes, seguridad del operario en el puesto de trabajo).

Medidas de protección individual

Se debe utilizar el equipo de protección individual que estipulen las directrices y las normas de la asociación profesional que corresponda, así como las de la empresa (ropa de trabajo, calzado de seguridad antideslizante, redecilla para el pelo, etc.).

Acceso a la máquina

Mantenga a las personas no autorizadas alejadas de la zona de trabajo. Para garantizar esto se pueden utilizar puertas con sistema de cierre automático que solo se puedan abrir con una llave, o aplicar medidas de seguridad similares.

1.7.3 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Compruebe si el mandril de sujeción está colocado y fijado correctamente en la máquina herramienta.

Antes de poner en marcha el mandril de sujeción INOFlex®, el personal encargado de la puesta en marcha debe asegurarse de que el mandril de sujeción INOFlex® se encuentra en perfecto estado llevando a cabo los controles prescritos, así como una marcha de prueba.

1.7.4 SEGURIDAD DURANTE LOS PERIODOS DE INACTIVIDAD

Cuando no la utilice, asegure la máquina herramienta en que está instalado el mandril de sujeción INOFlex® para evitar que la pongan en marcha personas no autorizadas (p. ej., colocando un candado en el interruptor principal de la máquina herramienta).

Asegúrese de que los niños no pueden acceder al mandril de sujeción INOFlex® ni a la máquina herramienta.

1.7.5 MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

Intervalos de mantenimiento

Lleve a cabo todos los trabajos de mantenimiento prescritos respetando los plazos indicados.

Productos de limpieza

Todas las superficies con las que entra en contacto el producto se deben limpiar con un producto de limpieza que cumpla las normas de higiene y sanitarias aplicables.

Trabajos de control

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar siempre si las piezas de sujeción y rotatorias se encuentran en perfecto estado. Las piezas que estén dañadas se deben reemplazar inmediatamente por otras en buen estado.

Una vez que se hayan finalizado los trabajos de mantenimiento y reparación, compruebe el funcionamiento de todos los componentes.

Eliminación de residuos

Manipule y elimine correctamente las sustancias y los materiales utilizados, especialmente en el caso de las grasas y los disolventes.

2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

2.1 GENERALIDADES

El mandril de sujeción de gran apriete INOFlex® VT-Q 021 – VT-Q 040 está diseñado únicamente para la sujeción de componentes para el arranque de viruta mecánico en tornos (véase también el capítulo "7" Datos técnicos [...▶ 43]).

El mandril de sujeción se debe utilizar siempre respetando la directiva VDI 3106, las instrucciones de uso de la máquina herramienta y el presente manual de instrucciones.

NOTA

El mandril de sujeción se entrega con un engrase básico de fábrica y se debe reengrasar si fuera necesario.

2.2 ESQUEMA GENERAL DEL MANDRIL DE SUJECCIÓN INOFLEX®

2.2.1 ESTRUCTURA

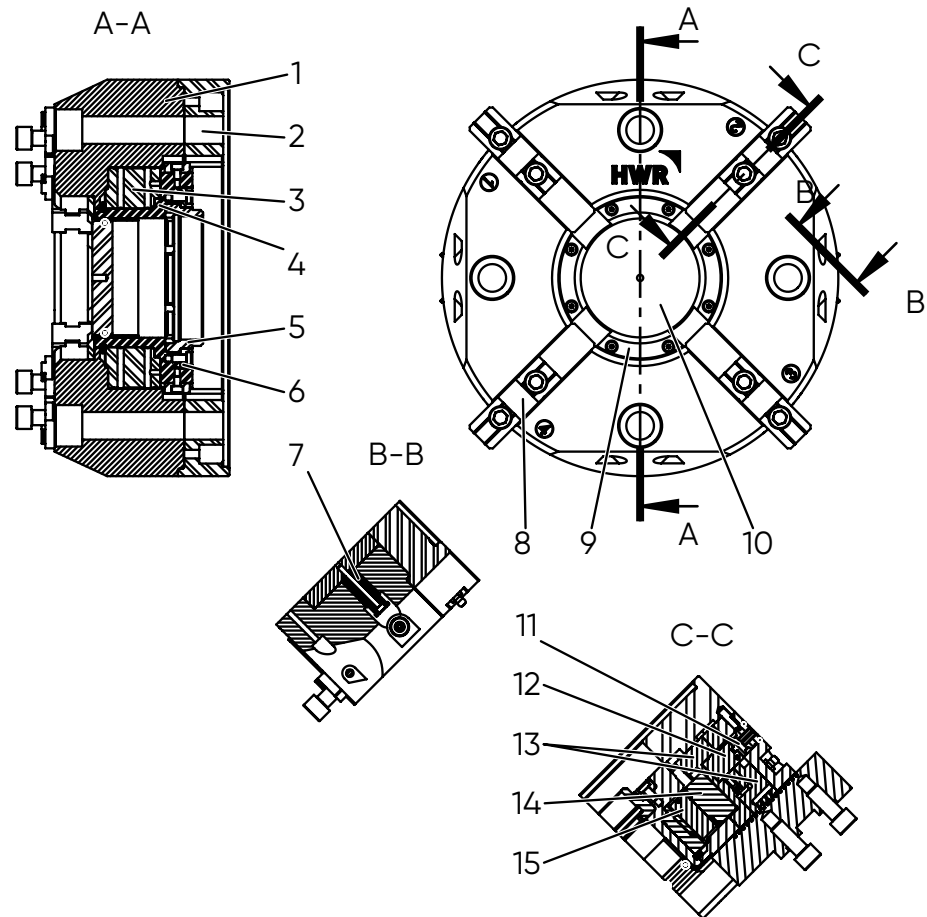


Fig. 2-1: Estructura del mandril de sujeción de gran apriete INOFlex®

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1 Parte superior de la carcasa | 9 Casquillo de obturación |
| 2 Parte inferior de la carcasa | 10 Tapa |
| 3 Anilla de amarre | 11 Perno de pivote |
| 4 Guía del cable | 12 Perno de ajuste |
| 5 Tuerca ranurada | 13 Corredera tangencial completa |
| 6 Anillo de retención | 14 Arrastrador |
| 7 Control de carrera | 15 Perno de compensación |
| 8 Mordaza base | |
| Módulo de dentado helicoidal | |

2.2.2 DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

Después de que un especialista (especializado en metales), que haya recibido la instrucción y la formación necesarias para ello, o bien un tornero CNC, monte el mandril de sujeción de gran apriete en la máquina herramienta, la misma persona fija la pieza de trabajo que se va a mecanizar en el mandril de sujeción.

El mandril de sujeción de gran apriete de 4 mordazas, que ofrece una sujeción concéntrica y oscilante, permite sujetar piezas redondas, cúbicas o sin forma geométrica definida, y también es apto para piezas de trabajo que se deforman con facilidad.

Una vez montado el mandril de sujeción de gran apriete INOFlex® en el husillo de máquina (si fuera preciso, con ayuda de un adaptador que debe instalar el cliente), la fuerza de sujeción de un cilindro de sujeción hidráulico se transmite de la tuerca ranurada (3), el anillo de retención (2) y la guía (4) a través del anillo de tracción (5), del perno de compensación (6) y del arrastrador (7) hasta las correderas tangenciales (8) y las mordazas base (1).

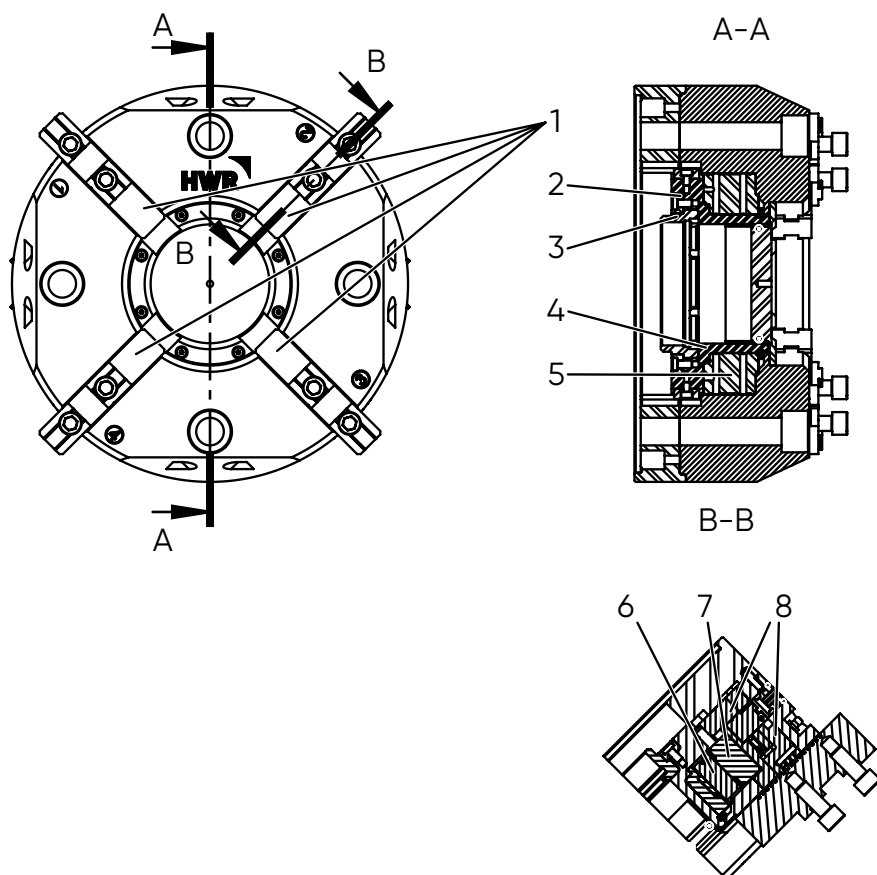


Fig. 2-2: Funcionamiento del mandril de sujeción de gran apriete INOFlex®

3 TRANSPORTE E INSTALACIÓN

3.1 GENERALIDADES

Durante los trabajos de instalación, mantenga la calma y proceda con prudencia. Evite el estrés y las prisas, puesto que pueden provocar fallos durante los trabajos, o incluso accidentes.

Mantenga los trayectos por los que vaya a transportar la máquina y la zona en que vaya a instalarla libres de objetos molestos durante todo el tiempo que duren los trabajos.

Durante los trabajos de instalación, tenga en cuenta también el contenido de las instrucciones de uso de la máquina herramienta en la que se va a montar el mandril de sujeción de gran apriete.

⚠ ADVERTENCIA

Se deben aplicar las normas y directrices que rigen en la planta del propietario de la máquina en lo que se refiere al equipo de protección individual (EPI).

3.2 TRANSPORTE

3.2.1 HERRAMIENTAS PARA EL TRANSPORTE

En el momento de la entrega, y en función de su peso, el mandril de sujeción

INOFlex® se puede transportar en su embalaje de seguridad con los siguientes equipos auxiliares:

- Grúa
- Carretilla de horquilla elevadora o carro elevador

3.2.2 INDICACIONES EN EL EMBALAJE

Tenga en cuenta sin falta las indicaciones y las instrucciones dispuestas en el embalaje (si las hubiera).

3.2.3 MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA EL TRANSPORTE

Los trabajos de transporte de mandriles de sujeción INOFlex® pesados deben ser realizados siempre por personal cualificado, con la ayuda de equipos auxiliares si fuera necesario.

⚠ PELIGRO



Durante el transporte, pueden surgir peligros por vuelcos, giros o caídas de los componentes transportados. Esto puede provocar daños en los equipos o lesiones potencialmente mortales.

Para evitar daños en los equipos y lesiones potencialmente mortales, tome las siguientes medidas:

- Eleve el mandril de sujeción INOFlex® enganchándolo siempre por el punto de anclaje o la rosca de transporte previstos para ello.
- A la hora de levantar o suspender el mandril de sujeción, así como durante el transporte del mandril de sujeción, se deben tener en cuenta en todo momento su centro de gravedad y la posición de anclaje.
- Los equipos de suspensión de cargas y las eslingas deben cumplir las disposiciones de las normas para la prevención de accidentes.
- A la hora de seleccionar los equipos de elevación de cargas y las eslingas, tenga en cuenta sin falta el peso del mandril de sujeción INOFlex® y, si procede, la longitud del brazo de carga (p.ej., del brazo de la grúa).
- Acordone sin falta los trayectos por los que se transporten cargas en suspensión y márquelos para que nadie entre en esa zona.

⚠ PELIGRO



Nadie debe permanecer bajo una carga suspendida. ¡Peligro de accidentes!

3.2.4 TRANSPORTE DEL MANDRIL DE SUJECIÓN CON UNA ARMELLA

Para el transporte se debe utilizar la armella incluida en el volumen de suministro (DIN 580).

⚠ CUIDADO

En la armella está marcada su capacidad de carga permitida.

Paso 1 Antes del transporte, atornille la armella al cuerpo base del mandril de sujeción (véase la siguiente figura). Enganche el equipo elevador.

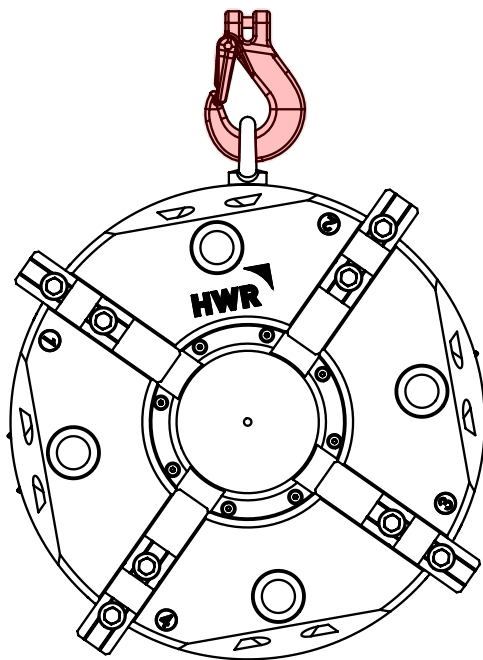


Fig. 3-1: Transporte con armella

Paso 2 Durante el transporte, tenga en cuenta las medidas de precaución que se describen en el capítulo 3.2.3 [\[...▶ 16\]](#).

⚠ ADVERTENCIA

Retire el equipo elevador y la armella solo una vez que el mandril de sujeción esté montado de forma segura en la máquina herramienta.

3.2.5 CONTROLES TRAS EL TRANSPORTE / MANTENIMIENTO DEL MANDRIL DE SUJECIÓN

Verifique el estado del mandril de sujeción INOFlex® inmediatamente después de recibirlo (compruebe si ha sufrido daños durante el transporte).

Si encontrara daños de transporte, hágaselo saber inmediatamente al transportista y al fabricante del mandril de sujeción (HWR Spanntechnik GmbH). Encontrará su dirección y su número de teléfono en el reverso de la portada.

⚠ ADVERTENCIA

Los daños que se hayan producido en el mandril de sujeción durante el transporte se deben subsanar íntegra y correctamente antes de la puesta en marcha.

3.3 INSTALACIÓN**⚠ ADVERTENCIA**

De la instalación del mandril de sujeción INOFlex® se debe encargar únicamente personal debidamente formado e instruido en la materia que haya recibido también formación e instrucciones sobre el funcionamiento de la máquina herramienta.

3.3.1 ESPACIO NECESARIO

El espacio necesario para instalar cómodamente el mandril de sujeción INOFlex® equivale al espacio que necesita el operario de la máquina herramienta (véanse las instrucciones de uso de la máquina herramienta que corresponda).

3.3.2 MEDIDAS QUE SE DEBEN TOMAR ANTES DE INICIAR EL MONTAJE

NOTA

El mandril de sujeción se puede montar en el husillo de máquina de la máquina herramienta con una brida intermedia y con el adaptador correspondiente.

- Paso 1** Limpie las superficies de alojamiento del husillo de máquina y, en caso de que se utilice una brida intermedia, también el alojamiento centrador y la superficie de apoyo de la misma. No debe haber restos de suciedad ni virutas en las superficies correspondientes. La brida intermedia, si la hubiera, debe estar apoyada por completo sobre el husillo de máquina. Asegúrese también de que todos los orificios se han desbarbado y están limpios.
- Paso 2** Con ayuda de un reloj comparador, revise las superficies de alojamiento (husillo de máquina y brida intermedia, si corresponde), del mandril de sujeción y compruebe la concentricidad y la excentricidad axial.

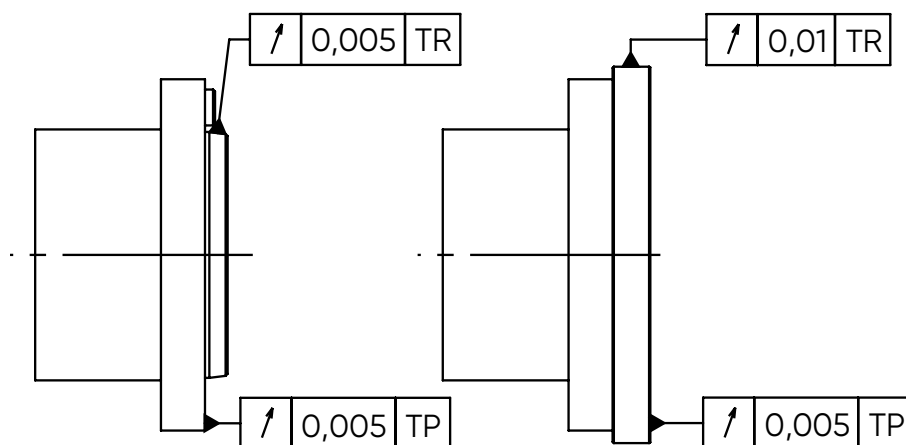


Fig. 3-2: Comprobación de la excentricidad axial y la concentricidad

- Paso 3** Compruebe la fuerza de tracción máx. del cilindro de sujeción. No debe ser superior a la fuerza de accionamiento máx. del mandril. Si fuera preciso, se debe delimitar la presión hidráulica del cilindro de sujeción.

⚠ ADVERTENCIA

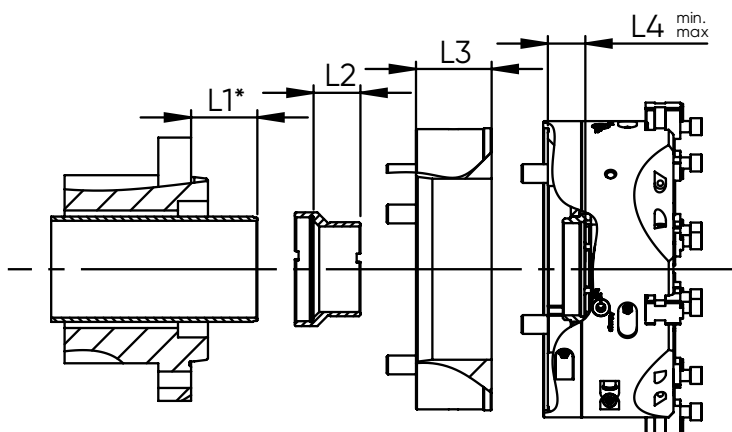
La fuerza de tracción máxima del cilindro de sujeción no debe ser superior a la fuerza de accionamiento máx. del mandril en ningún caso. ¡Peligro de accidentes!

Paso 4 Compruebe si las piezas de unión que ha fabricado usted son resistentes a la fatiga.

Paso 5 Cálculos para el adaptador:
Determine la medida intermedia: $X = L3 + L4 \text{ máx.}$
Compruebe la medida del adaptador: $X = L1 + L2$

NOTA

**La siguiente figura es una representación a modo de ejemplo (aquí con barra de tracción fuera del husillo y con rosca exterior).
 $L2 = L4 \text{ máx.} + L3 - L1 + 0,3 \text{ mm (máx.} + 0,5 \text{ mm)}$
Si opta por cualquier otra combinación, consulte al fabricante.**



*) Cilindro en la posición más adelantada

Fig. 3-3: Determinación de la longitud del adaptador

3.3.3 MONTAJE DEL MANDRIL DE SUJECCIÓN

NOTA

El mandril de sujeción se puede montar en el husillo de máquina de la máquina herramienta con una brida intermedia y con el adaptador correspondiente.

- Paso 1** Asegúrese de que se han tomado las medidas necesarias antes de iniciar el montaje (véase el capítulo 3.3.2 [... ▶ 19]).
- Paso 2** Coloque la barra de tracción (2) en la posición más adelantada y, una vez que haya aplicado pasta de cobre para evitar que la rosca se agarrote por oxidación/por adherencia, enrosque el adaptador (3) en la barra de tracción.
- Paso 3** Fije la brida intermedia (4) al husillo (si el mandril no se atornilla directamente al husillo), y revise la concentricidad y la excentricidad axial con ayuda de la Fig. 3-2 [... ▶ 19]
- Paso 4** Retire del mandril de sujeción el casquillo de obturación (1), para poder enroscar más adelante (v. paso 7) la tuerca ranurada (5).
- Paso 5** Con ayuda del equipo elevador, desplace el mandril de sujeción limpio (colgado de la armella), lentamente y con cuidado

hasta colocarlo delante de la brida intermedia o del husillo de máquina.

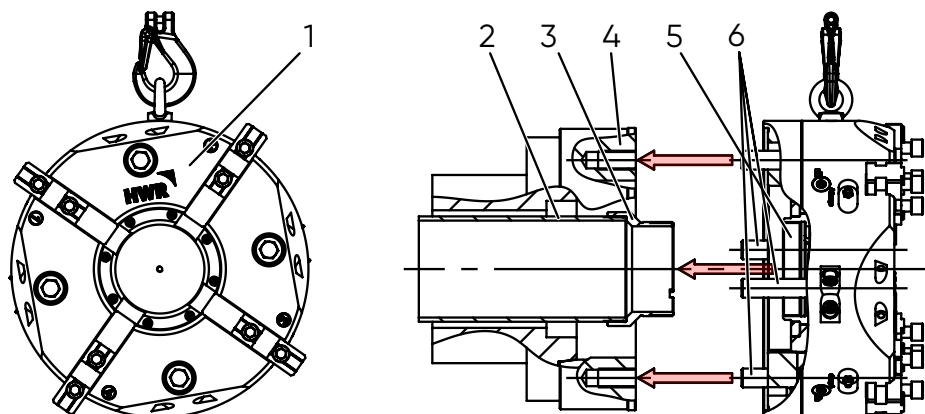


Fig. 3-4: Montaje del mandril de sujeción

Paso 7 Enrosque los tornillos de fijación (6) incluidos en el volumen de suministro (preferentemente, con la clase de resistencia 12.9), y la tuerca ranurada (5), y apriételos todos ligeramente (de forma alterna).

Paso 8 Retire el equipo elevador y la armella.

Paso 9 Ajuste el cilindro de sujeción a la presión más baja y accione el cilindro en "Mandril cerrado".

Paso 10 Compruebe la concentricidad y la excentricidad axial del mandril de sujeción
En función del tamaño del mandril de sujeción, se deben respetar las siguientes tolerancias:

VT-Q	021	026 - 031	040
Tolerancia de concentricidad [mm]	0,02	0,03	0,05
Tolerancia de excentricidad axial [mm]	0,02	0,03	0,05

Tabla 3-1: Tolerancia de concentricidad y excentricidad axial

Paso 11 Si fuera preciso, alinee el mandril de sujeción golpeándolo ligeramente con un martillo de plástico por el diámetro exterior.

- Paso 12** Apriete la tuerca ranurada (5) con ayuda de la llave para mandriles adjunta (8), de una extensión y de una carraca o un mango corredizo. A continuación, apriete los tornillos de fijación (6) con ayuda de una llave dinamométrica (7) (de forma alterna).

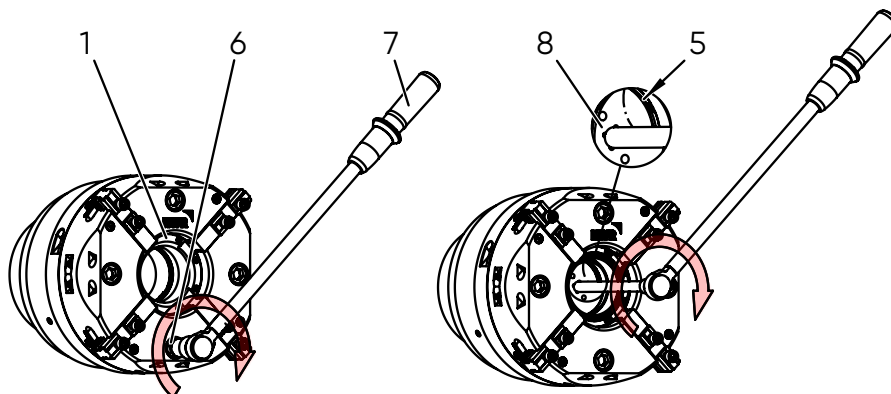


Fig. 3-5: Apriete de los tornillos con el par correcto

NOTA

Tenga en cuenta los pares de apriete máximos que se aplican a los tornillos de fijación (véase la Tabla 7-9 [... 54]).

⚠ ADVERTENCIA

El cuerpo del mandril no se debe deformar.

- Paso 13** Compruebe de nuevo la concentricidad y la excentricidad axial del mandril de sujeción utilizando la tabla 3-1.

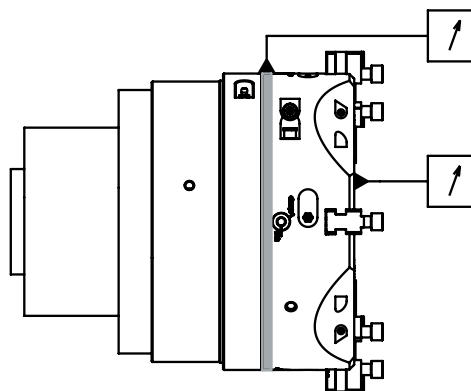


Fig. 3-6: Apriete de los tornillos con el par correcto

3.4 CAMBIO DE LAS MORDAZAS DE SUJECCIÓN

3.4.1 GENERALIDADES

En función de la pieza de trabajo que se vaya a mecanizar, se pueden utilizar mordazas intercambiables blandas o duras.

NOTA

El fabricante recomienda la utilización de mordazas de sujeción originales de la empresa HWR Spanntechnik GmbH.

El fabricante no asume garantía alguna por las piezas de otras marcas.

⚠ ADVERTENCIA

Si, a pesar de todo, quiere utilizar mordazas de sujeción de otras marcas, deberá consultar antes al fabricante del mandril de sujeción, la empresa HWR Spanntechnik GmbH. Además, debe hacer el cálculo que estipula la directiva VDI 3106 para determinar el número máximo de revoluciones permitido y la fuerza de sujeción necesaria.

⚠ CUIDADO



Las superficies del mandril INOFlex® pueden calentarse durante el funcionamiento. Deje que el mandril INOFlex® se enfríe después de la realización del trabajo para evitar quemaduras.

3.4.2 RETIRADA DE LA MORDAZA BASE

⚠ CUIDADO

El mandril de sujeción de gran apriete INOFlex® debe estar completamente abierto al cambiar las mordazas base.

Paso 1 Introduzca la llave de ajuste (1) en el perno de pivote (2), como indica la flecha roja ①.

NOTA

Asegúrese de que la llave de ajuste (1) se introduce en el perno de pivote (2) hasta el tope.

Paso 2 Gire la llave de ajuste (1) desde la posición de "lock" a la posición de "change", como indica la flecha roja ②. Durante el cambio completo de la mordaza base debe superarse y mantenerse una presión de resorte reducida.

NOTA

El sentido de giro de las mordazas 1 y 3 (en el sentido de las agujas del reloj) es contrario al de las mordazas 2 y 4 (en sentido contrario al de las agujas del reloj).

Paso 3 Retire la mordaza base (3) de la parte superior de la carcasa (4). Como indica la flecha roja ③.

NOTA

Se aprecia un efecto de trinquete sensible en la mordaza base (3).

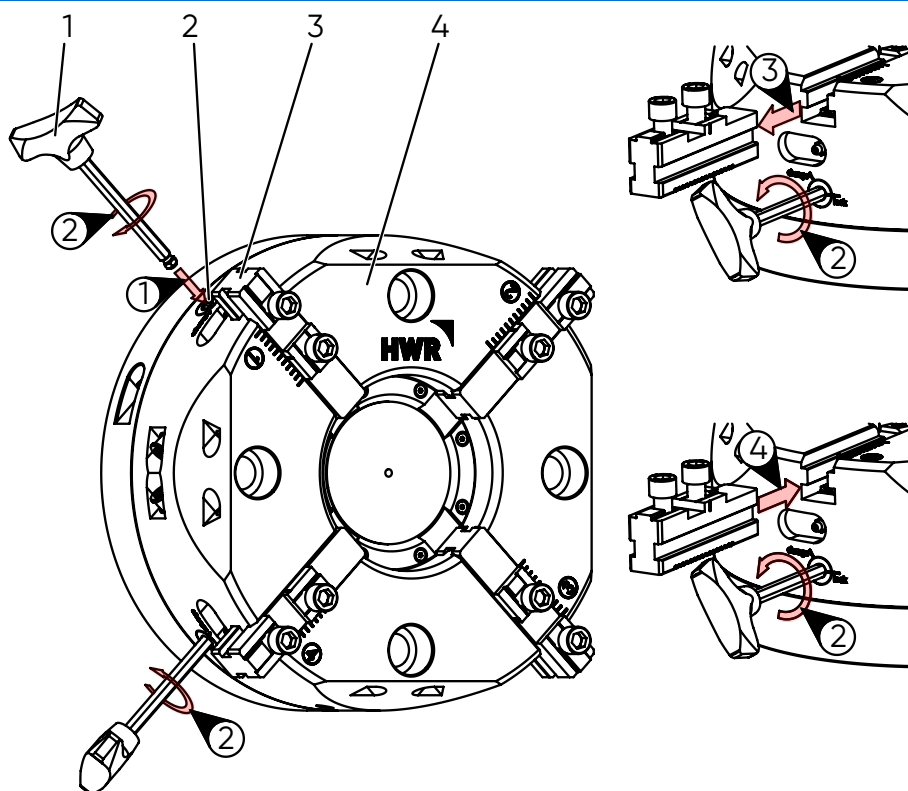


Fig. 3-7: Cambio de las mordazas base

⚠ PELIGRO

Peligro de lesiones al realizar el cambio de las mordazas base. Asegúrese de que la llave de ajuste (1) está en la posición de "change" para evitar lesiones en las manos.

3.4.3 COLOCACIÓN DE LA MORDAZA BASE

⚠ CUIDADO

Asegúrese de que el mandril de sujeción de gran apriete INOFlex® esté completamente abierto al cambiar las mordazas base.

⚠ CUIDADO

Asegúrese de que el dentado y las superficies de guiado estén limpios y de que los números de mordaza de base coincidan con los números de mordaza grabado en el mandril INOFlex®.

Paso 1 Lubricar con grasa lubricante las mordazas base a insertar en las superficies de guiado y en el dentado.

⚠ CUIDADO

Utilice únicamente la grasa lubricante OKS 265 de la empresa HWR Spanntechnik GmbH (o bien otras grasas lubricantes autorizadas por HWR).

Paso 2 Introduzca la llave de ajuste (1) en el perno de pivote (2), como indica la flecha roja ①.

NOTA

Asegúrese de que la llave de ajuste (1) se introduce en el perno de pivote (2) hasta el tope.

Paso 3 Gire la llave de ajuste (1) desde la posición de "lock" a la posición de "change", como indica la flecha roja ②. Durante el cambio completo de la mordaza base debe superarse y mantenerse una presión de resorte reducida.

NOTA

El sentido de giro de las mordazas 1 y 3 (en el sentido de las agujas del reloj) es contrario al de las mordazas 2 y 4 (en sentido contrario al de las agujas del reloj).

Paso 4 Tome la nueva mordaza base (3) e insértela en la parte superior de la carcasa (4) como indica la flecha roja ④. Ajuste la posición de la mordaza base deseada.

NOTA

Se aprecia un efecto de trinquete sensible en la mordaza base (3).

⚠ CUIDADO

La mordaza base solo puede bloquearse de forma segura en la zona utilizable y la llave de ajuste (1) puede retirarse en la posición de "lock".

⚠ PELIGRO

No utilice nunca el mandril de sujeción de gran apriete INOFlex® con la llave de ajuste (1) introducida.

3.4.4 MONTAJE DE LAS MORDAZAS INTERCAMBIABLES

Paso 1 Coloque la mordaza de sujeción (2) en la cruz de desplazamiento de la mordaza base (3) y atornille respectivamente dos tornillos de cabeza cilíndrica (1) de la clase de resistencia 12.9.

⚠ ADVERTENCIA

Asegúrese de que la cruz de desplazamiento esté limpia y que el número de mordaza de sujeción coincida con el número de mordaza de base.

Asegúrese de que la profundidad de atornillado sea suficiente (mín. $1,25 \times$ diámetro de la rosca).

Paso 2 Apriete los tornillos (1) con una llave dinamométrica.

NOTA

Tenga en cuenta los pares de apriete máximos que se aplican a los tornillos de fijación (véase la Tabla 7-9 [... 54]).

⚠ ADVERTENCIA

Para montar las mordazas intercambiables se deben utilizar dos tornillos de fijación en cada una.

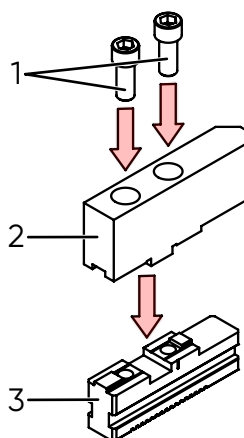


Fig. 3-8: Montaje de las mordazas intercambiables

3.5 PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

Después de instalar el mandril de sujeción y antes de ponerlo en marcha, se debe verificar su funcionamiento. Se debe prestar especial atención a la fuerza de sujeción:

- Se debe probar la función de sujeción del mandril accionando (abriendo y cerrando) el cilindro de sujeción (véase el capítulo 5.2.6 [... 32]).
- Para verificar si el montaje sobre el husillo de máquina es correcto, se debe comprobar la carrera de mordaza (véase el capítulo 5.2.7 [... 33]).
- Si fuera preciso, calcule el número máximo de revoluciones permitido tal como se estipula en la directiva VDI 3106.

- Mida la fuerza de sujeción con un equipo de medición de la fuerza de sujeción adecuado en 2 mordazas ($1/2$ de la fuerza de sujeción total) o en 4 mordazas.

4 MANEJO

4.1 GENERALIDADES

En este capítulo encontrará información sobre cómo se puede usar el mandril de sujeción INOFlex®.

⚠ ADVERTENCIA

Se deben aplicar las normas y directrices que rigen en la planta del propietario de la máquina (p. ej., en lo que se refiere al equipo de protección individual o EPI).

⚠ ADVERTENCIA

Tenga en cuenta también las instrucciones de uso de la máquina herramienta en la que se va a instalar el mandril de sujeción.

4.2 PREPARATIVOS

- Paso 1** Compruebe si el mandril de sujeción está instalado correctamente en la máquina herramienta.
- Paso 2** Asegúrese de que se ha llevado a cabo una prueba de funcionamiento (véase el cap. 3.5 [...▶ 26]).

4.3 SUJECCIÓN DE LA PIEZA DE TRABAJO

⚠ ADVERTENCIA

Antes de conectar la máquina y de poner en funcionamiento el mandril de sujeción, asegúrese de que la máquina herramienta se encuentra en buen estado.

⚠ PELIGRO

Si el número de revoluciones máx. del torno es superior al número de revoluciones máx. permitido del mandril de sujeción, se debe instalar en la máquina un dispositivo limitador del número de revoluciones. Es imprescindible asegurarse de que el mandril de sujeción no va a funcionar con un número de revoluciones demasiado alto y, por tanto, con una fuerza centrífuga excesiva. De lo contrario, existe el peligro de que la sujeción de la pieza de trabajo sea insuficiente.

- Paso 1** Agarrándola con las dos manos, coloque la pieza de trabajo en el mandril de sujeción y sujétela accionando el interruptor de pedal.
- Paso 2** Revise los dos controles de carrera (1), para que la pieza de trabajo quede sujeta de forma segura. (véase el capítulo 4.3.1 [...▶ 30])

⚠ PELIGRO

Durante la sujeción, junto a la máquina no debe permanecer NADIE que no sea el especialista cualificado encargado de manejarla.

⚠ PELIGRO

Si la pieza de trabajo no está sujeta de forma segura, aumenta el riesgo de que se produzcan accidentes por desprendimiento de la pieza de trabajo.

⚠ ADVERTENCIA



Riesgo de aplastamiento
Al sujetar la pieza de trabajo, existe el riesgo de sufrir aplastamientos en las manos.

⚠ PELIGRO

Asegúrese de que los dos pares de mordazas sujetan el componente. En ningún caso se deben usar solo tres mordazas para la sujeción y el trabajo.

- Paso 3** Una vez sujeta correctamente la pieza de trabajo, ponga en marcha la máquina tal como se indica en las instrucciones de uso de la máquina herramienta. No se debe superar el número de revoluciones permitido.

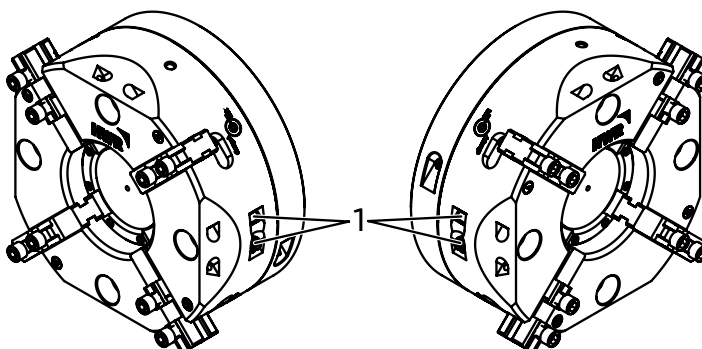


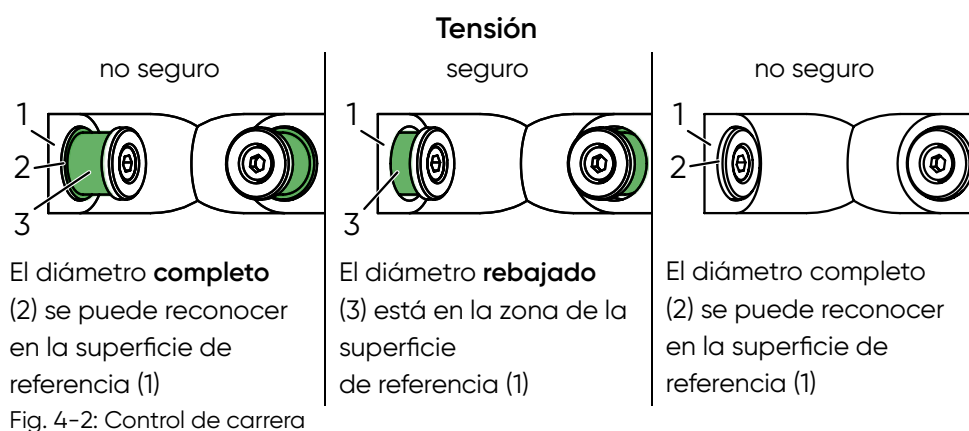
Fig. 4-1: Posición de los controles de carrera

⚠ PELIGRO

**No debe sujetarse por encima del diámetro del mandril.
(Diámetro de sujeción máx. = diámetro del mandril)**

4.3.1 CONTROL DE CARRERA

Cuando está sujeta la pieza de trabajo, la superficie de referencia debe encontrarse en la zona del diámetro rebajado (en color verde), como se muestra en la Fig. 4-2. De este modo, se descarta la posibilidad de que la mordaza base se bloquee en el mandril y la pieza de trabajo no quede sujeta de forma segura.



- 1 Superficie de referencia
- 2 Diámetro completo
- 3 Diámetro rebajado / rango de sujeción seguro (en color verde)

4.4 TRABAJOS PERIÓDICOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

- Compruebe regularmente a simple vista si se aprecia suciedad. Si fuera necesario, se debe interrumpir el funcionamiento y limpiar el mandril de sujeción o la máquina (véase el capítulo "5" Mantenimiento [...▶ 31]).
- Tenga en cuenta también las instrucciones de uso de la máquina herramienta.

5 MANTENIMIENTO

5.1 GENERALIDADES

Para garantizar un funcionamiento sin fallos, el mandril de sujeción INO-Flex® y la máquina herramienta se deben someter a un mantenimiento y a cuidados periódicos. Entre estos trabajos se incluyen una prueba de funcionamiento y un control visual para comprobar si se aprecian daños o desgaste.

⚠ ADVERTENCIA

Tenga en cuenta también las instrucciones de uso de la máquina herramienta en la que se va a instalar el mandril de sujeción.

Tenga listo el material que necesitará para limpiar el mandril de sujeción.

5.2 MANTENIMIENTO

5.2.1 INTERVALOS DE MANTENIMIENTO

Lleve a cabo todos los trabajos de mantenimiento prescritos respetando los plazos indicados.

5.2.2 TRABAJOS DE CONTROL

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar siempre si las piezas de soporte y móviles se encuentran en perfecto estado. Las piezas que estén dañadas se deben reemplazar inmediatamente por otras en buen estado.

⚠ ADVERTENCIA

Los trabajos de reparación y de cambio de piezas en el mandril de sujeción INOFlex® deben correr a cargo siempre de personal debidamente formado e instruido en la materia que haya recibido también formación e instrucciones sobre el funcionamiento de la máquina herramienta.

Una vez que se hayan finalizado los trabajos de mantenimiento y reparación, compruebe el funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina. Los revestimientos y las cubiertas de protección deben estar instalados correctamente.

5.2.3 LUBRICANTES

Utilice únicamente la grasa lubricante OKS 265 de la empresa HWR Spanntechnik GmbH (o bien otras grasas lubricantes autorizadas por HWR).

⚠ ADVERTENCIA

El contacto con la piel puede provocar reacciones alérgicas. Utilice guantes de protección adecuados.

⚠ ADVERTENCIA

Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad indicadas en el cartucho de grasa y en la hoja de datos de la grasa.

5.2.4 INDICACIONES DE SEGURIDAD

Antes de iniciar los trabajos de mantenimiento y cuidado, desconecte la máquina herramienta y asegúrela de modo que no se pueda conectar de nuevo (véanse las instrucciones de uso de la máquina herramienta).

5.2.5 PLAN DE MANTENIMIENTO

Antes de cada uso del mandril de sujeción
Control visual para comprobar el estado y el funcionamiento
Tabla 5-1: Trabajos de mantenimiento antes de cada uso

Durante el funcionamiento
Control visual periódico para comprobar si hay suciedad
Tabla 5-2: Trabajos de mantenimiento durante el funcionamiento

Tras cada uso de la máquina
Limpieza a mano
Tabla 5-3: Trabajos de mantenimiento tras cada uso

VT-Q	021	026 - 031	040
Control de la fuerza de sujeción con un equipo de medición de la fuerza de sujeción adecuado: medido en 2 mordazas (1/2 de fuerza de sujeción total) o en 4 mordazas	Cada 2000 carreras de sujeción	Cada 1000 carreras de sujeción	Cada 1000 carreras de sujeción
Control de carrera de la mordaza base	Cada 2000 carreras de sujeción	Cada 1000 carreras de sujeción	Cada 1000 carreras de sujeción
Tabla 5-4: Trabajos de mantenimiento tras carreras de sujeción			

⚠ PELIGRO

El mandril de sujeción debe estar suficientemente lubricado con grasa. De lo contrario, se pierde fuerza de sujeción. ¡Peligro de accidentes!

5.2.6 CONTROL DE LA FUERZA DE SUJECIÓN

La fuerza de sujeción del mandril de sujeción se debe controlar regularmente como se indica en el plan de mantenimiento. Con un equipo de medición adecuado, mida la fuerza de sujeción en 2 mordazas (1/2 de la fuerza de sujeción total) o en 4 mordazas.

NOTA

La fuerza de sujeción total resulta de la suma de las fuerzas de sujeción de las distintas mordazas base.

⚠ ADVERTENCIA

La fuerza de sujeción que se obtiene puede variar tras un periodo de funcionamiento prolongado del mandril de sujeción.

Procedimiento en caso de que la fuerza de sujeción sea demasiado alta

Un aumento de la fuerza de sujeción medida (con respecto al valor que se especifica en el capítulo 7.9 [\[... ▶ 44\]](#)) no indica que exista un fallo de funcionamiento del mandril de sujeción. Si la fuerza de sujeción supera en más de un 10 % el valor que figura en el capítulo 7.9 [\[... ▶ 44\]](#), el propietario debe registrar y utilizar una nueva línea característica de la relación entre la fuerza de accionamiento y la fuerza de sujeción (plantilla en el capítulo 9.1 [\[... ▶ 58\]](#)).

En este caso, la fuerza máxima de accionamiento del mandril de sujeción se debe reducir para que no se supere la fuerza de sujeción que figura en el capítulo 7.9 [\[... ▶ 51\]](#).

Procedimiento en caso de que la fuerza de sujeción sea demasiado baja

Si la fuerza de sujeción es más de un 15 % inferior al valor que figura en el capítulo 7.9 [\[... ▶ 51\]](#), el mandril de sujeción se debe lubricar de nuevo (véase el capítulo 5.3 [\[... ▶ 34\]](#)).

Si la fuerza de sujeción total deseada no se alcanza tampoco después de engrasar todas las boquillas de lubricación, el mandril de sujeción se debe desmontar y limpiarse por completo (véase el capítulo 5.4 [\[... ▶ 35\]](#)).

Si la fuerza de sujeción total deseada no se alcanzara siquiera después de una limpieza integral y de una nueva lubricación del mandril de sujeción, será preciso enviar el mandril de sujeción al fabricante para que lo someta a un control.

5.2.7 CONTROL DE CARRERA DE LA MORDAZA BASE

La carrera de las mordazas base se debe controlar regularmente como se indica en el plan de mantenimiento. Como referencia se deben usar los valores que se especifican en los datos técnicos (capítulo 7.9 [\[... ▶ 51\]](#)).

Si la carrera medida por mordaza base no coincide con el valor de la tabla, se debe desmontar y limpiar por completo el mandril de sujeción (véase el capítulo 5.4 [\[... ▶ 35\]](#)).

Si la carrera necesaria por mordaza base siguiera sin alcanzarse tras la limpieza completa, se debe enviar el mandril de sujeción al fabricante para que lo someta a un control.

5.3 LUBRICACIÓN

⚠ ADVERTENCIA *Para mantener la fuerza de sujeción necesaria, el mandril de sujeción SE DEBE reengrasar regularmente de forma dosificada (plan de mantenimiento: véase la tabla 5-4 [...▶ 32]).*

⚠ CUIDADO *Utilice únicamente la grasa lubricante OKS 265 de la empresa HWR Spanntechnik GmbH (o bien otras grasas lubricantes autorizadas por HWR).*

⚠ CUIDADO *Durante la lubricación, las mordazas base del mandril de sujeción deben estar completamente abiertas.*

Engrase todas las boquillas de lubricación (1) con la pistola de engrase. Basta con accionar la pistola de engrase unas 5 veces en cada boquilla de lubricación.

⚠ ADVERTENCIA *Una cantidad insuficiente/excesiva de grasa provoca una pérdida de fuerza de sujeción y aumenta el riesgo de accidentes.*

⚠ ADVERTENCIA *El contacto con la piel puede provocar reacciones alérgicas. Utilice guantes de protección adecuados.*

⚠ ADVERTENCIA *Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad indicadas en el cartucho de grasa y en la hoja de datos de la grasa.*

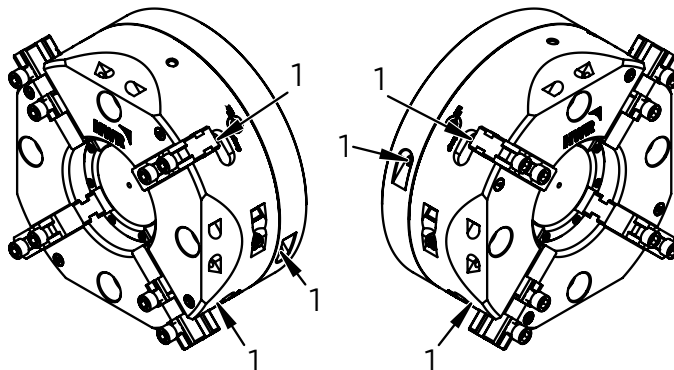


Fig. 4 2: Boquillas de lubricación

5.4 DESMONTAJE / LIMPIEZA / MONTAJE DEL MANDRIL DE SUJECCIÓN

Para asegurar la fuerza de sujeción, el mandril de sujeción se debe desmontar y limpiar en intervalos regulares, y engrasarse de nuevo después.

NOTA

Plan de mantenimiento: véase la tabla 5-4 [... ▶ 32].

Desmontaje y limpieza

- Paso 1** Deposite el mandril de sujeción con el lado de las mordazas sobre el banco de trabajo.
- Paso 2** Retire los pasadores cilíndricos (10).
- Paso 3** Retire los tornillos de fijación (11).
- Paso 4** Retire la parte inferior (8) presionándola con los tornillos de fijación (11) en los orificios roscados (9).
- Paso 5** Retire el control de carrera (3) aflojando el tornillo de fijación que corresponda. Los pasadores se han soltado de la corredera paralela y se pueden retirar.
- Paso 6** Retire los pasadores cilíndricos (4) y los pernos de pivote (2).
- Paso 7** Retire las piezas interiores del cuerpo del mandril (1) levantándolas por encima de la tuerca ranurada (7).
- Paso 8** Ahora, separe entre sí todas las piezas y deposítelas de una en una. Para ello, afloje también los tornillos que mantienen el anillo de retención (6) unido a la tuerca ranurada (7) y retire el anillo de seguridad (5).

⚠ ADVERTENCIA

El anillo de seguridad (5) se debe cambiar por un anillo nuevo tras cada desmontaje.

⚠ ADVERTENCIA

Los tornillos de fijación del anillo de retención (6) deben sustituirse después de cada desmontaje.

NOTA

Cuando deposite las piezas, preste especial atención a su colocación y a su posición de montaje. Así, le resultará más fácil volver a montarlas más adelante.

- Paso 9** Limpie a fondo todas las piezas. Si fuera preciso, utilice un producto de limpieza en frío/petróleo.
- Paso 10** Revise todos los componentes. Cambie las piezas que estén dañadas antes de volver a poner de nuevo en marcha el mandril de sujeción.

NOTA

Si tiene dudas o preguntas, póngase en contacto con el fabricante, HWR Spanntechnik GmbH.

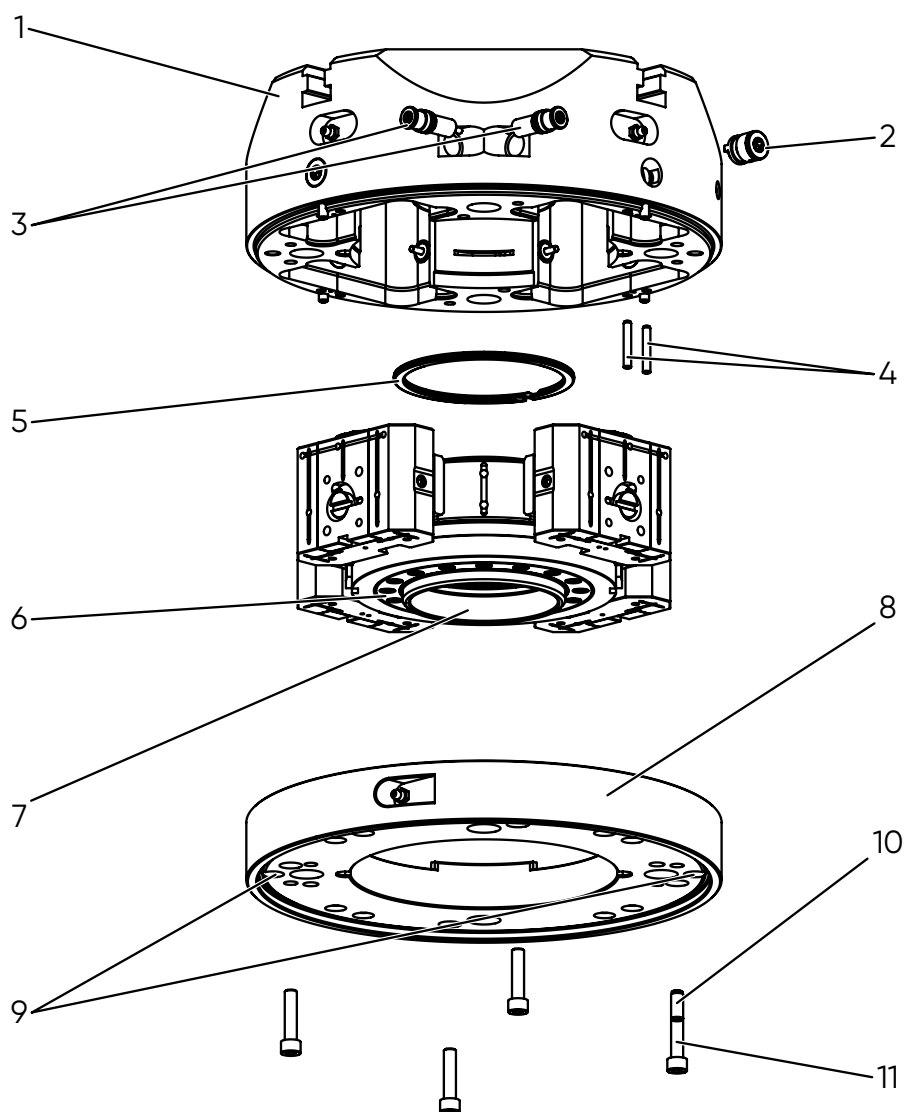


Fig. 4 2: Control de carrera

Montaje

NOTA

Para colocar el mecanismo interno del mandril de sujeción se puede utilizar como ayuda una herramienta auxiliar. Póngase en contacto con el fabricante, HWR Spanntechnik GmbH.

⚠ ADVERTENCIA

Para facilitar la colocación de los componentes en el mandril de sujeción, las mordazas base, las correderas tangenciales y la parte superior de la carcasa están marcadas con puntos.

- Paso 1** Monte el mandril de sujeción dando los pasos indicados para el desmontaje en el orden inverso.
Antes del montaje, engrase todas las superficies de deslizamiento y de guiado con la grasa lubricante OKS 265 de la empresa HWR Spanntechnik GmbH (o con otras grasas lubricantes autorizadas por HWR).
- Paso 2** Una vez que lo haya montado, lubrique el mandril de sujeción a través de las seis boquillas de lubricación con la grasa lubricante de HWR Spanntechnik GmbH (v. cap. 5.3 [...▶ 34]).
- Paso 3** Compruebe la fuerza de sujeción con un equipo de medición de la fuerza de sujeción adecuado:
- medido en 2 mordazas (1/2 de la fuerza de sujeción total) o
 - medido en 4 mordazas

⚠ ADVERTENCIA

Tras el engrase, durante las primeras sujeciones la fuerza puede ser inferior a los valores especificados.

5.5 TRABAJOS TRAS UN PERIODO DE INACTIVIDAD PROLONGADO

Antes de poner la máquina en marcha tras un periodo de inactividad prolongado, el personal técnico de mantenimiento debe llevar a cabo siempre los siguientes trabajos:

Tras un periodo de inactividad prolongado
Control visual para comprobar el estado y el funcionamiento del mandril de sujeción
Limpieza del mandril de sujeción

Tabla 5-5: Tras un periodo de inactividad prolongado

5.6 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Encargue a un especialista cualificado que desmonte correctamente el mandril de sujeción y que separe sus componentes.

Manipule y elimine las sustancias y los materiales utilizados de forma correcta y de acuerdo con las normas legales aplicables en cada país, especialmente en el caso de las grasas y los disolventes.

6 AVERÍAS

6.1 GENERALIDADES

En este capítulo se proporciona información sobre el procedimiento correcto en caso de avería.

6.2 EN CASO DE AVERÍA

Paso 1 Antes de subsanar una avería, desconecte la máquina herramienta y asegúrela de modo que no se pueda conectar de nuevo (véanse las instrucciones de uso de la máquina herramienta).

Paso 2 Subsane la avería.

▲ ADVERTENCIA

Los trabajos de reparación y de cambio de piezas en el mandril de sujeción INOFlex® deben correr a cargo siempre de personal debidamente formado e instruido en la materia que haya recibido también formación e instrucciones sobre el funcionamiento de la máquina herramienta.

Antes de volver a poner de nuevo en marcha el mandril de sujeción o de arrancar de nuevo la máquina, la persona responsable de la máquina debe asegurarse de que:

- **Se ha completado la reparación.**
- **El mandril de sujeción está instalado de forma segura en la máquina herramienta.**
- **La máquina completa se encuentra en un estado seguro.**

En lo que respecta a los trabajos de reparación, tenga en cuenta también las indicaciones de seguridad del capítulo "1" Seguridad [... ▶ 1] de estas instrucciones y, además, las instrucciones de uso de la máquina herramienta.

Paso 3 Vuelva a poner la máquina herramienta en funcionamiento.

▲ ADVERTENCIA

Para la nueva puesta en marcha del mandril de sujeción y de la máquina, tenga en cuenta el capítulo "4" Manejo [... ▶ 28] del presente manual de instrucciones y las instrucciones de uso de la máquina herramienta.

6.3 POSIBLES CAUSAS DE LOS ERRORES Y SOLUCIONES

Error	Causa	Solución
Solo tres mordazas están apoyadas sobre el componente.	El primer par de mordazas que engrana impide la compensación.	Durante la colocación, preste atención al contorno, para que el componente no se ladee.
La(s) mordaza(s) se atasca(n) en el carril de guía	Mordaza base deformada, superficie de contacto, mordaza intercambiable no lisa, sucia o dañada	Revise las mordazas intercambiables, límpielas y cámbielas, si fuera preciso.
	Mordaza base deformada, par de apriete de los tornillos de fijación demasiado alto	Respete el par de apriete especificado.
	Mordaza base deformada	Sustitución de la mordaza base
	No se han utilizado mordaza(s) originale(s)	Utilice mordazas originales.
Las mordazas no se pueden cambiar.	Adaptador de la barra de tracción demasiado corto	Sustituir el adaptador de la barra de tracción
	Tubo/barra de tracción partido	Sustituir tubo/barra de tracción
Excentricidad	Las mordazas intercambiables no están correctamente mandriladas o rectificadas	Mandrilar o rectificar de nuevo las mordazas intercambiables.
	La mordaza se ha colocado en el carril de guía equivocado	Coloque la mordaza en el carril de guía con la marca adecuada.
	Las mordazas base están sucias o dañadas	Limpie o cambie las mordazas base.
	Los tornillos de fijación de las mordazas intercambiables son demasiado cortos o demasiado largos, o se han alargado en exceso	Compruebe la profundidad de atornillado, cambie los tornillos, tenga en cuenta el par de apriete.
	El resalte de las mordazas intercambiables es demasiado grande	Cambie las mordazas intercambiables o el método de sujeción.
	El mandril de sujeción está dañado o desgastado	Envíe el mandril de sujeción al fabricante (HWR Spanntechnik GmbH) para que lo revise.
Fuerte vibración del husillo de máquina	Desequilibrio provocado por la pieza de trabajo o por las mordazas intercambiables	Modifique / rectifique las mordazas intercambiables o añada un peso al cuerpo del mandril.
	Desequilibrio en: - Husillo de máquina - Accionamiento - Brida del mandril	Revise la concentricidad por pasos en distintos componentes. Alinee, equilibre o cambie los componentes.
	Desequilibrio provocado por una colisión	Envíe el mandril de sujeción al fabricante (HWR Spanntechnik GmbH) para que lo revise y lo repare.

Error	Causa	Solución
Tabla 6-1: Posibles causas de los errores y soluciones		

Error	Causa	Solución
El mandril no se cierra	No hay presión hidráulica	Revise el sistema hidráulico.
	El cilindro de sujeción no se desplaza	Revise el control de trayecto del cilindro.
Disminución de la fuerza de sujeción	Carrera de mordaza corta con un número elevado de piezas de trabajo iguales Película lubricante insuficiente	Para que se forme una película lubricante adecuada y se alcance la fuerza de sujeción completa, accione el mandril de sujeción sin pieza de trabajo varias veces con la carrera completa.
	Lubricación insuficiente con lubricante	Lubrique el mandril de sujeción. Revise el lubricante y cámbielo si fuera preciso.
	El mandril de sujeción está sucio	Despiece el mandril de sujeción, límpielo y engráselo.
	Fallos de funcionamiento del mandril de sujeción	Revise todos los componentes, cambie por componentes originales los que estén dañados; si fuera necesario, envíe el mandril de sujeción al fabricante (HWR Spanntechnik GmbH) para que lo revise.
	El cilindro de sujeción no es estanco	Repare el cilindro de sujeción.
	El sistema hidráulico no genera presión	Repare el sistema hidráulico.
La llave de ajuste no se puede retirar.	Las mordazas no están engranadas en la barra de cuña.	Compruebe la posición de las mordazas y corrija si es necesario.
La llave de ajuste no se puede girar	El émbolo no está en la posición delantera	Desplace el émbolo completamente hacia delante. Es posible que el adaptador sea demasiado corto.
Tabla 6-1: Posibles causas de los errores y soluciones [continuación]		

7 DATOS TÉCNICOS

7.1 GENERALIDADES

En este capítulo se incluyen todos los datos técnicos importantes del mandril de sujeción de gran apriete INOFlex®. Los datos se han ordenado en tablas y por tamaños.

7.2 DATOS GENERALES DEL PRODUCTO

Vida útil	25.000 horas de funcionamiento
Piezas de trabajo que se pueden sujetar	Aceros convencionales, metales de fundición, metales no férricos y plásticos
Tabla 7-1: Datos generales del producto	

7.3 CONSUMIBLES

Grasa lubricante	OKS 265 (o bien otras grasas lubricantes autorizadas por HWR)
Tabla 7-2: Consumibles	

NOTA

La grasa lubricante OKS 265 (o bien otra grasa lubricante autorizada por HWR) se debe adquirir en HWR Spanntechnik GmbH.

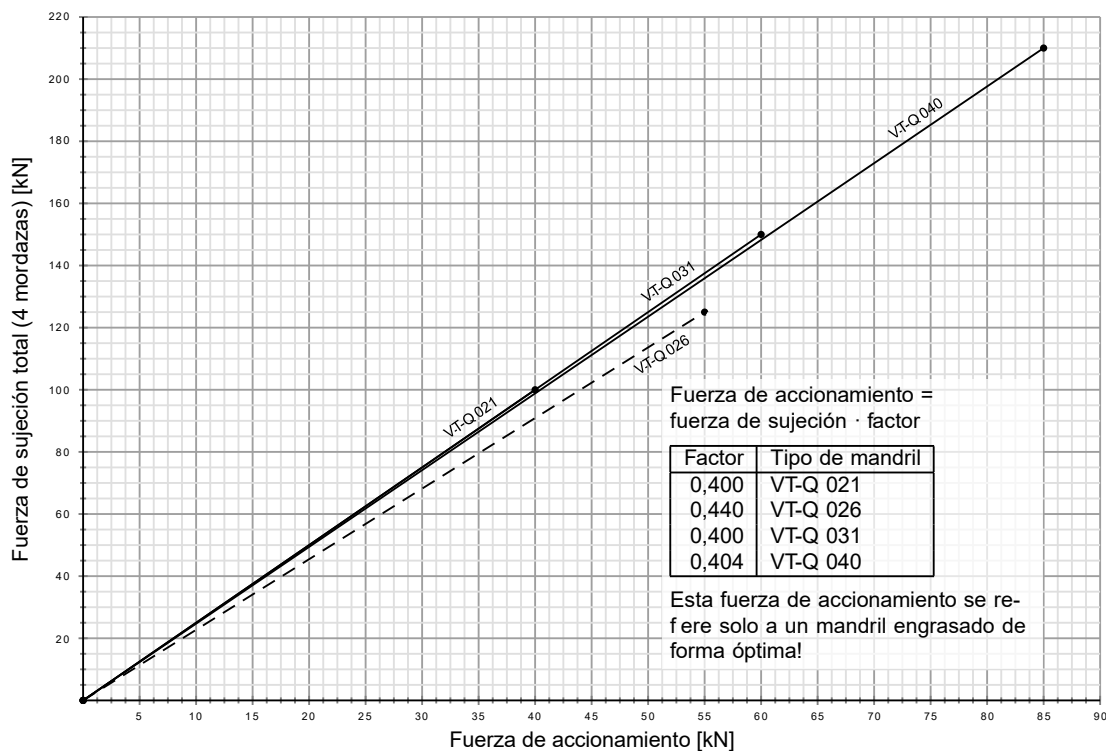
7.4 CONDICIONES AMBIENTALES

Funcionamiento	Si fuera necesario, consulte el rango de temperaturas en las instrucciones de uso de las herramientas
Almacenamiento	No se aplica ningún límite de temperatura
Humedad relativa del aire	5-85 %
Lugar de instalación de la máquina herramienta	Superficie plana y firme
Tabla 7-3: Condiciones ambientales	

7.5 OTROS DOCUMENTOS

Lista de piezas de repuesto
Declaración de incorporación
Declaración de conocimientos del personal instruido
Tabla 7 3: Otros documentos

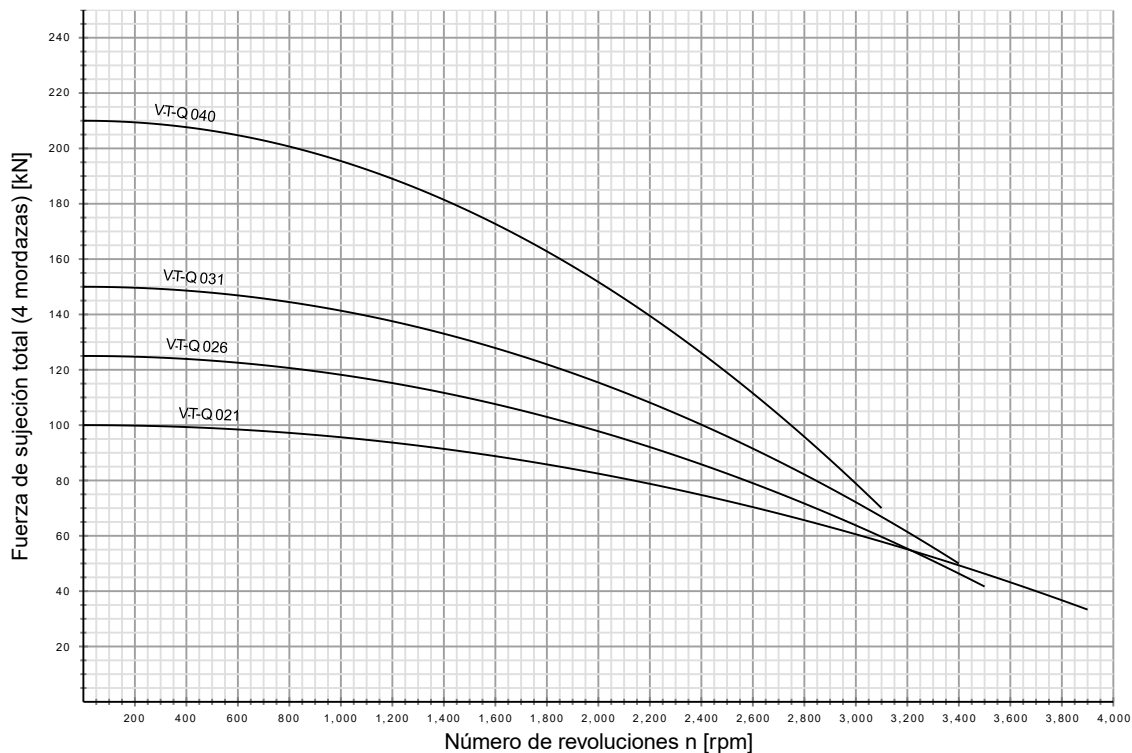
7.6 DIAGRAMA FUERZA DE SUJECCIÓN/FUERZA DE ACCIONAMIENTO



⚠ ADVERTENCIA

Los diagramas son aplicables a mandriles de sujeción en el estado de entrega. Puede ser necesario registrar de nuevo la línea de la fuerza de sujeción (véase el capítulo 5.2.6 [...> 32]).

7.7 DIAGRAMA FUERZA DE SUJECCIÓN/NÚMERO DE REVOLUCIONES



7.8 CÁLCULO DE LA FUERZA DE SUJECIÓN Y DEL NÚMERO DE REVOLUCIONES

La base para el cálculo de la fuerza de sujeción y del número de revoluciones es la norma VDI 3106. Puede encontrar explicaciones más detalladas en las normas VDI 3106, DIN EN 1550 y DIN 6386.

Leyenda				
F_c	Fuerza centrífuga total	[N]	M_{cAB}	Par centrífugo de las mordazas intercambiables [kg·m]
F_{Sp}	Fuerza de sujeción efectiva	[N]	M_{cGB}	Par centrífugo de las mordazas base [kg·m]
F_{Spmin}	Fuerza de sujeción mínima requerida	[N]	n	Número de revoluciones [rpm]
F_{Sp0}	Fuerza de sujeción de partida	[N]	r_s	Radio del centro de gravedad [m]
F_{SpZ}	Fuerza de arranque de viruta	[N]	r_{sAB}	Radio del centro de gravedad de la mordaza intercambiable [m]
m_{AB}	Peso de una mordaza intercambiable	[kg]	S_{Sp}	Factor de seguridad de la fuerza de sujeción [-]
m_B	Masa del conjunto de mordazas de sujeción	[kg]	S_Z	Factor de seguridad del arranque de viruta [-]
M_c	Momento de fuerza centrífuga	[kg·m]	ΣS	Máx. fuerza de sujeción del mandril [N]

Tabla 7-4: Signos de fórmula utilizados

7.8.1 CÁLCULO DE LA FUERZA DE SUJECIÓN

Mediante el accionamiento del mandril en reposo, las mordazas ejercen fuerzas radiales sobre la pieza de trabajo. Esto se denomina fuerza de sujeción de partida F_{Sp0} . Durante el mecanizado, el mandril está sometido a la influencia del número de revoluciones y las mordazas generan una fuerza centrífuga adicional F_c debido a su masa.

Dependiendo de la situación de sujeción, la fuerza centrífuga F_c puede causar el siguiente efecto en la fuerza de sujeción efectiva F_{Sp} en la pieza de trabajo:

- **Reducirla (-)**, en caso de sujeción externa (dirección de sujeción desde el exterior hacia el interior) o
- **Aumentarla (+)**, en caso de sujeción interior (dirección de sujeción desde el interior hacia el exterior)

$$F_{Sp} = F_{Sp0} \mp F_c \text{ [N]} \quad (1)$$



PELIGRO

El número de revoluciones calculado no debe ser inferior.



PELIGRO

La fuerza de sujeción mínima requerida no debe ser inferior.

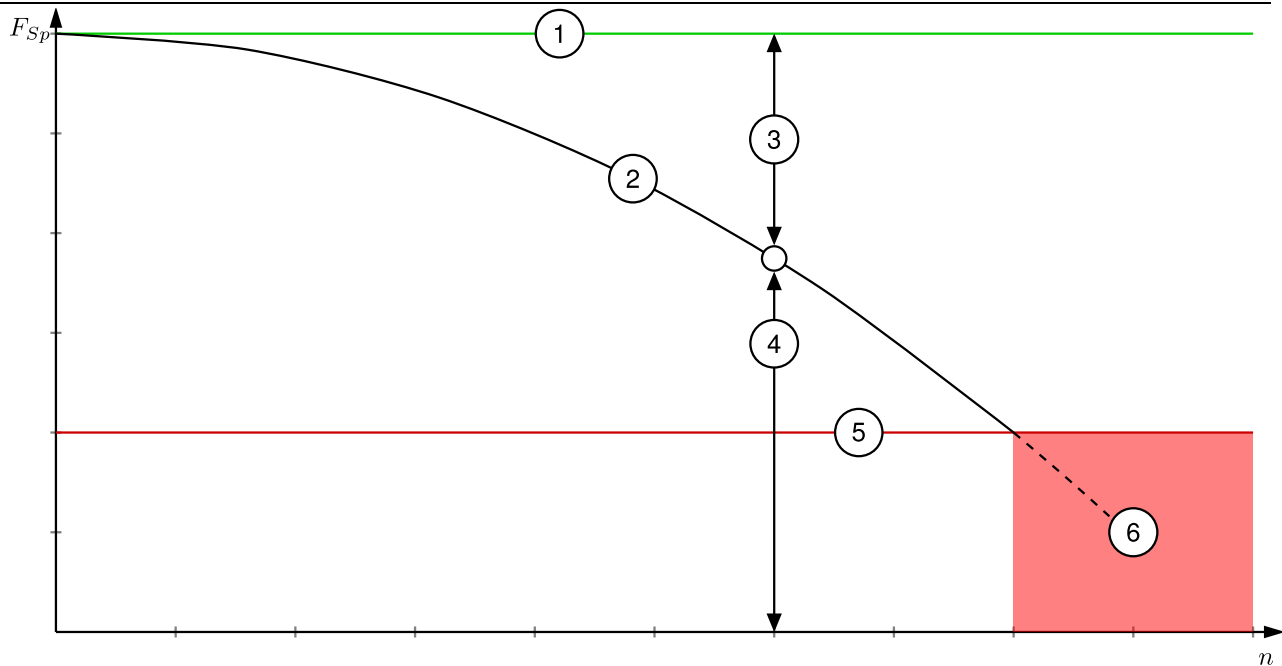


Fig. 7-1: Diagrama fuerza de sujeción y número de revoluciones

1	Fuerza de sujeción de partida (parada 0rpm) F_{Sp0}	4	Fuerza de sujeción efectiva F_{Sp}
2	Curva de progresión de fuerza de sujeción y número de revoluciones	5	Fuerza de sujeción mínima requerida F_{Spmin}
3	Fuerza centrífuga F_C	6	La pieza de trabajo se suelta de forma descontrolada

Tabla 7-5: Leyenda del diagrama de fuerza centrífuga total

En el proceso de mecanizado hay fuerzas de arranque de viruta F_{SpZ} que actúan sobre la pieza de trabajo. La fuerza de sujeción efectiva requerida F_{Sp} es un producto de la fuerza de arranque de viruta efectiva F_{SpZ} y el factor de seguridad S_Z .

Las fluctuaciones durante el proceso de mecanizado se tienen en cuenta mediante los factores de seguridad.

- Las fluctuaciones de las fuerzas de arranque de viruta en el proceso de mecanizado se tienen en cuenta según la norma VDI 3106 con $S_Z \geq 1,5$ y
- Las fluctuaciones de la fuerza de sujeción en el proceso de mecanizado se tienen en cuenta según la norma VDI 3106 con $S_{Sp} \geq 1,5$.

$$F_{Sp0} = S_{Sp} \cdot (S_Z \cdot F_{SpZ} \mp F_C) \text{ [N]} \quad (2)$$

(+) Sujeción externa

(-) Sujeción interior

⚠ ADVERTENCIA

Por motivos de seguridad, la fuerza de sujeción calculada no debe superar la máxima fuerza de sujeción total $\sum S_{\max}$ grabada en el mandril.

La fuerza centrífuga total F_c que actúa sobre las mordazas de sujeción rotatorias depende de los siguientes parámetros:

- **Masa del conjunto de mordazas de sujeción m_B** , suma de las masas de todas las mordazas de sujeción (mordaza base y mordaza intercambiable)
- **Radio del centro de gravedad r_s** , distancia entre el eje de rotación del mandril y el centro de gravedad de la mordaza de sujeción (mordaza base y mordaza intercambiable)
- **Número de revoluciones n** , durante el proceso de mecanizado

$$F_c = \sum (m_B \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30} \right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30} \right)^2 \quad [\text{N}] \quad (3)$$

El producto de la masa m_B y el radio del centro de gravedad r_s también se denomina par centrífugo. $M_c = m_B \cdot r_s \quad [\text{kg} \cdot \text{m}] \quad (4)$

El número de revoluciones dado debe indicarse en rpm en la fórmula.

⚠ ADVERTENCIA

Por motivos de seguridad, la norma DIN EN 1550 establece que la fuerza centrífuga debe ser como máximo del 67 % de la fuerza de partida.

En los mandriles de sujeción con mordazas de sujeción divididas que constan de mordaza base y mordaza intercambiable, en los que la posición radial de las mordazas cambia conforme al valor de la carrera de mordaza, el par centrífugo M_c puede considerarse como la suma de los pares centrífugos individuales de la mordaza base M_{cGB} en el capítulo 7.9.1 [...] 54] y de la mordaza intercambiable M_{cAB} .

$$M_c = M_{cGB} + M_{cAB} \quad [\text{kg} \cdot \text{m}]$$

Centro de gravedad de la mordaza intercambiable

Para el cálculo del centro de gravedad se aplica la fórmula general:

$$r_s = \frac{\sum (A_i \cdot r_i)}{\sum A_i} \quad (5)$$

Se consideran dos casos a modo de ejemplo:

Reducción de peso rectangular

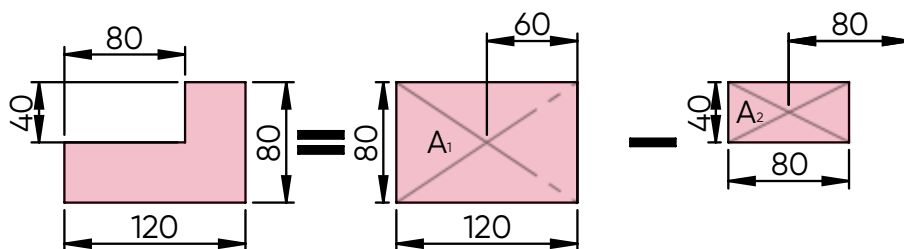


Fig. 7-2: Reducción de peso rectangular

$$r_s = \frac{120 \cdot 80 \cdot \left(\frac{120}{2}\right) - 80 \cdot 40 \cdot \left(120 - \frac{80}{2}\right)}{120 \cdot 80 - 80 \cdot 40} = 50 \text{ mm}$$

Reducción de peso inclinada

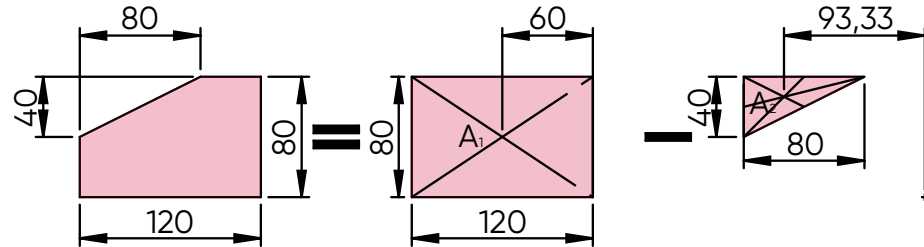


Fig. 7-3: Reducción de peso inclinada

$$r_s = \frac{120 \cdot 80 \cdot \left(\frac{120}{2}\right) - \frac{80 \cdot 40}{2} \cdot \left(120 - \frac{80}{3}\right)}{120 \cdot 80 - \frac{80 \cdot 40}{2}} = 53,333 \text{ mm}$$

Ejemplo de cálculo: Determinación de la fuerza de sujeción de partida necesaria con un número de revoluciones dado

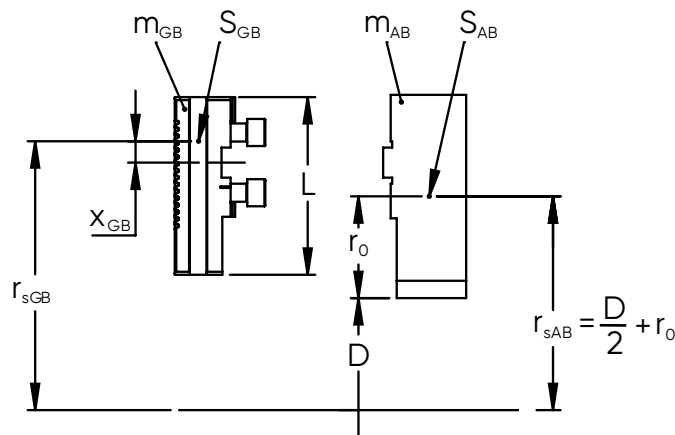


Fig. 7-4: B

Un componente debe sujetarse y mecanizarse con un INOFlex® VT-Q 031. Se dispone de los siguientes datos sobre el proceso de arranque de viruta:

- Sujeción externa (sujeción desde el exterior hacia el interior)*
- Fuerza de arranque de viruta $F_{spZ} = 2800 \text{ N}^*$
- Máximo número de revoluciones para el mecanizado $n_{\max} = 1000 \text{ min}^{-1}$
- Fuerza de sujeción total máxima $\sum S = 150 \text{ kN}$ (capítulo 7.9 [... ▶ 51])
- Dimensiones de una mordaza intercambiable $m_{AB} = 0,9 \text{ kg}^*$
- Radio del centro de gravedad $r_{sAB} = 0,125 \text{ m}^*$
- Dimensiones de una mordaza intercambiable $m_{GB} = 0,744 \text{ kg}$ (capítulo 7.9.1 [... ▶ 54])*
- Radio del centro de gravedad $r_{sGB} = 0,135 \text{ m}^*$
- Factor de seguridad $S_z = 1,5$ (según VDI 3106)
- Factor de seguridad $S_{sp} = 1,5$ (según VDI 3106)

* En función del uso

NOTA

En el cálculo no se tienen en cuenta los tacos de corredera ni los tornillos con que se fijan las mordazas.

En el primer paso se determinan los pares centrífugos de las mordazas base e intercambiable.

Determinación del par centrífugo de las mordazas intercambiables

$$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB}$$

$$M_{cAB} = 0,9 \text{ kg} \cdot 0,125 \rightarrow M_{cAB} = 0,1125 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Determinación del par centrífugo de las mordazas base del INOFlex®

$$M_{cGB} = m_{GB} \cdot r_{sGB}$$

$$M_{cGB} = 0,744 \text{ kg} \cdot 0,135 \rightarrow M_{cGB} = 0,10044 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Determinación del par centrífugo total

$$M_c = M_{cGB} + M_{cAB}$$

$$M_c = 0,1125 \text{ kg} \cdot \text{m} + 0,10044 \rightarrow M_c = 0,21294 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

El INOFlex® es un mandril de mordazas con 4 mordazas, por lo que el valor debe multiplicarse por 4.

$$\sum M_c = 4 \cdot 0,21294 \rightarrow \sum M_c = 0,85176 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

La fuerza centrífuga puede determinarse mediante la fórmula:

$$F_C = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30} \right)^2$$

$$F_C = 0,85176 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 1000}{30} \right)^2 \rightarrow F_C = 9340 \text{ N}$$

La fuerza de sujeción efectiva necesaria se calcula utilizando la fuerza de arranque de viruta:

$$F_{Sp0} = S_{Sp} \cdot (S_Z \cdot F_{SpZ} - F_C)$$

$$F_{Sp0} = 1,5 \cdot (1,5 \cdot 2800 + 9340) \rightarrow F_{Sp0} = 20310 \text{ N}$$

7.8.2 CÁLCULO DEL NÚMERO DE REVOLUCIONES

El máximo número de revoluciones permitido n_{zul} puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$n_{zul} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\left(\frac{F_{Sp0}}{S_{Sp}} \mp S_Z \cdot F_{SpZ}\right) \cdot \frac{1}{\sum M_c}} [\text{rpm}] \quad (6)$$

(-) Sujeción externa

(+) Sujeción interior

⚠ ADVERTENCIA

Por motivos de seguridad, el número de revoluciones calculado no debe superar el máximo número de revoluciones n_{max} grabado en el mandril

Ejemplo de cálculo: Determinación del número de revoluciones permitido con una fuerza de sujeción de partida determinada

Un componente debe sujetarse y mecanizarse con un INOFlex® VT-Q 031. Se dispone de los siguientes datos sobre el proceso de arranque de viruta:

- Sujeción externa (sujeción desde el exterior hacia el interior)*
- Fuerza de sujeción de partida $F_{Sp0}=60000 \text{ N}^*$
- Par centrífugo total $\sum M_c=0,85176 \text{ kg}\cdot\text{m}^*$
- Fuerza de arranque de viruta $F_{SpZ}=2800 \text{ N}^*$
- Fuerza de sujeción total máxima $\sum S=150 \text{ kN}$ (capítulo 7.9 [... 51])
- Factor de seguridad $S_Z=1,5$ (según VDI 3106)
- Factor de seguridad $S_{Sp}=1,5$ (según VDI 3106)

* En función del uso

NOTA

En el cálculo no se tienen en cuenta los tacos de corredera ni los tornillos con que se fijan las mordazas.

$$n_{zul} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\left(\frac{F_{Sp0}}{S_{Sp}} - S_Z \cdot F_{SpZ}\right) \cdot \frac{1}{\sum M_c}}$$

$$n_{zul} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\left(\frac{60000}{1,5} - 1,5 \cdot 2800\right) \cdot \frac{1}{0,85176}} \rightarrow n_{zul} = 1957 \text{ min}^{-1}$$

El número de revoluciones calculado es $n_{zul}=1957 \text{ min}^{-1}$ menor que el máximo número de revoluciones permitido del INOFlex® VT-S 031

$n_{max}=3400 \text{ min}^{-1}$

(capítulo 7.9 [... 51]).

El número de revoluciones calculado está permitido y puede utilizarse.

7.9 DATOS TÉCNICOS

Tipo N.º de ident.		VT-Q 021 849021	VT-Q 026 849026	VT-Q 031 849031	VT-Q 040 849040
Diámetro	mm	218	264	315	400
Orificio pasante	mm	52	72	91	111
Carrera por mordaza	mm	5,5	5,5	5,5	6,2
Carrera de compensación por mordaza	mm	4,4	4,4	4,4	5
Carrera de émbolo	mm	24	24	24	27
Fuerza de accionamiento máx.	kN	40	55	60	85
Fuerza de sujeción máx.	kN	100	125	150	210
Número de revoluciones máx.*	rpm	3900	3500	3400	3100
Peso (sin mordazas intercambiables)	kg	26,2	36	61,2	119
Momento de inercia de masa	kg · m ²	0,18	0,39	0,9	2,8
Mordaza intercambiable blanda estándar	–	UC20	UC20	UC32	UC32
Mordaza de garra dura estándar	–	UY20	UY20	UY32	UY32

Tabla 7-6: Datos técnicos

* Calidad del equilibrado según la norma DIN ISO 1940-1: G 6,3 (sin engrasar)

NOTA

Los datos sobre la fuerza de sujeción máx. corresponden a los mandriles de sujeción en el estado de entrega. La fuerza de sujeción puede variar en determinadas circunstancias. Tenga en cuenta a este respecto el capítulo 5.2.6. [...]

⚠ PELIGRO

No debe sujetarse por encima del diámetro del mandril.
(Diámetro de sujeción máx. = diámetro del mandril)

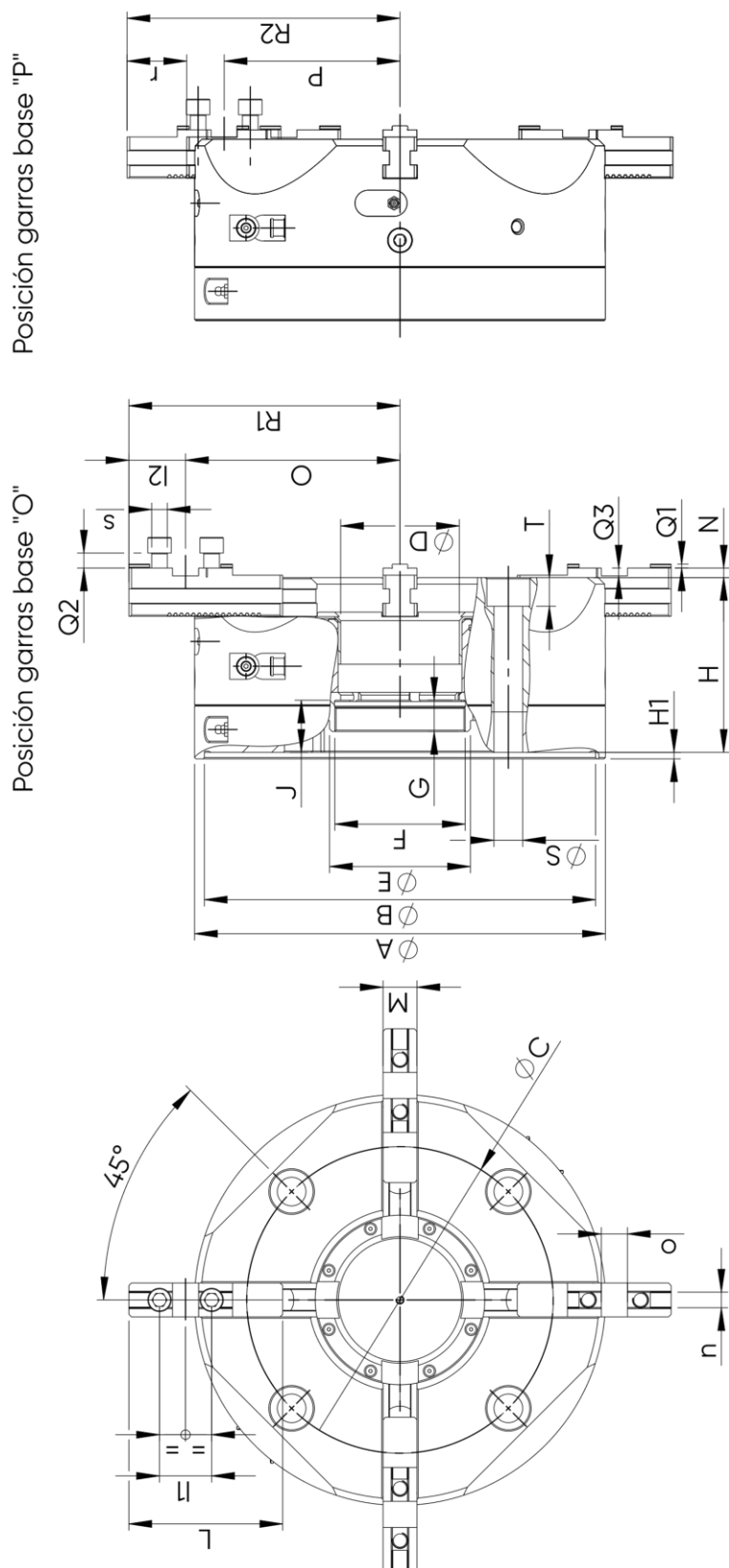


Fig. 4 2: Gama VT-Q [Reservado el derecho de introducir modificaciones técnicas]

Tipo VT-Q		021	026	031	040
	A	mm			
	B H6	mm	264	315	400
	C	mm	220	300	380
	D	mm	171,4	235	330,2
	E	mm	72	91	111
	F	mm	92	108	142
	G	mm	M85x2	M100x2	M125x2
	H	mm	20	24	30
	H1	mm	119,5	134	154
	J	mm	5	5	6
	L	mm	17 / 41	16 / 40	29,6 / 56,6
	M	mm	88	118	140
	N	mm	22	26	32
	O	mm	7,3	7,3	7,5
	P	mm	100,6 / 137,2	118,7 / 164,4	155,7 / 210,6
	Q1	mm	67,3 / 103,9	89,1 / 134,8	98,5 / 153,4
	Q2	mm	2,5	3	3
	Q3	mm	11	11	11
	R1	mm	4,5	6	6
	R2	mm	138,6	207,9	250,6
	S	mm	137,4	209,3	253,4
	T	mm	12,5	22	26
	I1	mm	16,5	22	26,6
	I2	mm	20,5	40	40
	n f7	mm	32,5	43,5	40
	o H7	mm	10	12	12
	-	mm	20	20	20
Paso de dientes de la mordaza base	-	mm	4,573	4,573	4,573
Desplazamiento de la mordaza base	r	mm	36,6	45,7	54,9
Desplazamiento de la mordaza base	Dientes	-	8	10	12
s	s	mm	M8 x 22	M12 x 30	M12 x 30

Tabla 7-7: Medidas de conexión

7.9.1 MORDAZAS BASE

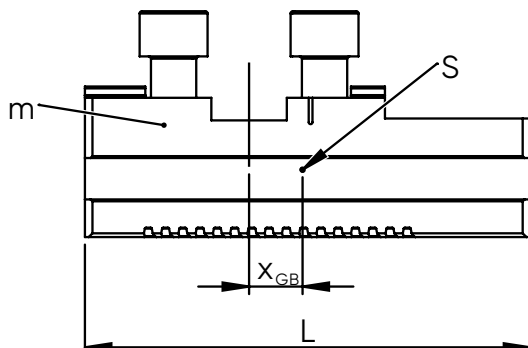


Fig. 7-5: Centro de gravedad de la mordaza base

Tipo VT-Q		021	026	031	040
Mordaza base		UGB20	UGB26	UGB32	UGB40
m	kg	0,37	0,46	0,75	1,2
L	mm	88	98	118	140
X _{GB}	mm	11	15,9	12,4	26,2

Tabla 7-8: Mordazas base

7.10 PARES DE APRIETE MÁXIMOS PARA LOS TORNILLOS DE FIJACIÓN

Clase de resistencia	Norma	Rosca								
		M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24
		Par de apriete máx. [Nm]								
12.9	ISO 4762	10	16	30	50	70	105	150	220	450
10.9	ISO 4792	8	12	25	40	58	88	125	180	350

Tabla 7-9: Pares de apriete máximos para los tornillos de fijación

8 PIEZAS DE REPUESTO

8.1 INDICACIONES GENERALES

En ocasiones, para llevar a cabo el mantenimiento y reparaciones en el mandril de sujeción INOFlex® es necesario utilizar piezas de repuesto.

En este capítulo le indicamos qué datos debe tener a mano para hacer un pedido de piezas de repuesto al fabricante HWR Spanntechnik GmbH.

8.2 DATOS BÁSICOS PARA HACER UN PEDIDO DE PIEZAS DE REPUESTO

- Tamaño: p. ej., INOFlex® VT-S 026
- Número de identificación (n.º ID)
- Denominación de la pieza de repuesto
- Número de unidades

8.3 PEDIDO DE PIEZAS DE REPUESTO POR CORREO ELECTRÓNICO

NOTA

Tenga en cuenta los datos mínimos necesarios (véase el apartado 8.2 "Datos básicos para hacer un pedido de piezas de repuesto").

- Paso 1** Busque la pieza de repuesto que necesita con ayuda de la Fig. 8-1 [...▶ 56].
- Paso 2** Incluya en el correo electrónico los datos mínimos necesarios para hacer el pedido (véase el apartado 8.2 [...▶ 55]).
- Paso 3** Indique la dirección de su compañía y envíe su pedido a HWR Spanntechnik GmbH.

NOTA

Encontrará la dirección de correo electrónico en el reverso de la portada de este manual de instrucciones. (info@hwr.de)

8.4 PIEZAS DE REPUESTO

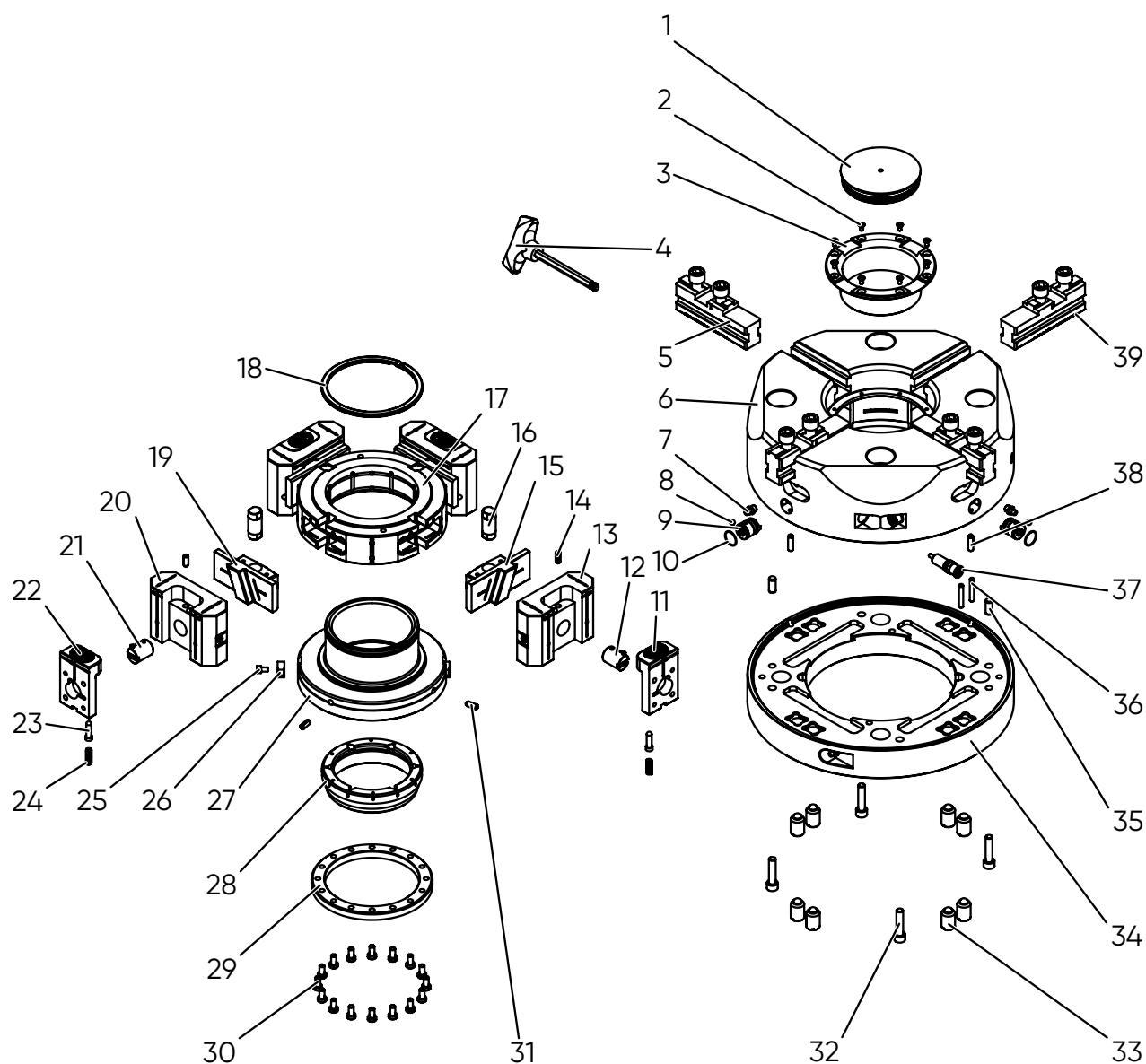


Fig. 8-1: Montaje de las mordazas intercambiables

Pos.	Denominación	Cantidad	Indicación para VT-Q...
1	Tapa	1	
2	Tornillo de cabeza avellanada	4	VT-Q 021
	Tornillo de cabeza avellanada	8	VT-Q 026 a VT-Q 040
3	Manguito de estanqueidad	1	
4	Llave de ajuste	1	
5	Mordaza base 2 / 4	2	
6	Parte superior de la carcasa	1	
7	Boquillas de lubricación	6	
8	Bola	4	
9	Perno de pivote	4	
10	Junta tórica	4	
11	Corredera de cambio rápido 2	2	
12	Perno de ajuste 2	2	
13	Corredera tangencial 2	2	
14	Pieza de presión elástica	4	
15	Arrastrador 2	2	
16	Perno de compensación	4	
17	Anillo de tracción	1	
18	Anillo de seguridad	1	
19	Arrastrador 1	2	
20	Corredera tangencial 1	2	
21	Perno de ajuste 1	2	
22	Corredera de cambio rápido 1	2	
23	Pasador de encaje	4	
24	Muelle de compresión	4	
25	Tornillo de cabeza cilíndrica (para chaveta de ajuste)	2	
26	Chaveta de ajuste	2	
27	Guía del cable	1	
28	Tuerca ranurada	1	
29	Anillo de retención	1	
30	Tornillo de cabeza cilíndrica (para anillo de retención)	16	
31	Pieza de presión elástica	4	
32	Tornillo de cabeza cilíndrica	4	
33	Pieza de presión elástica	8	
34	Parte inferior de la carcasa	1	
35	Pasador cilíndrico	2	
36	Pasador cilíndrico	8	
37	Pasador de control de recorrido	4	
38	Pieza de presión elástica	4	
39	Mordaza base 1 / 3	2	
Tabla 7 3: Otros documentos			

9 NOTAS

9.1 DIAGRAMA FUERZA DE SUJECIÓN/FUERZA DE ACCIONAMIENTO (PLANTILLAS)

