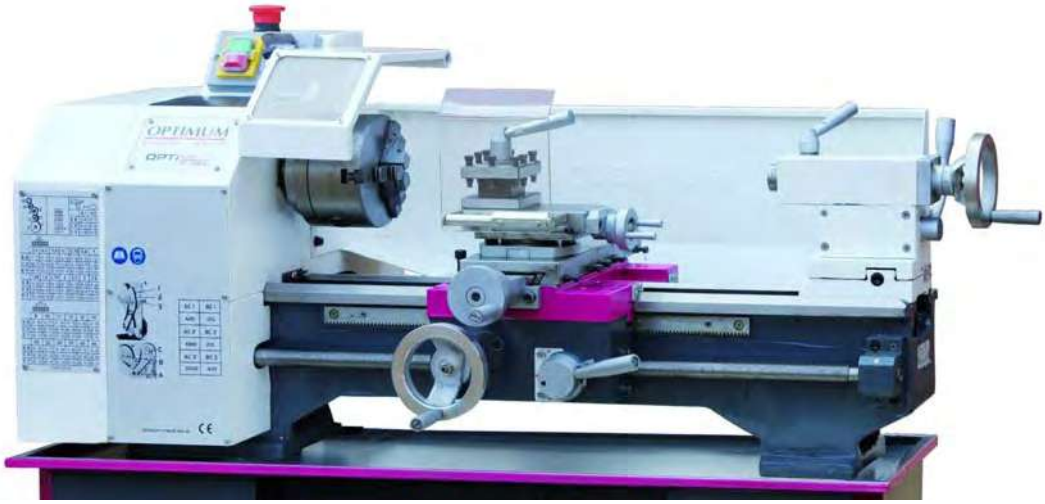
OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

Manual de Instrucciones

Version 1.0.3

Torno



- OPTI turn® TU 2304
- OPTI turn® TU 2304V
- OPTI turn® TU 2404
- OPTI turn® TU 2404V
- OPTI turn® TU 2406
- OPTI turn® TU 2406V

ESP

Tabla de contenidos

1 Seguridad
1.1 Instrucciones de seguridad (notas de aviso) ... 7
1.1.1 Clasificación de peligros ... 7
1.1.2 Otros pictogramas ... 8
1.2 Uso previsto ... 8
1.3 Mal uso previsible ... 9
1.3.1 Prevenir el mal uso ... 9
1.4 Posibles peligros causados por la máquina ... 9
1.5 Cualificación del personal ... 10
1.5.1 Grupo objetivo ... 10
1.5.2 Personas autorizadas ... 11
1.5.3 Obligaciones de la compañía operadora ... 11
1.5.4 Obligaciones del operador ... 11
1.5.5 Requisitos adiccionales referentes a la cualificación ... 11
1.6 Posiciones del operador ... 11
1.7 Medidas de seguridad durante operación ... 12
1.8 Dispositivos de seguridad ... 12
1.8.1 Botón PARADA DE EMERGENCIA ... 13
1.8.2 Interruptor principal bloqueable ... 13
1.8.3 Cubierta protectora ... 14
1.8.4 Protector de plato de torno con conmutador de posición ... 14
1.8.5 Llave del plato de torno. ... 14
1.9 Comprobación de seguridad ... 15
1.10 Equipo de protección personal ... 15
1.11 Por su seguridad durante operaciones ... 16
1.11.1 Desconectando y asegurado del torno ... 16
1.12 Uso de equipo elevador ... 16
1.13 Mantenimiento mecánico ... 16
2 Datos técnicos
2.1 Conexión eléctrica - sistema convencional ... 18
2.2 Conexión eléctrica - sistema “Vario” ... 18
2.3 Areas de trabajo ... 18
2.4 Cabezal ... 18
2.5 Carro ... 18
2.6 Avance y paso de rosca ... 18
2.7 Contrapunto ... 18
2.12 Emisiones ... 19
2.8 Dimensiones ... 19
2.9 Material operativo ... 19
2.10 Condiciones ambientales - Operación ... 19
2.11 Condiciones ambientales - Almacenaje ... 19
2.13 Dimensiones, plano de instalación ... 20
3 Montaje
3.1 Volumen de suministro ... 21
3.2 Transporte. ... 21
3.3 Almacenaje ... 22
3.4 Instalación y montaje ... 23
3.4.1 Requisitos del sitio de instalación ... 23
3.4.2 Punto de suspensión de carga ... 23
3.4.3 Instalación. ... 23
3.5 Primera puesta en marcha ... 24
3.5.1 Calentamiento de la máquina. ... 24

3.5.2 Limpieza y lubricado 24
3.5.3 Prueba funcional 24
3.5.4 Conexión eléctrica 25
3.6 Instrucciones de montaje 25
3.6.1 Instrucciones de montaje de brida del torno 25
3.7 Luneta móvil 26
3.8 Luneta fija 26

4 Operación

4.1 Seguridad 27
4.1.1 Elementos de indicación y control - Control de velocidad convencional 27
4.1.2 Elementos de indicación y control - Control de velocidad “Vario” 28
4.1.3 Conmutadores 28
4.1.4 Conectando la máquina 29
4.1.5 Desconectando la máquina 29
4.2 Simbolismo de elementos operativos de avance 29
4.3 Portaherramientas. 30
4.4 Plato de torno 30
4.4.1 Colocación de las garras en el plato del torno 31
4.4.2 Desmontaje del plato del torno 31
4.5 Cambio del rango de velocidad 32
4.5.1 Aflojado y tensado de la correa en V 32
4.6 Cambio de marchas 32
4.6.1 Tabla de cambio de marchas 32
4.6.2 Cambio de engranajes de cambio 33
4.7 Silla del torno 35
4.7.1 Torneados cónicos con el carro superior 36
4.7.2 Torneados cónicos con el contrapunto 36
4.7.3 Torneado de conos de alta precisión 36
4.8 Manga del contrapunto 40
4.9 Anclaje de la pieza en el plato de tres garras 40
4.10 Valores standard de datos de corte en torneado 41
4.11 Tabla de velocidad de corte 42
4.12 Condiciones para la herramienta rotante 43
4.12.1 Geometría del filo cortante para herramientas de torneado 44
4.12.2 Tipos de forma de corte en niveles 44
4.13 Creación de roscas internas y externas 46
4.14 Tipos de rosca 48
4.14.1 Roscas métricas (60º ángulo de flanco) 49
4.14.2 Rosca británica (55º ángulo de flanco) 51
4.14.3 Plaquitas intercambiables 52
4.14.4 Ejemplos de corte de rosca 53
4.15 Rebajado, corte y torneado 55

5 Mantenimiento

5.1 Seguridad 57
5.1.1 Preparación. 57
5.1.2 Reinicio 57
5.2 Inspección y mantenimiento 58
5.3 Reparación 60

6 Ersatzteile - Recambios - TU2304 - TU2404 - TU2406

6.1 Ersatzteilbestellung - Pedido de recambios. 61
6.2 Oberschlitten - Carro superior 61
6.3 Planschlitten - Carro transversal 62
6.3.1 Teileliste Maschinenschlitten- Lista de partes de carro superior y carro transversal 62
6.3.2 Wechselradschere - Tren de engranajes de cambio 64

6.3.3 Teileliste Wechselradschere - Lista de partes de tren de engranajes del cambio....64
6.4 Bettschlitten - Carro de bancada....65
6.4.1 Teileliste Bettschlitten - Lista de partes de carro de bancada....66
6.5 Reitstock - Contrapunto....67
6.5.1 Teileliste Reitstock - Lista de partes del contrapunto....68
6.6 Verkleidung Spindelstock - Cubierta de cabezal....69
6.6.1 Teileliste Verkleidung Spindelstock - Lista de partes de cubierta del cabezal....70
6.7 Spindelstock - Cabezal....71
6.8 Maschinenbett - Bancada del torno....72
6.8.1 Teileliste Spindelstock und Maschinenbett - Partes del cabezal y bancada del torno....73
6.9 Vario Antrieb - Mando “Vario”....74
6.9.1 Teileliste Vario Antrieb - Partes del mando “Vario”....75
6.10 Antrieb 1 von 2 - Mando 1 de 2....76
6.11 Antrieb 2 von 2 - Mando 2 de 2....77
6.11.1 Teileliste Antrieb - Lista de partes del mando....78
6.12 Sonstiges Zubehör (ohne Abbildung) - Otros accesorios (sin ilustraciones)....79
6.13 Schaltplan - Diagrama de cableado - TU2304 - TU2404 - TU2406 - 230 V....80
6.14 Schaltplan - Diagrama de cableado - TU2404 - TU2406 - 400 V....81
6.15 Schaltplan - Diagrama de cableado - TU2404V - TU2406V....82

7 Störungen

8 Apéndice

8.1 Derechos de autor....84
8.2 Terminología / Glosario....84
8.3 Cambios de información en el manual de instrucciones....84
8.4 Seguimiento del producto....85
8.5 Responsabilidad de reclamaciones por defectos / Garantía....86
8.6 Notas sobre eliminación / opciones de reutilización....86
8.6.1 Desmantelamiento....87
8.6.2 Eliminación del embalaje del nuevo dispositivo....87
8.6.3 Eliminación del dispositivo usado....87
8.6.4 Eliminación de componentes eléctricos y electrónicos....87
8.6.5 Eliminación de lubricantes y refrigerantes....88
8.7 Eliminación via recogida municipal de residuos....88
8.8 RoHS , 2002/95/CE....88
8.9 EC - Declaración de conformidad -TU 2304....89
8.10 EC - Declaración de conformidad -TU 2304V....90
8.11 EC - Declaración de conformidad -TU 2404....91
8.12 EC - Declaración de conformidad -TU 2404V....92
8.13 EC - Declaración de conformidad -TU 2406....93
8.14 EC - Declaración de conformidad -TU 2406V....94

Prefacio

Estimado cliente,

Muchas gracias por comprar un producto fabricado por OPTIMUM.

Las máquinas de trabajo con metal OPTIMUM ofrecen la máxima calidad, óptimas soluciones técnicas y convence por una relación calidad precio excepcional. Las contínuas mejoras e innovaciones del producto garantizan su estado a la vanguardia de la técnica y su seguridad en todo momento.

Antes de la puesta en funcionamiento de la máquina lease detenidamente este manual de instrucciones y familiarícese con la máquina. Por favor, asegúrese también que las personas que operen la máquina hayan leído y comprendido las instrucciones antes de manejarla.

Mantenga este manual de instrucciones en un lugar seguro cerca de la máquina.

Información

El manual de instrucciones incluye indicaciones relevantes para la seguridad y una instalación adecuada, operación y mantenimiento de la máquina. El cumplimiento permanente de las notas contenidas en este manual garantiza la seguridad de personas y máquina.

El manual determina el uso al que está destinada la máquina e incluye toda la información necesaria para su rentable funcionamiento así como una larga vida en servicio.

En el párrafo “mantenimiento” se describen todos los trabajos de mantenimiento y pruebas funcionales que el operario debe efectuar regularmente.

Las ilustraciones e información incluídas en este manual puede sufrir variaciones con el estado de fabricación de su máquina actual. Siendo fabricantes estamos en contínua busqueda por la mejora y renovación del producto. Por ello pueden ser efectuados algunos cambios sin notificación previa. Las ilustraciones de la máquina pueden diferir de las ilustraciones mostradas en este manual en pequeños detalles. De cualquier modo esto no tiene ninguna influencia sobre la operatividad de la máquina.

Por lo tanto, ninguna reclamación debe derivarse a raiz de las indicaciones o descripciones. Se reservan cambios y errores.

Sus sugerencias con respecto a este manual de instrucciones son una contribución importante para optimizar el trabajo que ofrecemos a nuestros clientes. Para cualquier pregunta o sugerencia, por favor no dude en contactar con nuestro departamento de atención al cliente.

Si tras la lectura de este manual, tiene alguna pregunta, que este no le pueda ayudar a resolver, por favor contacte con su vendedor especializado o directamente con la compañía OPTIMUM

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26

D-96103 Hallstadt

Mail: info@optimum-maschinen.de

Internet: www.op timum-maschinen.com

1 Seguridad

Glosario de símbolos

>	Da mas consejos
>>	Insta a que actúe
*	Enumeración

Esta parte del manual de instrucciones:

* Explica el significado y como usar las referencias de aviso contenidas en este manual de instrucciones.
* determina el uso al que está destinad el torno.
* Señala los peligros que puedan surgir para usted o para otros si no se cumplen estas instrucciones.
* Le informa acerca de como evitar situaciones peligrosas.

Además de este manual, por favor tenga en cuenta:

* Las leyes y reglamentos aplicables.
* Los reglamentos legales sobre prevención de accidentes.
* Las prohibiciones, los signos de precaución y obligaciones así como las notas de atención del torno.

Deben cumplirse las normativas europeas durante la instalación, operación, mantenimiento y reparación del torno.

Si las normas europeas no son aplicables en la legislación del pais de destino, deben ser cumplidas las normas específicas aplicadas en cada país.

Si es necesario, deben tomarse las medidas pertinentes para cumplir con la regulación específica de cada pais antes de ser usado el torno por primera vez.

Mantenga siempre esta documentación cercana al torno.

INFORMACIÓN

Si no puede resolver algún problema por medio de este manual de instrucciones, por favor contacte con nosotros:

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D- 96103 Hallstadt

Email: info@optimum-maschinen.de

1.1 Avisos de seguridad (notas de aviso)

1.1.1 Clasificación de peligros

Clasificamos los avisos de seguridad en varios niveles. La tabla inferior ns da una visión general de la clasificación de símbolos (ideograma) y señales de aviso para cada peligro específico i sus (posibles) consecuencias.

Ideograma	Aviso de peligro	Definición / consecuencia
	PELIGRO!	Amenaza de peligro de graves daños o muerte de personas
	ADVERTENCIA!	peligro de posibles daños graves a personas pueden derivar en la muerte
	PRECAUCIÓN!	Peligro o procedimiento inseguro que pueden causar daños a personas o al material.
	ATENCIÓN!	Situación que podría causar daños en la máquina el producto y otros tipos de daños. Sin riesgo de daños a personas.
	INFORMACIÓN	Consejos de aplicación y otras notas de utilidad importantes. Sin peligro o perjuicios a personas u objetos.

En caso de peligro específico, cambiamos los pictogramas por:

Peligro general

Con advertencia de

Daños a manos

Voltaje eléctrico peligroso

o

Partes rotatorias

1.1.2 Otros pictogramas

Prohibido activar!

Lea el manual de instrucciones

Desenchufe

Use gafas de protección!

Use protectores acusticos!

Use guantes protectores

Use calzado protector

Use traje de seguridad

Proteja el medio ambiente

Dirección de contacto

1.2 Uso previsto

ADVERTENCIA!

En caso de uso inapropiado, el torno

* **Pondrá en peligro al personal,**
* **Pondrá en peligro la maquinaria y otras propiedades del operario,**
* **Se verá afectado el correcto funcionamiento de la máquina.**

La máquina está diseñada y fabricada para operar en entornos donde no exista un riesgo potencial de explosiones.

El torno está diseñado y fabricado para el torneado recto y para piezas de perfil redondo o de escuadra regular de tres, seis o doce facetas en piezas de metal frío, piezas de fundición y plástico o similar. Materiales que no constituyan un peligro para la salud o que no generan polvo, como la madera o Teflón.

El torno debe ser instalado y operado solamente en lugar seco y ventilado. El anclaje de las piezas de trabajo debe ser efectuado sólo con las llaves de plato suministradas.

Si el torno es utilizado en otra forma distinta a la arriba descrita, modificado sin autorización de OPTIMUM Maschinen Germany GmbH, entonces será usado de manera inadecuada.

No nos hacemos responsables por daños causados por un uso inadecuado.

Nos gustaría hacer hincapié que cualquier modificación de la construcción, o modificaciones técnicas o tecnológicas que no hayan sido autorizadas por OPTIMUM Maschinen Germany GmbH serán causa de anulación de la garantía.

Es también parte de un uso apropiado que:

* Se siga siempre el manual de instrucciones
* Se sigan las instrucciones sobre inspección y mantenimiento.
* Se respeten las limitaciones de la máquina.

> “Datos técnicos” en página 19

A fin de conseguir el máximo rendimiento, es necesaria la elección correcta de la herramienta, alimentación, presión, velocidad de corte y refrigerante.

> ”Valores estándar para los datos de corte al tornear” en página 60

ADVERTENCIA!

Daños muy graves por uso inadecuado.

Está prohibido hacer modificaciones o alteraciones en los valores operativos del torno. Ello podría poner en peligro a los empleados y causar daños en el torno.

INFORMACIÓN

El torno con convertidor de frecuencia para regular la velocidad está construído de acuerdo a la norma DIN EN 55011 clase B.

ADVERTENCIA!

La clase B (maquinaria) está destinada a un uso en instalaciones residenciales, donde la potencia es suministrada por un sistema público de bajo voltaje.

ATENCIÓN!

Si el torno no es usado de la manera correcta, o si las directivas de seguridad e instrucciones de uso se ignoran, El fabricante declina la responsabilidad por cualquier daño a personas u objetos, Y quedarán anulados los derechos de reclamación en garantía!

1.3 Mal uso razonable previsible

Cualquier otro uso que no se encuadre bajo el término “uso apropiado” o cualquier otro uso mas allá del descrito debe ser considerado como no conforme y está prohibido.

Si se pretende utilizar el dispositivo en cualquier otra forma que las arriba descritas, es necesario consultar primero al fabricante.

Sólo está permitido el procesamiento de metal y materiales frios y no inflamables con el torno.

A fin de evitar el mal uso, es necesario leer y comprender el manual de instrucciones antes de la primera puesta en funcionamiento de la máquina.

Los operarios deben estar cualificados

1.3.1 Evitando el mal uso

>> Utilize herramientas de corte adecuadas.

>> Adecue la velocidad y el avance al tipo de material de la pieza de trabajo.

>> Fije la pieza de manera firme y libre de vibraciones.

1.4 Posibles peligros causados por la máquina

ADVERTENCIA!

El torno debe usarse sólo con los dispositivos de seguridad activados. Desconecte el torno inmediatamente siempre que detecte un fallo en los sistemas de seguridad o cuando estos no están montados.

Toda instalación adicional llevada a cabo por el operario debe incorporar los correspondientes sistemas de seguridad. Esta es su responsabilidad siendo la empresa operadora!

> “Medidas de seguridad en operaciones” en página 12

El torno ha sido sometido a una inspección de seguridad (Análisis de peligro con valoración de riesgos). Ha sido construido y diseñado en base a ese análisis usando los últimos avances tecnológicos.

No obstante existe un riesgo residual debido a que el torno opera con:

* Altas revoluciones
* Partes rotatorias
* Con corriente de alto voltaje.

Se han utilizado recursos de construcción y técnicas de seguridad para minimizar el riesgo a la salud de las personas resultante de esos peligros.

Si el mantenimiento del torno es llevado a cabo por personal no cualificado, puede existir un riesgo debido a un mantenimiento incorrecto o insuficiente del torno.

INFORMACIÓN

Todo el personal involucrado en montaje, puesta en marcha, operación y mantenimiento, debe

* Estar debidamente cualificado
* Seguir estrictamente este manual de instrucciones.

Desconecte la máquina siempre que se lleven a cabo trabajos de limpieza y mantenimiento.

1.5 Cualificación del personal

1.5.1 Grupo objetivo

Este manual está destinado a

* Las compañías operadoras.
* Los usuarios.
* El personal encargado del mantenimiento.

Por tanto, las notas de aviso se refieren tanto a mantenimiento como a operatividad.

Desconecte siempre la toma de corriente principal de la máquina. Esto prevendrá que pueda ser utilizada por personal no autorizado.

INFORMACIÓN

Todo el personal involucrado en montaje, puesta en marcha, operación y mantenimiento, debe

* Estar debidamente cualificado
* Seguir estrictamente este manual de instrucciones.

En caso de uso previsto

* Existe riesgo para el empleado
* El torno y otras propiedades podrían sufrir riesgos.
* Puede resultar afectado el correcto funcionamiento del torno.

La cualificación para el personal de las distintas tareas es mencionado abajo.

Operario

El operario es instruido por la compañía operadora en las tareas asignadas y posibles riesgos en caso de comportamiento inadecuado. Cualquier otra tarea que se lleve a cabo mas alla del modo normal debe ser llevada a cabo por el operario solo si se indica en este manual y si la compañia operaria autoriza expresamente al operario.

Especialista eléctrico

Debido a su adiestramiento profesional, conocimiento y experiéncia así como el conocimiento de las respectivas normas y reglamentos, el especialista eléctrico puede llevar a cabo trabajos en el sistema eléctrico y reconocer y evitar posibles peligros.

El Especialista eléctrico es adiestrado específicamente para su entorno laboral y conoce la normativa y regulaciones .

Personal especializado

Debido a su adiestramiento profesional, conocimientos y experiencia así como el conocimiento de las regulaciones pertinentes, el personal especializado es acpaz de llevar a cabo labores asignadas y reconocer y evitar cualquier posible peligro.

Personal adiestrado

Estas son las personas instruídas por la compañía operadora en tareas asignadas y en prevención de riesgos en caso de uso inapropiado.

1.5.2 Personal autorizado

ADVERTENCIA!

Un manejo y mantenimiento inapropiado de la máquina constituye un peligro para el personal, los objetos y el entorno.

Sólo el personal autorizado puede operar la máquina!

El personal autorizado para manejo y mantenimiento deberían ser personas adiestradas tecnicamente y formadas por personal de la compañia y por el fabricante.

1.5.3 Obligaciones de la compañía operaria

El operario debe instruir al personal al menos una vez al año teniendo en cuenta

* Las normas de seguridad aplicables a la máquina.
* El manejo.
* Directrices técnicas acreditadas

El operario debe también:

* Comprobar los conocimientos del personal
* Documentar el adiestramiento/instrucciones
* Requerir la confirmación de participación del adiestramiento por medio de una firma.
* Comprobar que el personal cumple la normativa de seguridad y riesgos laborales y que siguen el manual de instrucciones.

1.5.4 Obligaciones del operario

El operario debe:

* Haber leído y comprendido el manual de instrucciones
* Familiarizarse con las normas y dispositivos de seguridad.
* Ser capaz de manejar la máquina.

1.5.5 Requisitos adicionales referentes a la cualificación

Para trabajos con componentes o equipo eléctrico, existen unos requisitos adicionales:

* Deben ser llevados a cabo por un electricista especializado o persona bajo las instrucciones y supervisión del especialista..

Antes de llevar a cabo trabajos en componentes y unidades eléctricas, deben tomarse las siguientes medidas, en el orden marcado.

>> Desconecte los polos eléctricos.

>> Asegúrese que el torno no puede encenderse de nuevo,

>> Compruebe que no hay voltaje.

1.6 Posición del operario

La posición del operario es frente al torno.

Img. 1-1: Posición del operario

1.7 Medidas de seguridad durante operación

PRECAUCIÓN!

Riesgo de inhalación de polvos o vapores peligrosos para la salud.

Dependiendo del material que necesite ser procesado los vapores y polvo pueden afectar su salud.

Asegurese que los vapores y polvo peligrosos que se generen son aspirados desde su punto de origen y filtrados y disipados del area de trabajo. Para lograrlo, utilice una unidad de succión apropiada.

PRECAUCIÓN!

Riesgo de fuego y explosion por uso de materiales inflamables o lubricantes refrigerantes.

Antes de procesar materiales inflamables (ej. aluminio, magnesio) o usar materiales auxiliares inflamables (ej. spirit) es necesario tomar medidas preventivas adicionales a fin de evitar con seguridad riesgos para la salud.

PRECAUCIÓN!

Riesgo de heridas y cortes cuando de utilizan herramientas de mano. La máquina no está diseñada para su uso con herramientas de mano (ej. tela de esmeril). Está prohibida la utilización de cualquier herramienta de mano en esta máquina.

1.8 Dispositivos de seguridad

ADVERTENCIA!

Si evita, quita o ignora un dispositivo de seguridad de cualquier manera, se está poniendo en peligro a usted y a los que que trabajen en la máquina. Las posibles consecuencias son

* **Daños causados por partes o componentes despedidos a gran velocidad**
* **Contacto con partes rotantes**
* **Electrocución grave.**

ADVERTENCIA!

El equipamiento de protección separable disponible y servido con la máquina está diseñado para reducir el riesgo ante las piezas o partes de piezas que salgan despedidas, pero no lo eliminan completamente. Trabaje siempre con cuidado y respete los límites de proceso de la máquina.

Utilice el torno sólo con los apropiados dispositivos de seguridad.

Detenga inmediatamente el torno si hay algún fallo en los dispositivos de seguridad o si estos no funcionan por alguna razón.

Es su responsabilidad.

Si el dispositivo de seguridad activado ha fallado, el torno debe ser utilizado solo si

* La causa del fallo ha sido resuelta
* Se ha cerciorado de que no existe peligro para personas u objetos.

El torno incluye los siguientes dispositivos de seguridad:

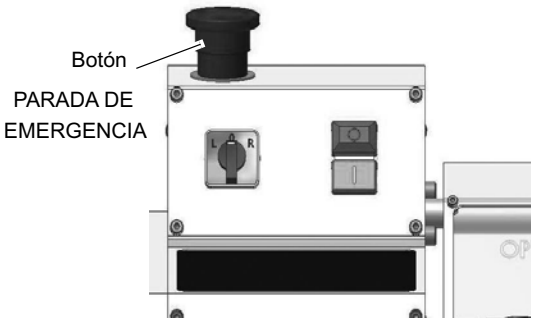
* Botón de PARADA DE EMERGENCIA
* Cubierta protectora del cabezal
* Una llave especial para el plato del torno
* Protección del plato del torno con selector de posición.

1.8.1 Botón PARADA DE EMERGENCIA

El botón de PARADA DE EMERGENCIA apaga el torno.

Golpear el dispositivo de parada de emergencia provoca una parada de emergencia.

Tras actuar sobre el pulsador, girelo hacia la derecha con el fin de reiniciar el torno.

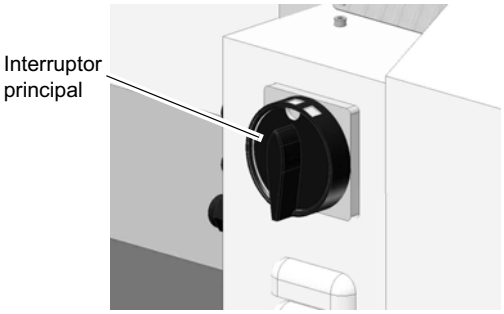


Img. 1-2: Botón PARADA DE EMERGENCIA

1.8.2 Interruptor principal bloqueable

En la posición “0", el interruptor principal bloqueable puede asegurarse por medio de un candado contra encendidos accidentales o no autorizados.

Cuando el interruptor principal está apagado, la alimentación electrica de la máquina está totalmente interrumpida.



Img. 1-3: Interruptor principal bloqueable

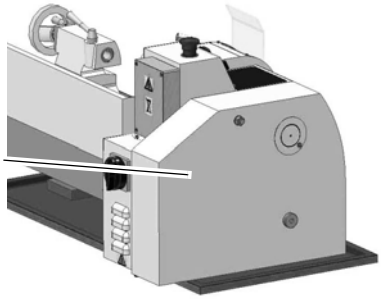
1.8.3 Cubierta protectora

INFORMATION

No se puede encender la máquina hasta que el protector esté cerrado

El cabezal del torno está equipado con una cubierta fija separada..

La posición de bloqueo está monitorizada por medio de un contacto eléctrico.



Img. 1-4: Cubierta protectora

1.8.4 Protección del plato de torno con interruptor de posición

INFORMACIÓN

El torno está equipado con un protector del plato. El torno sólo puede activarse si el protector del plato está cerrado.

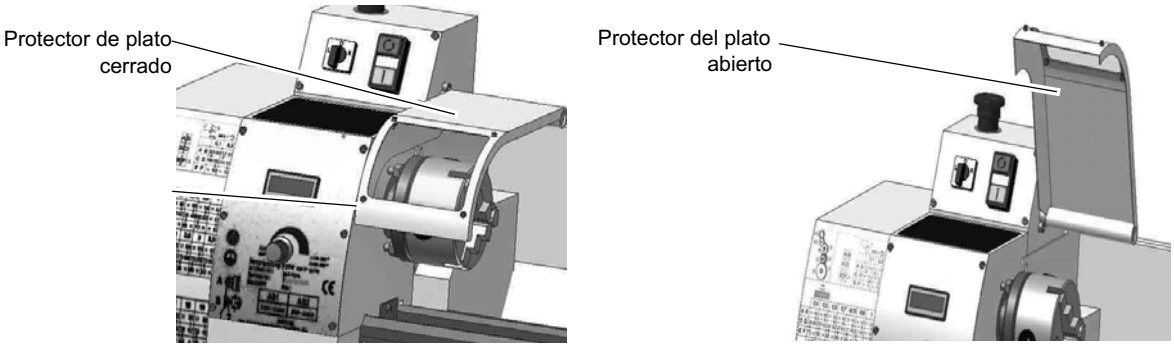


Abb. 1-5: Protector de plato de torno

1.8.5 Llave del plato del torno

El torno viene equipado con una llave especial para el plato. Una vez que el plato del torno ha sido liberado, se desencaja del torno con un muelle.

PRECAUCIÓN!

Utilice la llave del plato de torno para el ajuste de seguridad.

Img. 1-6: Llave del plato de torno

1.9 Comprobación de seguridad

Compruebe el torno regularmente

Compruebe todos los dispositivos de seguridad.

* Antes de iniciar el trabajo
* Una vez por semana
* Tras cada trabajo de mantenimiento o reparación.

Comprobación general		
Equipamiento	**Comprobación**	**OK**
Cubiertas protectoras, Protector del plato de torno	Montado, encajado firmemente y sin daños	
Señalizaciones, marcas	instaladas y legibles	

Comprobación funcional		
Equipamiento	**Comprobación**	**OK**
Botón de PARADA DE EMERGENCIA	Cuando se activa el botón de PARADA DE EMERGENCIA, el torno debería apagarse	
Llave de plato de torno	Una vez que la llave del plato ha sido liberada, esta debería ser expulsada automaticamente del torno.	
Protector plato del torno/ cubierta protectora del cabezal	El torno sólo debería funcionar con la protección del plato de torno y la cubierta protectora del cabezal cerradas.	

1.10 Equipamiento de protección personal

PRECAUCIÓN!

El equipamiento de protección personal sucio contaminado causa enfermedades. Límpielo cada vez que lo use y una vez por semana.

Antes de comenzar el trabajo, asegúrese de que el equipo de protección personal necesario está disponible en su area de trabajo.

Para determinados trabajos se requiere un equipamiento personal de protección.

* Proteja su cara y sus ojos: Lleve casco de seguridad con protector facial cuando lleve a cabo trabajos en los que su cara y ojos estén expuestos a peligros.
* Utilice guantes protectores cuando manipule piezas con bordes cortantes.
* Durante la operatividad del torno, el uso de guantes está prohibido por el riesgo de enganche que existe.

* Use calzado de seguridad cuando instale, desinstale o transporte componentes pesados.

Utilice protección para los oídos si el nivel de ruido (emisión) en el area de trabajo excede 80 dB (A)

1.11 Por su propia seguridad durante operaciones

ADVERTENCIA!

Antes de activar la máquina asegúrese que esta no pondra en peligro a otras personas ni causará daños en el equipo.

Evite cualquier práctica arriesgada en el trabajo.

* Asegúrese que su trabajo no pone en peligro a nadie.
* Asegure firmemente la pieza de trabajo antes de activar el torno.
* Para el anclaje de las piezas utilice la llave de mandril especial suministrada.
* Tenga presente la apertura máxima del mandril
* use gafas de seguridad
* No elimine restos a mano. Use un gancho o un cepillo para eliminar restos de un torneado.
* Ancle la herramienta rotativa a la altura adecuada sobresaliendo lo mínimo posible.
* Apague el torno antes de medir la pieza.
* Las instrucciones mencionadas en este manual deben ser estrictamente cumplidas durante el montaje, la operatividad, mantenimiento y reparaciones.
* No trabaje en el torno, si su capacidad de concentración es reducida, por ejemplo, por el uso de medicamentos.
* Cumpla la regulación sobre prevención de accidentes proporcionada por medio de su empresa aseguradora u otra autoridad competente, responsable de su empresa.
* Permanezca junto al torno hasta que cualquier movimiento de este se vea detenido.
* Use el equipamiento de proteccion personal pertinente. Asegúrese que lleve un traje de protección ajustado a su talla, y si fuese necesario use una red para el cabello.

Hacemos especial puntualización sobre los peligros especificos al tabajar con o sobre la máquina.

1.11.1 Desconexión y asegurado del torno

* Desenchufe la toma principal antes de comenzar labores de mantenimiento o reparación o desconecte la alimentación de tensión del torno. Todos los componentes de la máquina así como voltajes peligrosos y movimientos están desconectados.
* Asegure la máquina usando un candado en el interruptor principal.
* Ponga una señal de advertencia sobre la máquina.

1.12 Uso de equipo elevador

ADVERTENCIA!

La utilización de aparatos de elevación inestables y mecanismos de suspension de cargas que pueden romperse puede ser causa de graves heridas o incluso causa de muerte.

Compruebe que el equipamiento de elevación y suspensión de cargas tienen la suficiente capacidad de carga y se encuentran en perfectas condiciones.

Cumpla la regulacion sobre prevención de accidentes proporcionada por su empresa aseguradora o por otras autoridades competentes, responsables de su empresa.

Fije adecuadamente la carga.

No camine nunca bajo una carga suspendida!

1.13 Trabajos de mantenimiento mecánico

Quite o instale los dispositivos de protección antes de comenzar cualquier trabajo de mantenimiento y re- instalelos una vez el trabajo haya sido completado. Esto incluye:

* Cubiertas
* Indicaciones de seguridad y señales de advertencia.
* Conexiones de tierra (Masa)

Si quita los dispositivos de protección o de seguridad, reinstalelos inmediatamente tras acabar el trabajo.
Compruebe que funcionan correctamente!

2 Datos técnicos

La siguiente información son las dimensiones e indicaciones de peso y los datos de la máquina aprobados por el fabricante..

	TU2304 - TU2304V	TU2404 -TU2404V	TU2406 - TU2406V
2.1 Conexión eléctrica - sistema convencional			
	230 V ~ 50 Hz	230 V o 400 V	230 V o 400 V
Potencia del motor	750W	750W	750W
2.2 Conexión eléctrica - sistema “Vario”			
	230 V ~ 50 Hz	230 V ~ 50 Hz	230 V ~ 50 Hz
Potencia del motor	750W	750W	1.1KW
2.3 Areas de trabajo			
Centro de altura	115 mm	125 mm	125 mm
Centro de anchura	450 mm	450 mm	550 mm
Torneado Ø sobre la bancada de torno	230 mm	250 mm	250 mm
Dimensiones de bancada	135 mm	135 mm	135 mm
Eje de taladro, paso de barra	20 mm	21 mm	21 mm
2.4 Cabezal			
asiento de eje principal	Nariz de eje cilíndrica		
	Ø 72 mm	Ø 52 mm	Ø 52 mm
cono de eje principal	MT3	MT3	MT3
Velocidad de eje [min^{-1}] sistema convencional	125 - 2,000	125 - 2,000	125 - 2,000
Velocidad de eje [min^{-1}] sistema "Vario"	150 - 2,200	150 - 2,500	150 - 2,500
Engranaje de correa. sistema convencional	6 pasos	6 pasos	6 pasos
Engranaje de correa sistema “Vario”	2 pasos	2 pasos	2 pasos
2.5 Carro			
Desplazamiento operativo carro superior	75 mm	75 mm	75 mm
Desplazamiento operativo carro transversal	120 mm	120 mm	120 mm
2.6 Avance y paso de rosca			
Avance longitudinal [mm/rev]	0.1 y 0.2	0.1 y 0.2	0.1 y 0.2
Rosca métrica [mm / rev]	0.4 - 3.5	0.4 - 3.5	0.4 - 3.5
Rosca en pulgadas[roscas / pulgada]	44 - 10	44 - 10	44 - 10
2.7 Contrapunto			
Cono de contrapunto	MK2	MK2	MK2
Contrapunto - Desplazamiento de manga	70 mm	70 mm	70 mm

	TU2304 - TU2304V	TU2404 -TU2404V	TU2406 - TU2406V
2.8 Dimensiones			
Altura [mm]	510 mm	520 mm	520 mm
Profundidad [mm]	585 mm	520 mm	520 mm
Ancho [mm]	965 mm	1020mm	1320 mm
Peso total [kg]	104	110	125
2.9 Material de servicio			
Piezas de acero desnudo, engrasador	ej. Aceites de máquina (Mobil, Fina...) Recomendamos el usar aceite de armas, este aceite es anti-óxido y libre de resinas y ácido.		
2.10 Condiciones ambientales - Operación			
Temperatura	5 - 35 °C		
Humedad	25 - 80 %		
2.11 Condiciones ambientales - Almacenaje			
Temperatura	5 - 45 °C		

2.12 Emisiones

El ruido generado emitido por el torno es inferior a 80 dB(A).

INFORMACIÓN

Estos valores numéricos fueron medidos en una máquina nueva bajo óptimas condiciones de operatividad. Dependiendo del tiempo y el desgaste de la máquina es posible que el ruido sufra cambios acordes al comportamiento de la máquina.

Además, el factor de emisión de ruido también depende de factores que influyen en la fabricación, ej.. velocidad, material y condiciones de fijación de la pieza.

INFORMACIÓN

Los mencionados valores son niveles de ruido y no necesariamente un nivel de trabajo seguro.

Aunque existe una dependencia entre el grado de la emisión de ruido y el grado de las molestias de ruido que no es posible utilizar de forma fiable para determinar si las medidas de precaución adicionales son obligatorias o no.

Los siguientes factores influyen en el grado real de la exposición al ruido del operador

* **Características del area de trabajo, ej. tamaño o capacidad de amortiguación.**
* Otras fuentes de ruido, ej. número de máquinas.
* Otros procesos teniendo lugar en proximidades y el periodo de tiempo durante el que el operario está expuesto al ruido.

Además, es posible que los niveles de exposición admisibles puedan ser diferentes entre paises con distintas reglamentaciones al respecto.

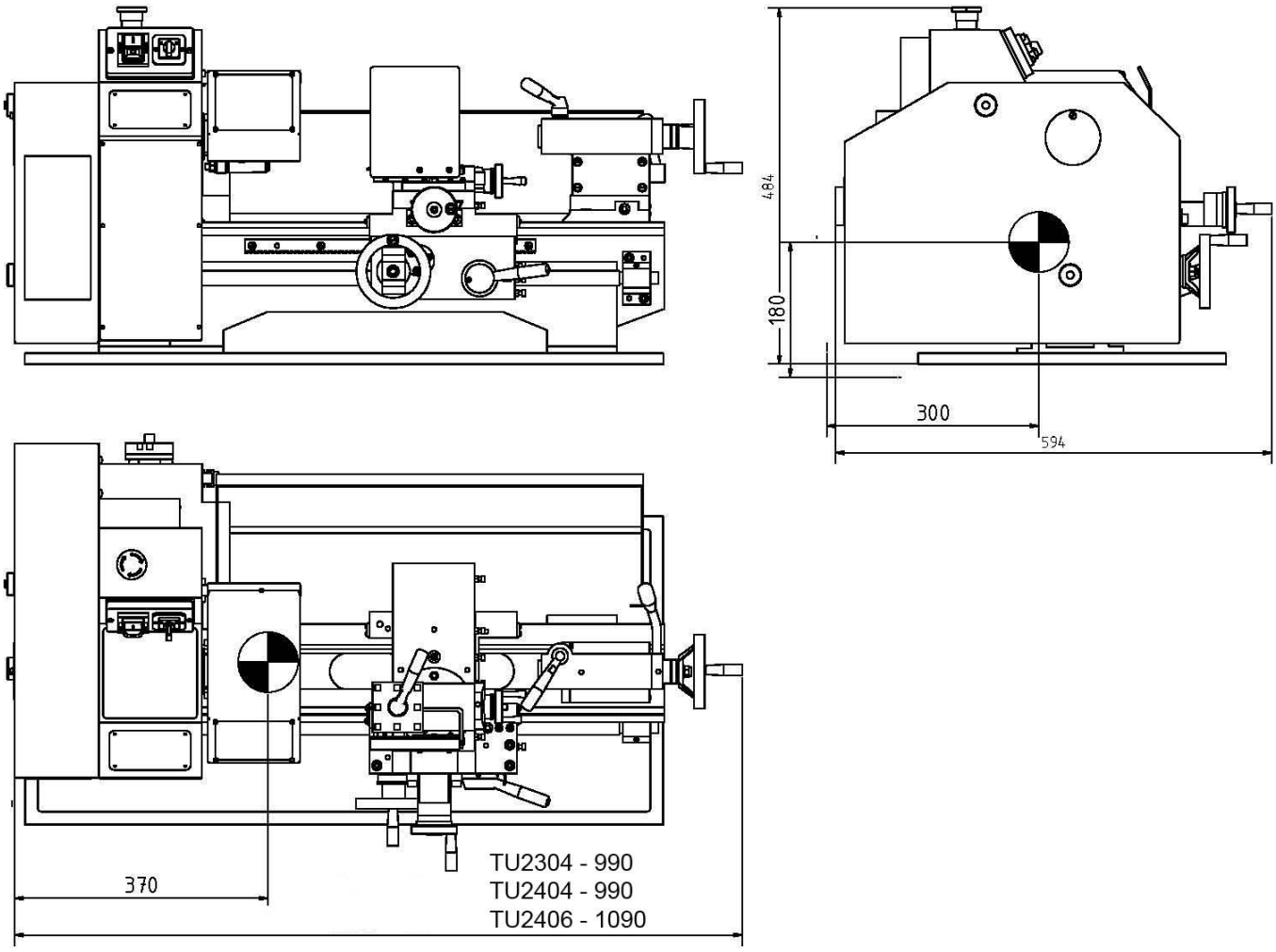
Esta información sobre la emisión de ruido debería permitir al operario de la máquina evaluar mas facilmente los peligros y riesgos.

PRECAUCIÓN!

Dependiendo de la exposición global de ruido y el límite básico de valores de la máquina los operadores deben usar una protección adecuada para los oídos.

En general, recomendamos utilizar una protección contra el ruido y una protección auditiva.

2.13 Dimensiones, plano de instalación



Img.2-1: Dimensiones, plano de instalación

3 Montaje

INFORMACIÓN

El torno es servido premontado

3.1 Volumen de suministro

Cuando es entregado el torno, por favor compruebe inmediatamente que no ha sufrido daños durante el transporte. Compruebe también que no se ha perdido ningún tornillo.

Compare el contenido de lo suministrado con la lista incluída en el paquete.

3.2 Transporte

* Centros de gravedad

* Punto de suspensión de carga (Marcas de posición para los anclajes)

* Posición de transporte prescrita (Indica la parte superior)

* Medios de trasporte a utilizar
* Pesos

ADVERTENCIA!

Pueden ocurrir daños muy graves, e incluso fatales, si partes de la máquina caen de la carretilla elevadora o del vehículo que la transporte. Siga la información e instrucciones de la caja de transporte.

ADVERTENCIA!

La utilización de utensilios de carga inestables o susceptibles de romperse bajo carga puede causar graves heridas e incluso la muerte.

Compruebe que el material elevador y de suspensión de la carga tiene la suficiente capacidad y está en perfectas condiciones. cumpla la regulación sobre prevención de accidentes proporcionada por su mutua laboral y su aseguradora u otra autoridad competente responsable de su empresa.

ate la carga adecuadamente. No camine nunca bajo una carga suspendida.

3.3 Almacenaje

ATENCIÓN!

En caso de almacenaje impropio o incorrecto, los componentes eléctricos y electrónicos de la máquina podrían resultar dañados o estropearse.

Almacene las partes empaquetadas y sin empaquetar sólo bajo condiciones apropiadas.

Siga las instrucciones e información que figuran en la caja de transporte.

* Mercancías frágiles
  (La mercancía requiere ser manejada con cuidado)

* Protéjase contra la humedad y ambientes húmedos

> "Condiciones ambientales“ en página 20

* Posición prescrita para la caja de transporte
  (Indica la parte superior. Las flechas apuntan hacia arriba)

* Número máximo de aplilamiento

  Ejemplo: No apilable - No apilar una segunda caja
  Sobre la primera.

Consulte a OPTIMUM Maschinen Germany GmbH si la máquina y sus accesorios son almacenados por mas de tres meses o bajo diferentes condiciones que las aquí mostradas.

3.4 Instalación y montaje

3.4.1 Requisitos para el sitio de instalación

ATENCIÓN!

Antes de instalar la máquina deje que un experto compruebe la capacidad de carga del suelo o de la placa de techo que deba soportar el peso de la máquina mas las partes adiccionales y el equipamiento auxiliar, así como el operario y los materiales almacenados. Si fuese necesario, el suelo debe ser reforzado.

INFORMACIÓN

A fin de obtener buena funcionalidad y precisión de proceso, así como larga durabilidad de la máquina, El sitio de instalación debe reunir ciertos requisitos.

Por favor cumplase los siguientes puntos:

* El aparato debe ser instalado y operado sólo en sitios bien ventilados y secos.
* Evite lugares cercanos a máquinas que generen polvo o partículas.
* El lugar de instalación debe estar también libre de vibraciones, a distancia de prensas, aplanadoras etc.
* La infraestructura debe ser apropiada para el torneado. Asegúrese también que el suelo tiene la suficiente capacidad de carga y rodadura y que esté nivelado.
* La infraestructura debe estar preparada de manera que el uso de refrigerante no pueda penetrar en el suelo.
* Cualquier parte sobresaliente como botones de parada, manivelas, etc. deben ser aseguradas bajo las medidas oportunas tomadas por el cliente a fin de evitar poner en peligro a personas.
* Disponga suficiente espacio para que el personal pueda preparar y operar la máquina así como para el transporte de material.
* Tenga en cuenta también que la máquina debe ser accesible para trabajos de ajuste y mantenimiento.
* La toma de corriente y el interruptor principal de la máquina deben ser plenamente accesibles.
* Disponga de iluminación suficiente (Mínimo 300 lux). En caso de baja intensidad lumínica disponga de iluminación adiccional. ej. una lámpara de trabajo supletoria.

INFORMACIÓN

El enchufe principal de la máquina debe ser plenamente accesible.

3.4.2 Punto de suspensión de carga

>> Ajuste las correas de suspensión alrededor de la bancada del torno.

>> Asegúrese de distribuir la carga de modo que no se incline al ser elevada.

>> Asegúrese que ninguna pieza incluída o barnizada es dañada durante el izado.

3.4.3 Instalación

ADVERTENCIA!

Peligro de aplastamiento y vuelco. El torno debe ser instalado por al menos 2 personas.

>> Compruebe la orientación horizontal de la base del torno con un nivel.

>> Compruebe que el asentamiento del suelo tiene la suficiente capacidad de carga y rigidez.

ATENCIÓN!

Una rigidez deficiente en la infraestructura acarrea superposición de vibraciones entre la máquina y la infraestructura (frecuencia natural de los componentes). Crítico.

El movimiento y la velocidad del eje darán lugar rápidamente a molestas vibraciones si la rigidez del sistema es insuficiente, y dará lugar a un mal resultado en el torneado.

>> Coloque el torno sobre una base adecuada.

>> Asegure el torno con las bases ajustables de la base o infraestructura.

3.5 Primera puesta en funcionamiento

ATENCIÓN!

Compruebe todos los aprietes antes de la puesta en funcionamiento, fijaciones, dispositivos de seguridad y reapriete si es necesario.

ADVERTENCIA!

Cuando el torno es puesto en funcionamiento por personal inexperto se ponen en peligro las personas y la máquina.

No nos hacemos responsables por los daños causados por una puesta en funcionamiento llevada a cabo de forma incorrecta.

3.5.1 Calentamiento de la máquina

ATENCIÓN!

Si el torno, y especialmente el eje es operado inmediatamente a máxima carga estando frio, pueden producirse daños.

Si la máquina está fría, ej. justo después de su transporte, debe ser calentada a una velocidad del eje de sólo 500 1/min durante los primeros 30 minutos.

3.5.2 Limpieza y lubricado

>> Elimine los agentes anti corrosión del torno aplicados para su transporte y almacenamiento. Recomendamos el uso de parafina.

>> No utilice disolventes, celulosa o cualquier otro agente limpiador que pueda afectar a la superficie del torno cuando es limpiado. cumpla las indicaciones del fabricante del limpiador.

>> Engrase las partes de acero limpio utilizando un aceite lubricante libre de ácido.

>> Engrase el torno de acuerdo a la tabla de lubricación.

> “Inspección y mantenimiento” en página 58

3.5.3 Prueba funcional

>> Compruebe que todos los ejes funcionan suavemente.

>> Compruebe el estado del plato del torno y de las garras de torneado.

INFORMACIÓN

Por razones de ingeniería de fabricación y de precisión de ajuste, puede haber una ligera rigidez ocasional en los husillos. esta desaparecerá después de un corto período de tiempo en uso.

3.5.4 Conexión eléctrica

>> Conecte el cable de suministro eléctrico

>> Compruebe que los fusibles (fuse) del suministro eléctrico de acuerdo con las instrucciones técnicas referentes a la potencia de conexión del torno.

ATTENCIÓN!

<u>Para máquinas de 400V:</u> Asegúrese que las 3 fases (L1,L2,L3) están conectadas correctamente.

La mayoía de los fallos del motor se deben a conexiones equivocadas. Por ejemplo si una fase del motor no está correctamente pinzada o conectada al neutro (N)

Los efectos podían ser los siguientes:

* **El motor se recalienta muy rapidamente.**
* **Incremento del nivel de ruido del motor.**
* **El motor no tiene potencia.**

Asegúrese que el sentido de rotación del motor es el correcto. Si el interruptor de sentido rotacional está conectado en sentido rotatorio de las agujas del reloj (R) el eje debe rotar en ese sentido. Si es necesario cambie las conexiones de dos fases. La garántía será anulada si la máquina se conecta de forma incorrecta.

ATENCIÓN!

<u>Para máquinas de 230V:</u> Los tornos con motor AC de 1 fase o control via convertidor de frecuencia no debe ser operado con un enchufe CEE. Conecte la máquina a la caja de terminales eléctricos firmemente (vea EN 50178 / VDE 5.2.11.1).

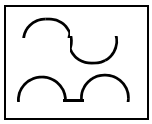
INFORMACIÓN

<u>en tornos tipo “VARIO”</u> el convertidor de frecuencia (regulador de marcha).podría liberar el protector FI de su suministro eléctrico. A fin de evitar mal funcionamiento, necesita también un interruptor FI sensible a corriente de pulsos o un FI sensible AC/DC.

En caso de malfunción o liberación del FI, por favor compruebe el tipo instalado.

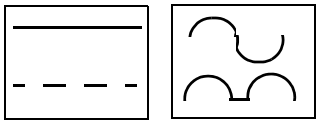
Los siguientes símbolos indican si su máquina está equipada con alguno de los interruptores de protección FI descritos.

Interruptor protección FI para corriente de pulsos
Tipo A



300 mA

Interruptor protección FI sensible a AC/DC
Tipo B



300 mA

Recomendamos el uso de protectores FI sensibles a AC/DC. (RCCB, tipo B son adecuados para convertidores de frecuencia de 1 fase y de 3 fases (Regulador de marcha)

Un interruptor de protección FI tipo AC (Sólo para corriente alterna) no es apropiado para convertidores de frecuencia. Este tipo de protectores ya no se utilizan.

3.6 Instrucciones de montaje

3.6.1 Instrucciones de montaje de la brida del mandril

> "Desmontaje del plato de torno“ en página 31

Limpie la brida y el eje de la máquina y colóquela en el eje de la máquina. Mida el orificio interior del plato de garras y convierta este valor de la brida del mandril a un diámetro de ajuste H7. Gire una vez sobre la superficie plana de la brida del mandril. Coloque el plato de garras en la brida.

INFORMACIÓN

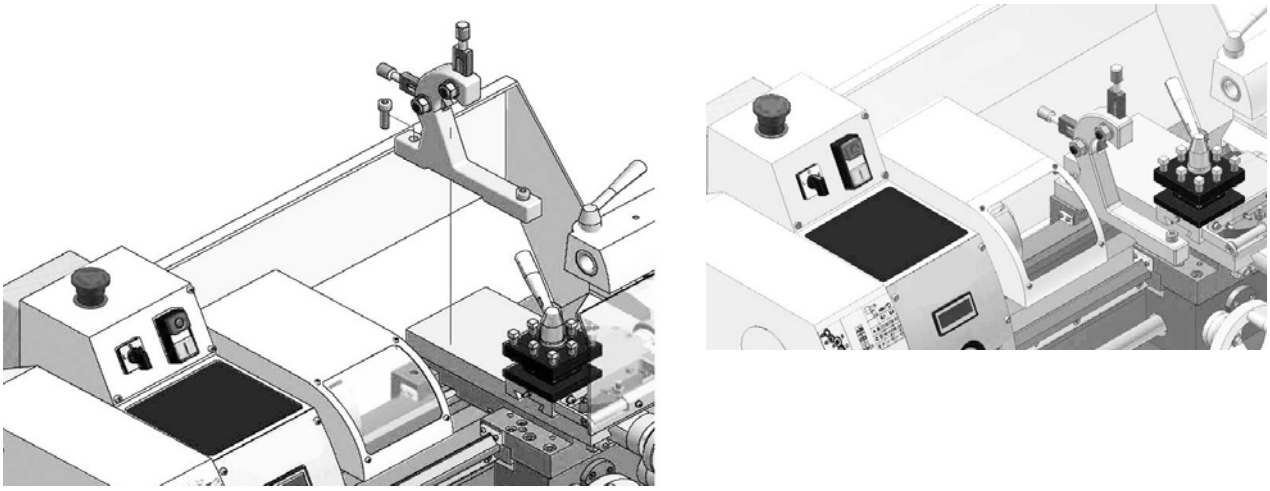
El plato del torno debe ser colocado con la ayuda de un mazo de goma (con golpes suaves distribuidos uniformemente por todo el panel frontal) Apriete los tornillos de sujeción de manera uniforme y alternativa.

Los tornillos no pueden tocar la pared de taladrado ya que el plato puede doblarse o las garras bloquearse. Además pueden producirse surcos. El repintado del plato de garras no está permitido.

INFORMACIÓN

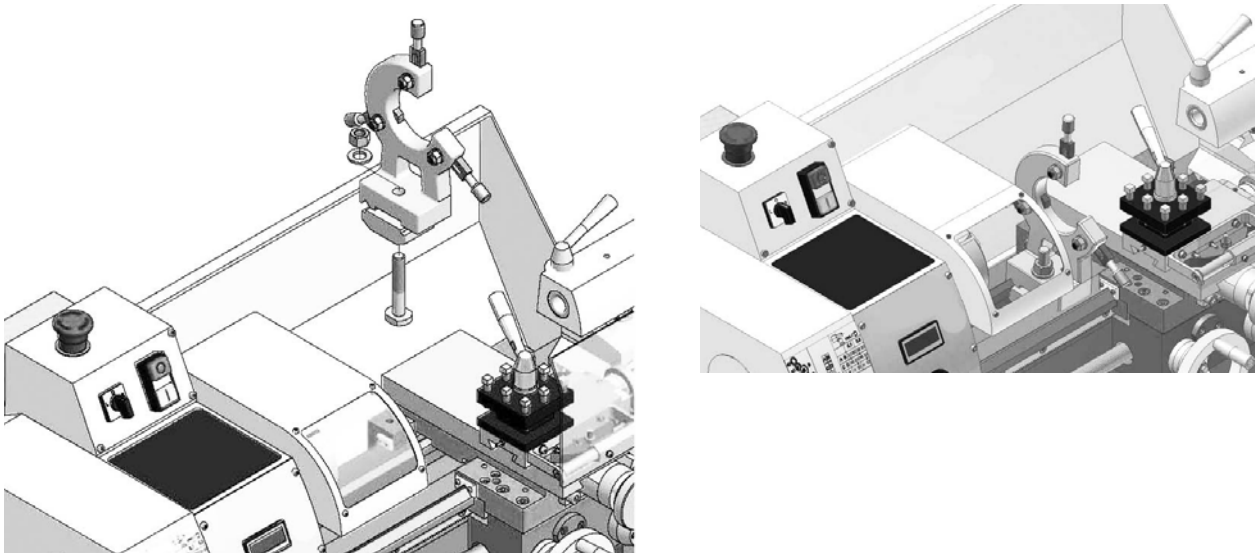
Si desea alinear las piezas de trabajo giradas completamente con el plato de torno para volver a trabajar con la ayuda de un indicador de cuadrante, es aconsejable reducir la rotación cerca de 0,2 mm de la brida del mandril con el plato de torno. Esto le permite luego alinear el plato de torno, junto con una pieza de trabajo completamente en el descentramiento.

3.7 Montaje de la luneta móvil



Img.3-1: Ejemplo de montaje de la luneta móvil

3.8 Montaje de la luneta fija



Img.3-2: Ejemplo de la luneta fija

4 Operación

4.1 Seguridad

Use el torno sólo bajo las siguientes condiciones

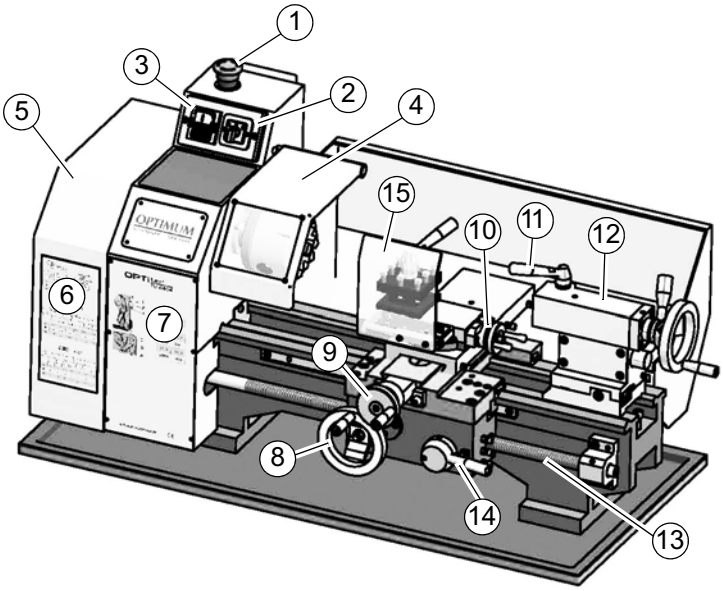
* El torno está en condiciones apropiadas de trabajo
* El torno es utilizado de la manera prescrita
* Se sigue el manual de instrucciones.
* Todos los dispositivos de seguridad están instalados y activos.

Cualquier fallo debe ser eliminado de inmediato. Pare inmediatamente la máquina en caso de cualquier anormalidad y asegúrese que no puede conectarse sin autorización.

Notifique a la persona responsable inmediatamente cualquier modificación.

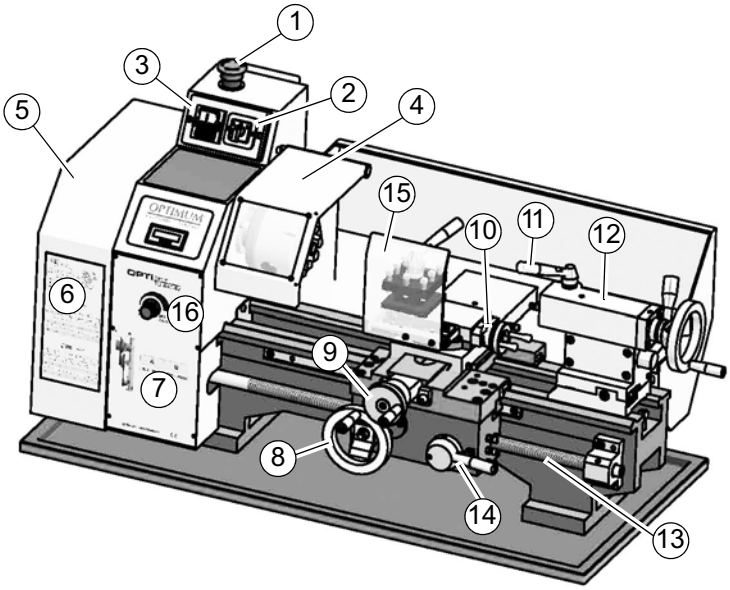
> “Por su propia seguridad en operaciones” en página 16

4.1.1 Elementos de control e indicadores - control de velocidad convencional



Pos.	Designación	Pos.	Designación
1	Botón PARADA DE EMERGENCIA	2	Interruptor de cambio
3	Interruptor ON / OFF	4	Protección del plato de torno
5	Cubierta protectora del cabezal	6	Rueda de cambio y tabla de avance
7	Tabla de velocidad	8	Manivela de silla de torno
9	Manivela de carro transversal	10	Manivela de carro superior
11	Palanca fijación de manga de contrapunto	12	Contrapunto
13	Husillo de avance	14	Palanca de activación del avance
15	Escudo anti astillas		

4.1.2 Elementos de control e indicadores - Control de velocidad Vario



Pos.	Designación	Pos.	Designación
1	Botón PARADA DE EMERGENCIA	2	Interruptor de cambio
3	Interruptor ON / OFF	4	Protección del plato de torno
5	Cubierta protectora del cabezal	6	Rueda de cambio y tabla de avance
7	Tabla de velocidad	8	Manivela de silla de torno
9	Manivela de carro transversal	10	Manivela de carro superior
11	Palanca fijación de manga de contrapunto	12	Contrapunto
13	Husillo de avance	14	Palanca de activación del avance
15	Escudo anti astillas	16	Ajuste de velocidad variable infinitesimal

4.1.3 Conmutadores

Interruptor manual auxiliar de encendido “ON”

El interruptor manual auxiliar de encendido “ON” conecta la rotación del torno

Interruptor manual auxiliar de apagado “OFF”

El interruptor manual auxiliar de apagado “OFF” desconecta la rotación del torno

Conmutador de cambio

La dirección de rotación del torno puede cambiarse con el conmutador de cambio.
Es posible seleccionar la velocidad en cada sentido de rotación.
La inscripción “R” significa rotación hacia la derecha.
La inscripción “L” significa rotación hacia la izquierda

Ajuste de velocidad variable infinitesimal

Se puede seleccionar la velocidad requerida usando el ajuste de velocidad..

ATENCIÓN!

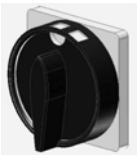
Espere hasta que el eje detenga completamente de girar antes de cambiar la dirección de rotación con el conmutador de cambio de dirección.

Si se cambia el sentido de rotación durante la operación, el motor y el interruptor de cambio podrían resultar dañados.

INFORMACIÓN

La velocidad de rotación es baja y en sentido de las agujas del reloj. esta rotación en sentido horario se aplica al movimiento hacia atrás del carro de bancada para operaciones de corte de rosca, por ejemplo.

4.1.4 Encendido de la máquina



>> Lleva a cabo los ajustes básicos del torno (etapa de velocidad, avance, etc.)

>> Encienda el interruptor principal.

>> Compruebe si la cubierta protectora del plato de torno y la cubierta protectora están cerradas - Cierre las cubiertas si fuese necesario.

>> Seleccione la dirección de rotación.

>> Conecte el interruptor manual auxiliar de encendido “ON”

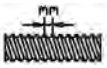
4.1.5 Apagado de la máquina

>> Actúe sobre el interruptor manual auxiliar de apagado “OFF”

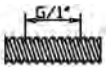
>> Si la máquina va a permanecer apagada por un largo periodo de tiempo, desconéctela de la toma de corriente principal.

4.2 Simbolismo de los elementos de avance operativos

Velocidad de avance



Rosca métrica



Rosca en pulgadas

Husillo de avance desengranado
(avance desactivado)

Husillo de avance engranado
(Avance activado)

4.3 Portaherramientas

Fije la herramienta de torneado en el portaherramientas.

La herramienta debe ser fijada tan corto y ajustada como sea posible cuando se tornea, con el fin de que pueda absorber bien la fuerza de corte y que resulte fiable en la realización de la pieza.

Ajuste la altura de la herramienta. Use el contrapunto con el punto de centro para determinar la altura requerida. Si es necesario, ponga arandelas metálicas bajo la herramienta para conseguir la altura deseada.

Img.4-1: Portaherramientas

4.4 Plato del torno

ADVERTENCIA!

* **Riesgo de usar portaherramientas inadecuados u operar con velocidades inadmisibles. Use sólo portaherramientas en su apropiado rango de velocidad.**
* **No fije ninguna pieza de trabajo que exceda la capacidad límite del plato de torno. La fuerza de anclaje es demasiado baja si se excede el rango de fijación. Las garras de anclaje podrían aflojarse.**
* **Utilice sólo las herramientas servidas con la máquina (ej. portabrocas) o que son ofrecidas como equipo opcional por OPTIMUM.**

Las piezas de trabajo deben ser ancladas de manera firme y segura en el torno antes de ser mecanizadas. La fuerza de anclaje debe ser lo suficiente que asegure el correcto movimiento de la pieza, pero no tan tensa que pueda resultar dañada o deformada.

>> Fije la pieza de trabajo en el plato del torno con la ayuda de la llave de seguridad suministrada.

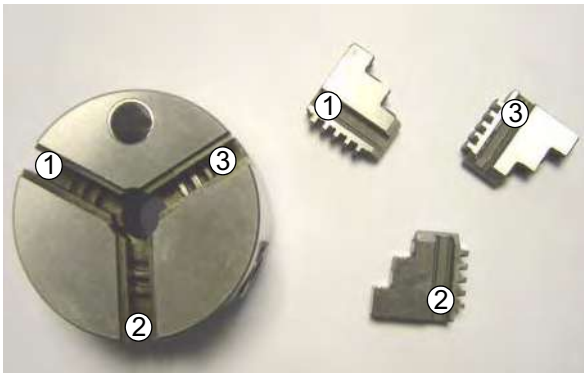
Img.4-2: Plato del torno

4.4.1 Reemplazo de las garras de anclaje en el plato del torno

PRECAUCIÓN!

La posición correcta de las garras es la acertada si tras girarlas juntas en el plato permanecen centradas.

Las garras de fijación y el plato de 3 garras están equipados con números. De todos modos compruebe antes de cambiar, si los números están legibles - si es necesario- compruebe las garras y su posición original, inserte las garras en la posición correcta y en el orden correcto en el plato de 3 garras. No se confunda otras marcas en el plato con la secuencia numérica.



Img.4-3: Plato de 3 garras / garras de fijación

4.4.2 Desmontaje del plato del torno

ATENCIÓN!

Cuando desmonte el plato (plato del torno), puede caerse en la bancada de la máquina y dañar los railes guia. Coloque una plancha de madera u otra pieza apropiada sobre la bancada a fin de evitar cualquier daño.

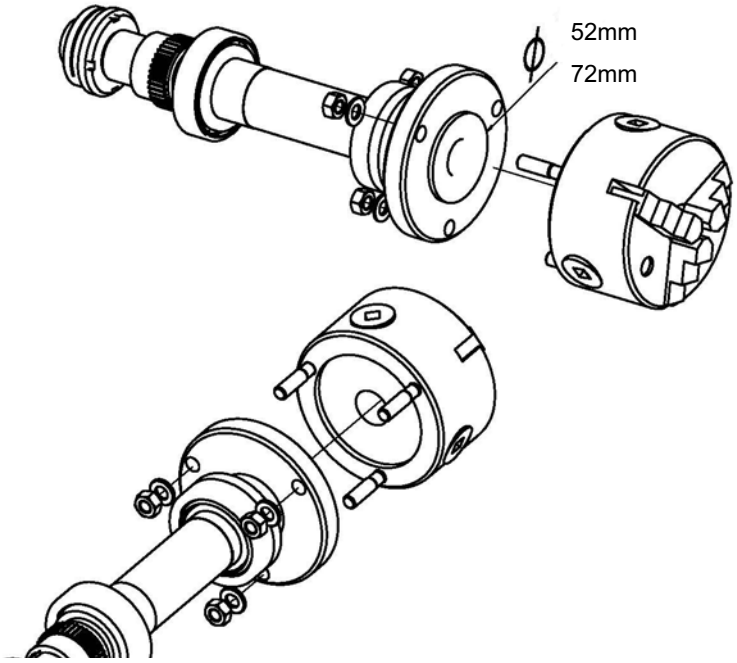
>> Desconecte la máquina del suministro eléctrico.

>> Bloquee el giro del eje insertando, por ejemplo, una escuadra en el plato del torno. Asegúrese que la bancada no se daña con el brazo de la palanca.

>> Afloje las tres tuercas en el flanco del plato de torno para desmontar el soporte.

>> Lleve el soporte hacia el frente. El eje dispone de centrado.

>> Si es necesario, afloje el soporte golpeándolo suavemente con un martillo de plástico o con un mazo de goma.



4.5 Cambio del rango de velocidad

>> Afloje la tuerca de la polea tensora y desmonte la correa en V

>> Coloque la correa en la siguiente posición.

* Dependiendo de la velocidad seleccionada, La correa en V deberá colocarse directamente en la polea motriz o en la polea de transmisión primaria. Manipule la correa en V con cuidado. No debe resultar dañada ni sometida a sobreesfuerzo.

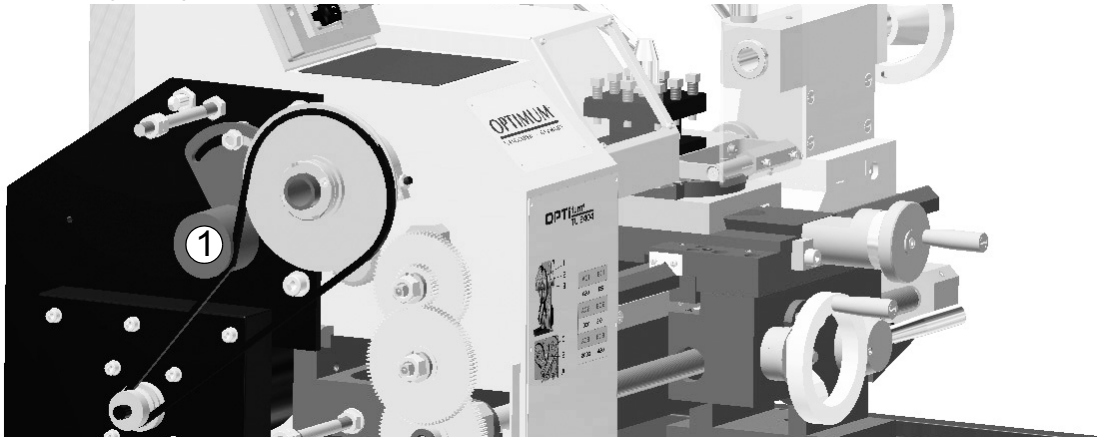
>> Reajuste la polea tensora y apriete de nuevo la tuerca.

* La tensión correcta de la correa dentada se alcanza cuando se puede flexar unos 3 mm aproximadamente con el dedo índice.

ATENCIÓN!

Asegúrese que la polea tensora (1) está en contacto con la parte externa de la correa en V todo el tiempo! Asegúrese que la tensión de la correa en V es correcta. Una tensión excesiva o insuficiente puede causar daños.

4.5.1 Aflojado y tensado de la correa en V



Img.4-4: Polea tensora

4.6 Cambio de marchas

Generalmente

De acuerdo a la norma DIN 868, La transmisión viene dada por la proporción existente entre el engranaje dentado motriz y el engranaje dentado conducido.

Ejemplo:

La figura 2 en el cálculo de arriba es el paso de tuerca del eje de avance. La figura 40 es la primera unidad motriz..

o cuando la primera unidad motriz coge primero en A

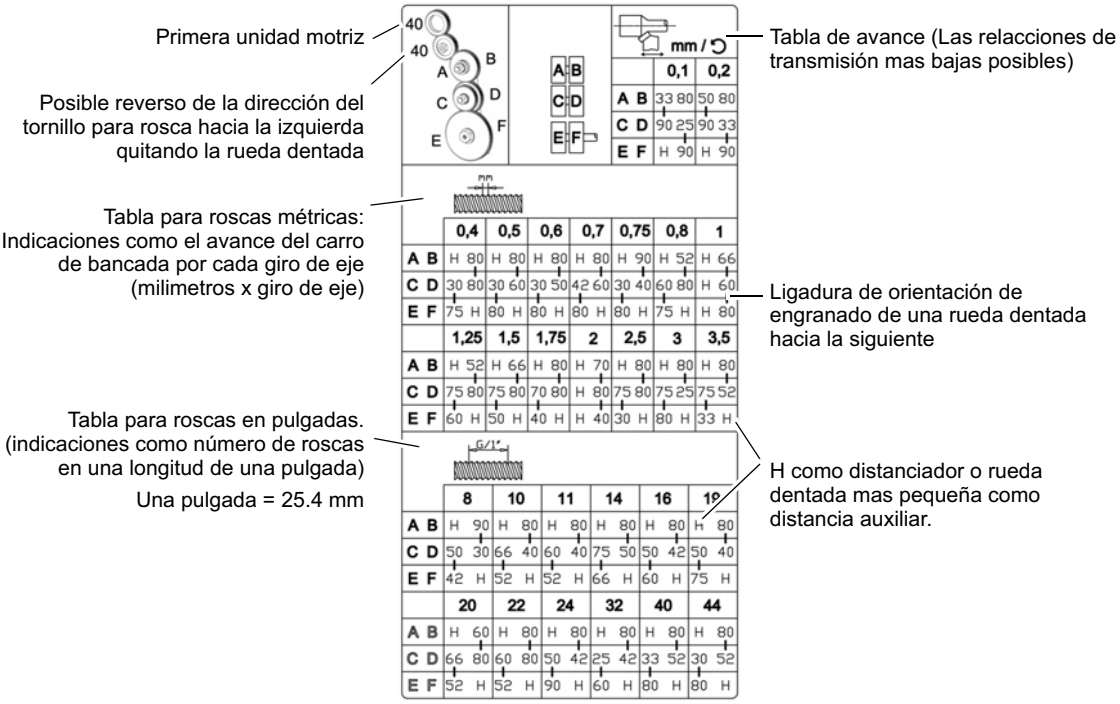
4.6.1 Tabla de cambio de marcha

INFORMACIÓN

Encontrará otra tabla en su torno. Esta tabla tiene validez permanente porque todos los engranajes están incluídos.

Las tablas están hechas de manera que usted podrá ensamblar la combinación requerida para corte de rosca sin tener que prestar atención a mas detalles. Ligad a la orientación de engranado de una rueda dentada a la siguiente. El identificador “H” permanece para casquillos o ruedas dentadas pequeñas.

como distancia auxiliar. Esta rueda dentada mas pequeña como distancia auxiliar no debe por supuesto, ser engranada con ninguna otra rueda dentada.



Img.4-5: Ejemplo de tabla de cambio de marchas

4.6.2 Cambio de los engranajes del cambio

Los engranajes para el avance están montados en un cuadrante

>> Desconecte la máquina del suministro eléctrico.

>> Afloje el tornillo de fijación (1) en el cuadrante..

>> Incline el cuadrante hacia la derecha.

>> Desenrosque el tornillo del eje de avance o las tuercas de los tornillos del cuadrante a fin de traer al frente los engranajes..

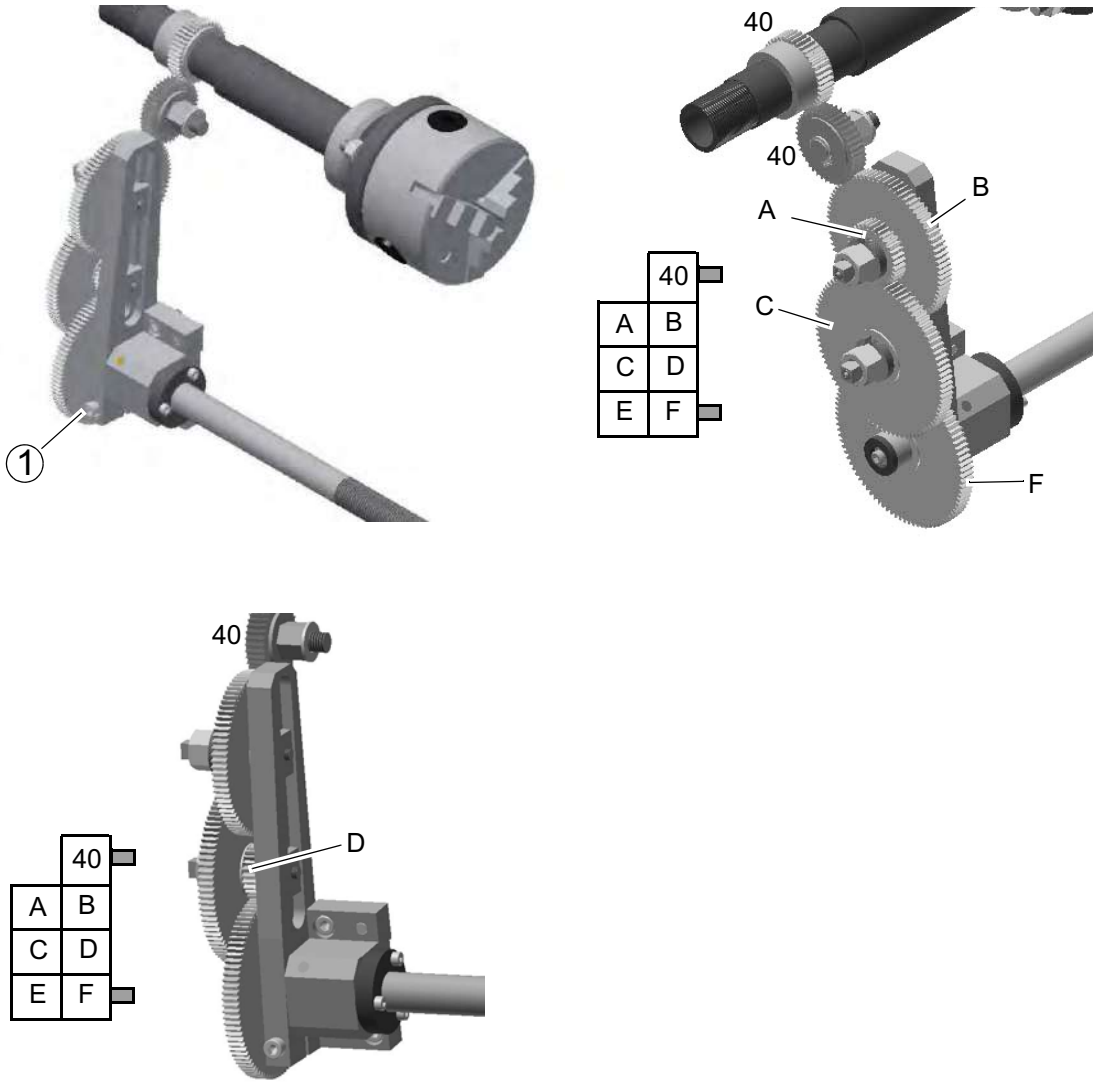
>> Instale las parejas de engranajes usando el avance o cambie la tabla de velocidades y atornille de nuevo los engranajes en el cuadrante.

>> Gire el cuadrante a la izquierda hasta que las ruedas dentadas engranen de nuevo.

>> Reajuste el margen del flanco insertando una hoja de papel normal como ajuste de la distancia entre engranajes.

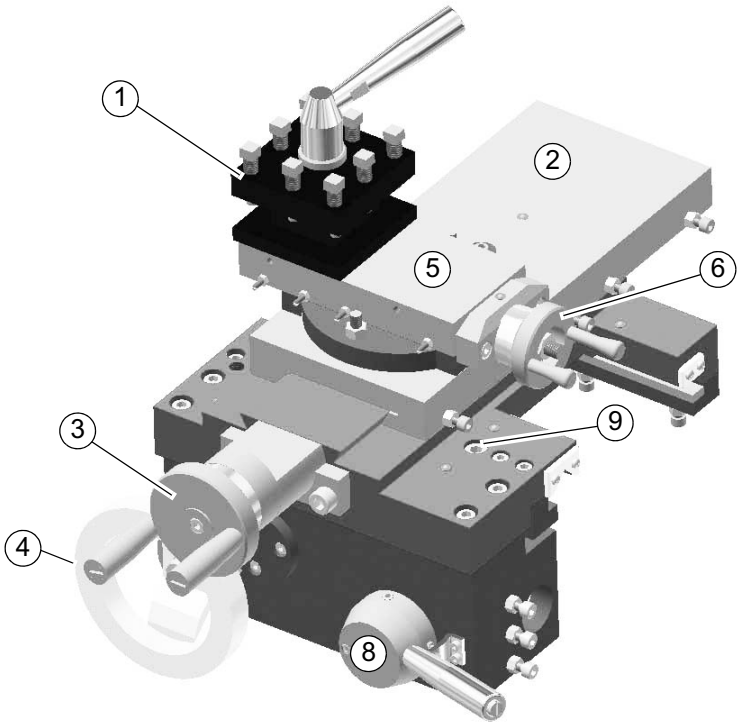
>> Inmovilice el cuadrante con el tornillo de fijación (1)

>> Coloque la cubierta protectora del cabezal y conecte la máquina al suministro eléctrico



Img.4-6: Cambio de marchas

4.7 Silla del torno



Pos.	Designación	Pos.	Designación
1	Portaherramientas cuádruple	2	Carro transversal
3	Manivela del carro transversal	4	Manivela de silla del torno
5	Carro superior	6	Manivela de carro superior
7	silla de torno	8	Palanca de activación de avance
9	Tornillo de apriete de silla de torno		

La manivela (4) se usa para cruzar la silla del torno manualmente.

El carro transversal (2) puede avanzar y retroceder girando la manivela del carro (3)

El carro superior (5) soporta el portaherramientas cuádruple. La manivela del carro superior se usa para cruzar el carro superior manualmente.

El avance longitudinal automático y el avance para corte de rosca son activados y desactivados usando la palanca de activación del avance (8) el avance se transmite via eje de avance

>> Tire de la palanca hacia afuera y empúje hacia abajo la palanca de activacion de avance Se engranará el tornillo de avance y se activa el avance longitudinal automático..

>> Tire de la palanca de activación del avance hacia arriba para detener el avance longitudinal automático.

INFORMACIÓN

Mueva la manivela (4) de la silla de torno un poco a fin de facilitar el bloquueo de la palanca de avance automático (8).

ATENCIÓN

La fuerza de corte producida durante el proceso de cortado, desbastado o rebajado puede descolocar la silla de torno.

>> Asegure la silla de torno usando el tornillo de apriete (9)

4.7.1 Torneado de conos pequeños con el carro superior

Se pueden tornear conos con el carro superior. La escala se gradúa con un ángulo de 60º. es posible ajustar también el carro superior con ángulos superiores a 60º.

>> Afloje las dos tuercas a derecha e izquierda del carro superior.

>> Gire el carro superior.

>> Ancle de nuevo el carro superior.

4.7.2 Torneados cónicos con el contrapunto

El ajuste cruzado del contrapunto se usa para torneado de piezas largas y finas.

>> Afloje la tuerca de fijación del contrapunto.

>> Desenrosque el tornillo de fijación media vuelta aproximadamente

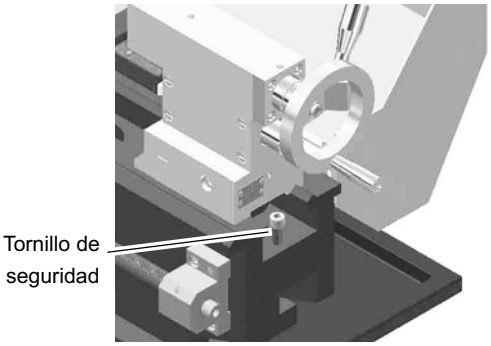
Aflojando y apretando alternativamente los dos tornillos de ajuste (frontal y trasero), el contrapunto se mueve de su posición central. El ajuste cruzado deseado puede salirse de la escala.

>> Primero apriete el tornillo de anclaje y luego los dos tornillos de ajuste (frontal y trasero) Reapriete los tornillos de ajuste del contrapunto.

ATENCIÓN!

Compruebe el anclaje del contrapunto y de la manga, respectivamente para trabajos de torneado entre centros!

Apriete el tornillo de seguridad al final de la bancada del torno para evitar que el contrapunto se salga accidentalmente de la bancada del torno.



Img.4-7: Bancada de torno

4.7.3 Torneado de conos de alta precisión

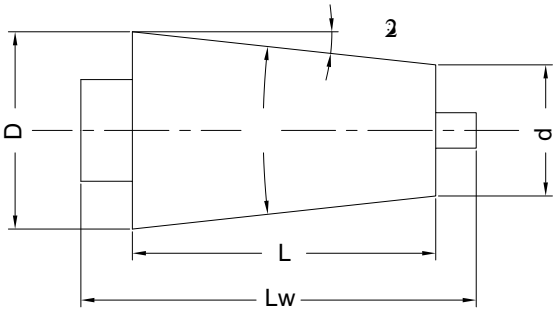


Abb.4-8: Designación en el cono

D = diametro grande [mm]

d = diametro pequeño [mm]

L = longitud del cono [mm]

Lw = longitud de la pieza [mm]

= ángulo del cono

= ángulo de ajuste

Kv = proporción del cono

Vr = compensación de contrapunto

Vd = cambio de medida [mm]

Vo = medida de giro de carro superior [mm]

Hay diferentes maneras de mecanizar un cono en un torno pequeño normal:

1 Girando el carro compuesto con el ángulo ajustado desde la escala angular, pero la graduación de la escala es demasiado imprecisa. Para pasos cónicos y chaflanes la graduación de la escala angular es suficiente.

2. Por un simple cálculo, una medida de parada de 100mm de longitud (de su propia producción) y un calibre con pie.

Cálculo

de la compensación del carro superior en relación a la medida de parada con largo de 100mm.

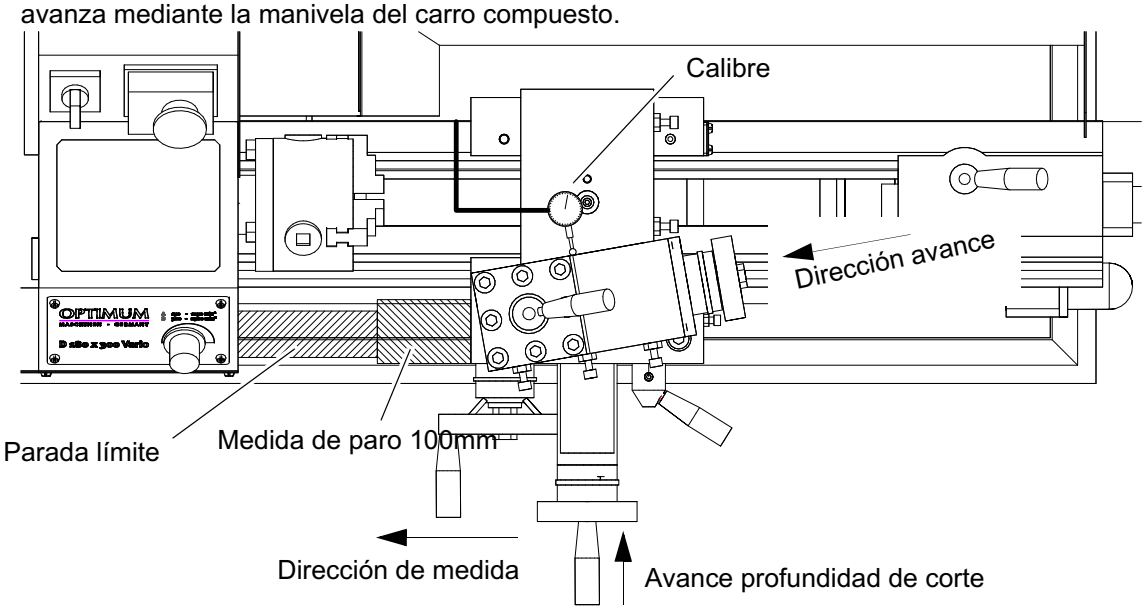
Paso a paso		
$Kv = \frac{L}{D - d}$	$Vd = \frac{100mm}{Kv}$	$Vo = \frac{Vd}{2}$

En un solo paso de cálculo (resumen)
$Vo = \frac{100mm}{2} \frac{D - d}{L}$
Ejemplo: D = 30.0 mm ; d = 24.0 mm ; L = 22.0 mm
$Vo = \frac{100mm}{2} \frac{30mm - 24mm}{22mm} = \frac{100mm}{44mm} \frac{6mm}{} = 13,6\,mm$

La medida de parada (100mm) es para ser colocada entre un punto de parada fijo y el carro de bancada. Ponga el calibre con pie en la bancada del torno y alinee horizontalmente la aguja de medición con el carro superior (90º al carro superior). La medida de giro se calcula con la fórmula mencionada arriba.

El carro superior es girado con ese valor (luego ponga el calibre a cero). Después de quitar la medida de parada, el carro de bancada debe alinearse con el punto límite de parada. El calibre debe indicar el valor calculado “Vo” entonces se fijan y posicionan la pieza de trabajo y la herramienta (El carro de bancada está fijo)

La alimentación se lleva a cabo por la manivela del carro superior. La profundidad de corte se avanza mediante la manivela del carro compuesto.

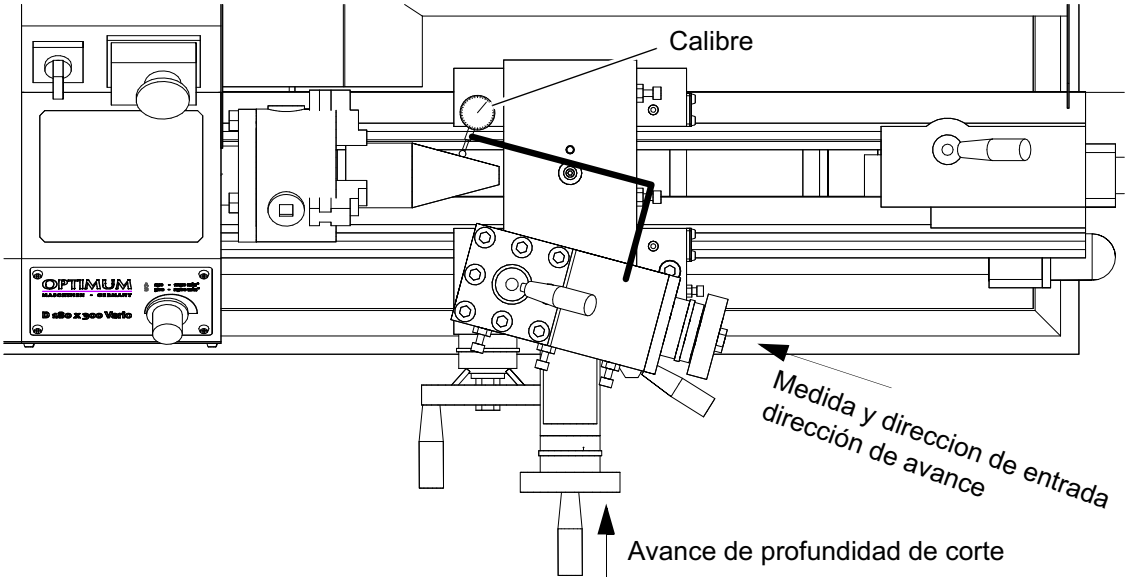


Img.4-9: Ajustes de cono con medida de paro

3. Midiendo un cono existente con un calibre y pie

El pie se pone en el carro superior. El calibre se alinea horizontalmente y a 90º del carro superior. El carro superior está ajustado aproximadamente al ángulo del cono y la aguja de prueba en contacto con la superficie del cono (fije el carro de bancada) Ahora el carro superior se gira de manera que el calibre no indique el trayecto del puntero a lo largo de la superficie total del cono (conpensar con la manivela del carro superior)

Ahora comience a emplear el torno como se describe en el punto 2. La pieza de trabajo debe ser una brida de plato o una placa frontal



Img.4-10: Ajuste de cono con medida de parada

4. Compensando en contrapunto en la longitud del cono con el ajuste de la carrera del carro superior.

La pieza de trabajo se fija entre dos puntos, por tanto se necesitan agujeros de centro en las caras. Deben taladrarse antes de quitar el plato de torno. El fijado de la pieza se lleva a cabo por una aguja presora y un portante de torno.

El valor calculado “Vr” es la medida de compensación del contrapunto. La compensación está monitorizada por el calibre (también el retorno).

> “Designación en el cono” en página 36

Para este mecanizado de cono se usa la velocidad mas baja de la máquina !

Anotación:

Con el fin de comprobar la posición del eje del contrapunto en relación al eje de rotación, se ancla una barra con dos centros entre los puntos. El pie con calibre se pone en el carro de bancada. El calibre se alinea 90º al eje de rotación i el sensor horizontalmente en contacto con la barra. El calibre pasará a todo lo largo de la barra con el carro de bancada. No debe marcar ningún trayecto el puntero a todo lo largo de la barra. Si se muestra alguna desviación, el contrapunto debe ser corregido.

Cálculo

$$Vr = \frac{Lw}{2 \cdot Kv} \quad \text{o} \quad Vr = \frac{D - d}{2 \cdot L} \cdot Lw$$

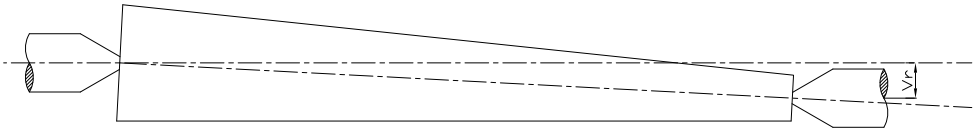
$$Vr_{max} = \frac{Lw}{50}$$

La compensación del contrapunto no debe exceder el valor “Vrmax” o la pieza se caerá !

Ejemplo:

Kv = 1 : 40 ; Lw = 150 mm ; L = 100 mm

$$Vr = \frac{150}{2 \cdot 40} = 1{,}875\,mm \qquad Vr_{max} = \frac{150}{50} = 3\,mm$$



Img.4-11: Pieza de trabajo entre puntos: Compensación del contrapunto Vr

4.8 Manga del contrapunto

La manga del contrapunto se utiliza para sostener las herramientas(contrapunto, portabrocas, brocas, etc.)

La manga de contrapunto puede ser utilizada para colocar las herramientas de perforación, grabación y avellanado.

>> Ancle la herramienta deseada en la manga del contrapunto.

>> Utilice la manivela para mover la manga adelante y atrás.

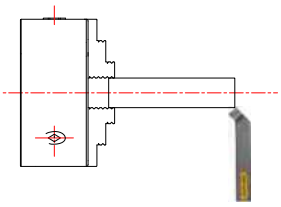
>> Fije la manga con la palanca de fijación.

>> Use el ajuste y/o configure la escala en la manga (mm)

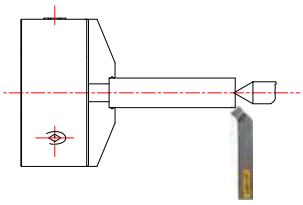
4.9 Fijar la pieza en el plato de tres garras

Cuando la pieza de trabajo de fija de manera poco profesional, existe riesgo de sufrir heridas pues la pieza puede salir despedida o las garras pueden romperse. Los ejemplos siguientes no muestran todas las posibles situaciones de peligro.

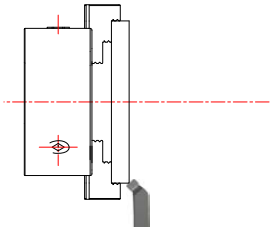
Mal **Bien**



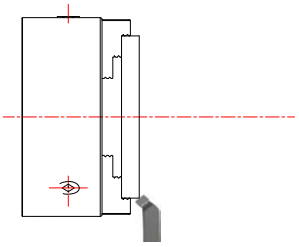
Demasiado largo de anclaje sobresale demasiado



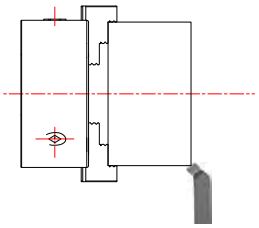
Soporte adicional sobre el centro o apoyo.



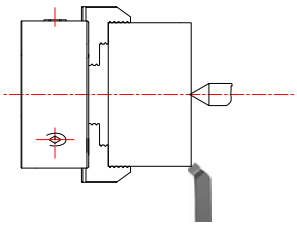
Diámetro de anclaje demasiado grande



Utilize un torno mas grande



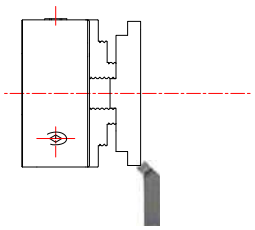
Pieza demasiado pesada y el anclaje demasiado corto.



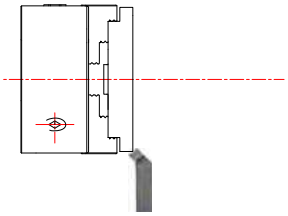
coloque en el centro anclajes mas grandes

Anclajes mas grandes no están disponibles para este plato de tres garras

puede usar un torno mayor



Diámetro de anclaje demasiado corto



Fijelo con el mayor diámetro posible

4.10 Valores standard para datos de corte en torneado

Cuanto mejor es la velocidad de corte seleccionada, mejor es el resultado del torneado. Algunos valores standard de velocidad de los distintos materiales se muestran en las páginas siguientes.

> “Tabla de velocidades de corte” en página 42

Criterios de las condiciones de corte

Velocidad de corte: Vc (m/min)

Profundidad de corte: ap (mm)

Avance: f (mm/rev)

Velocidad de corte:

Para obtener la velocidad de ajuste para la máquina de las velocidades de corte seleccionadas se aplica la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Vc \quad 1000}{d \quad 3 \quad 14}$$

Velocidad: n (1/min)

Diámetro de la pieza: d (mm)

Para tornos sin unidad de ajuste continuo (correa en V, engranajes de velocidad) se selecciona la velocidad mas cercana.

Profundidad de corte:

Con el fin de lograr un buen astillado, el resultado de dividir la profundidad de corte por el avance debe dar un resultado entre 4 y 10

Ejemplo: ap = 1.0mm; f = 0.14mm/U ; Esto da un valor resultante de 7.1 !

Avance

El avance para desbaste/torneado debe seleccionarse de modo que no exceda el valor del radio

Ejemplo: r = 0.4mm ; igual a fmax. = 0.12mm/rev !

Para cepillado / torneado el avance debe ser como máximo 1/3 del radio de esquina

Ejemplo: r = 0.4mm ; igual a fmax. = 0.12mm/rev !

4.11 Tabla de velocidad de corte

	Torneado								Taladrado
Materiales	Materiales de corte								
	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/ K10	HSS
Acero sin alear; acero de fundición C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
Acero de baja aleac.; acero de fundición 42CrMo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
Acero alta aleac.; acero de fundición X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
Acero inoxidable X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15
Hierro fundido gris GG10 ; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
Fundición de hierro con grafito esferiodal GGG35 ; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
Cobre , latón	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
Aleaciones de aluminio	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

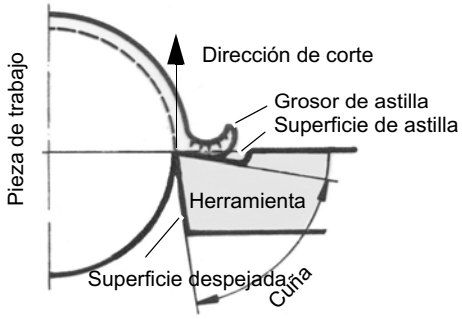
Descripción de los metales duros recubiertos

HC P40 = a PVD - cobertura TiAlN

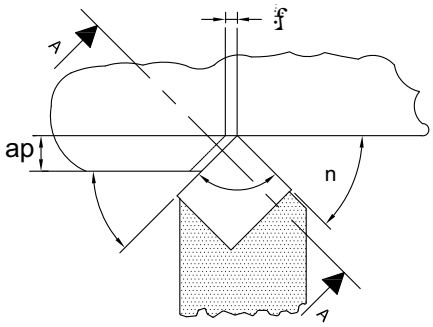
HC K15 = a CVD - cobertura TiN-Al_2O_3 - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - cobertura TiAiN

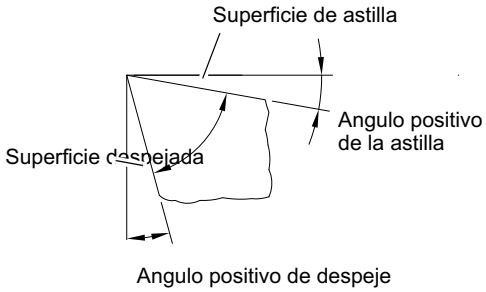
4.12 Terminos de la herramienta rotante



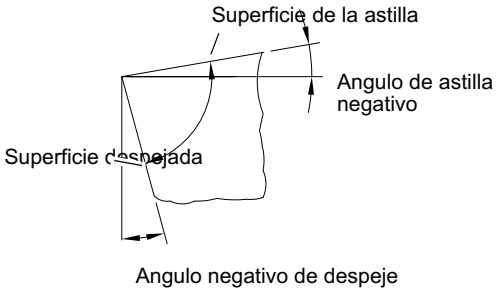
Img.4-12: Cortante definido geometricamente para proceso de separación



Img.4-13: Tamaño de corte y astilla



Img.4-14: Cut A - A, Cortante positivo



Img.4-15: Cut A - A, cortante negativo

Ángulo de cuña		Los siguientes factores influyen en el astillado cuando torneamos	
Ángulo de astilla		Ajuste del ángulo	
Ángulo de despeje		radio	
¨Ángulo de incidencia corte menor	*n*	Geometría del filo cortante	
Ajuste del angulo		Velocidad de corte:	Vc
Ajuste ángulo de incidencia corte menor	*n*	Profundidad de corte:	ap
Ángulo de la punta		Avance	f
Profundidad de corte:	ap (mm)		
Avance	f (mm/U)		

En la mayoría de los casos el ángulo de ajuste depende de la pieza sobre la que trabajar. Un ángulo de 45º a 75º es adecuado para desbastar. Un ángulo de 90º a 95º (sin tendencia a repicar) es apropiado para cepillado.

El ángulo de esquina sirve como paso del borde de corte mayor para el borde de corte menor. Junto con el avance determina la calidad de la superficie. El radio de esquina no debe seleccionarse muy grande porque puede dar lugar a vibraciones.

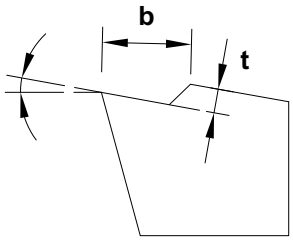
4.12.1 Geometría de cortantes para herramientas de torneado

	Acero de alta velocidad		Metal duro	
	Ángulo libre	Ángulo de astilla	Ángulo libre	Ángulo de astilla
Acero	+5° to +7°	+5° to +6°	+5° to +11°	+5° to +7°
Fundición	+5° to +7°	+5° to +6°	+5° to +11°	+5° to +7°
Metal no ferroso	+5° to +7°	+6° to +12°	+5° to +11°	+5° to +12°
Aleaciones de aluminio	+5° to +7°	+6° to +24°	+5° to +11°	+5° to +24°

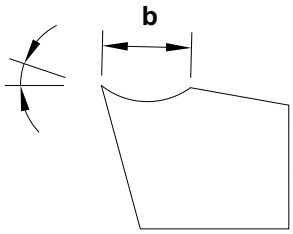
4.17.2Tipos de cortantes con niveles

Son necesarios para influir en la forma y drenaje del astillado con el fin de lograr las mejores condiciones de astillado.

Ejemplos de tipos de cortantes con niveles



Img.4-16: Corte con nivel



Img.4-17: Corte de nivel con filete

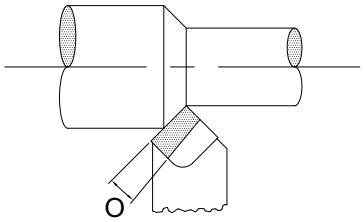
b = 1.0 mm bis 2.2 mm

t = 0.4 mm bis 0.5 mm

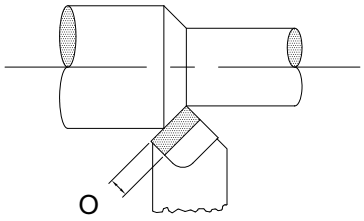
b = 2.2mm con filete

Para avances of 0.05 a 0.5mm/U y profundidades de corte de 0.2mm a 3.0mm.

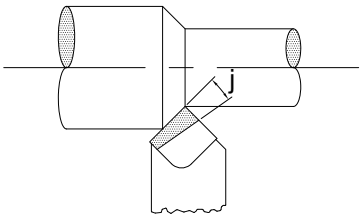
Los diferentes angulos de vértice (O) del corte en nivel se necesitan para el comportamiento de la astilla



Img.4-18: Ángulo de vertice positivo para cepillado



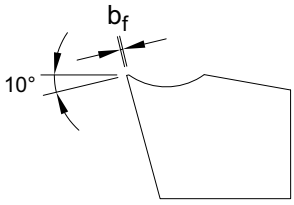
Img.4-19: Ángulo de vértice neutro para cepillado y desbastado



Img.4-20: Ángulo de vértice negativo para desbastado

El filo de corte debe repasarse con una piedra de afilar para el alisado.

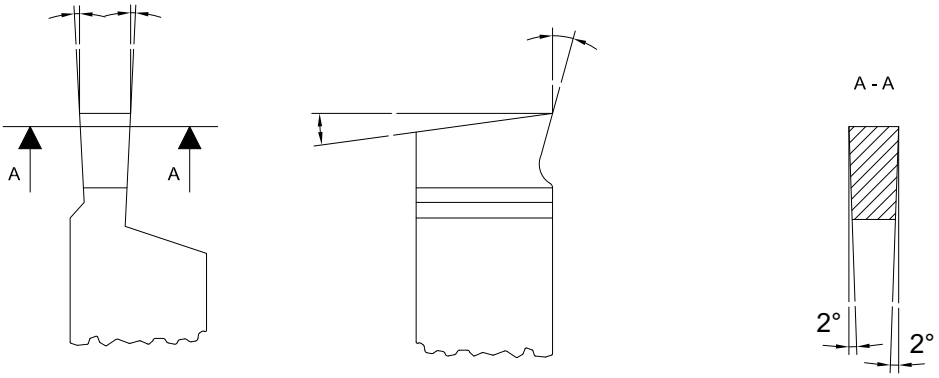
Para el desbastado debe hacerse un pequeño chaflán con la piedra de afilar para estabilizar el filo contra los golpes de las virutas (b_f = f x 0.8).



Img.4-21: Filo estabilizado

Sección pulida para el corte y rebajado

(para ángulo de astilla ver la tabla)



Img.4-22: Sección pulida para el corte y rebajado

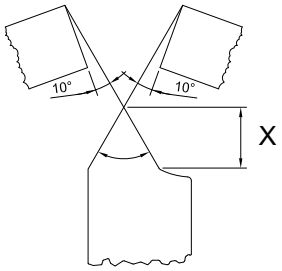
Sección pulida para roscado

El ángulo de punta de las herramientas de forma depende del tipo de rosca

Ver también:

* > "Tipos de rosca“ en página 48
* > ¨Ángulo de paso“ en página 53

La medida X debe ser mayor que la profundidad de la rosca. Vigile que ningun ángulo de astilla está molido pues podría haber una desviación del perfil.



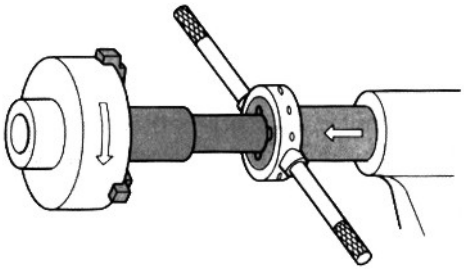
Img.4-23: Sección pulida para rosca

4.13 Creación de roscas internas y externas

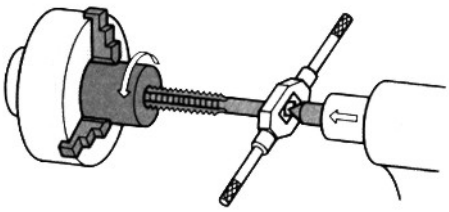
Las roscas de diámetros mas pequeños y pasos de rosca normales deberían ser hechas de forma manual en el torno con cabezas de rosca con el final en el mandril girando el pato de garras pues así es mas sencillo.

PRECAUCIÓN!

Desenchufe el torno si quiere crear una rosca de la manera descrita arriba.

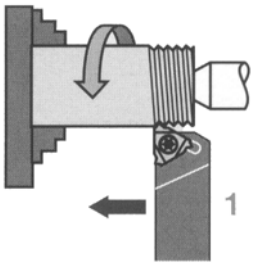


Img.4-24: Final

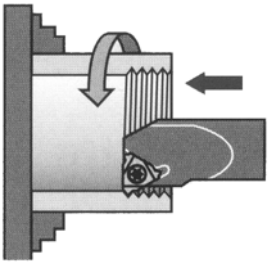


Img.4-25: Creado de la rosca

Los pernos y tuercas de gran diámetro de rosca, pasos de rosca desviados o tipos especiales de rosca, roscas a derecha o a izquierda pueden producirse roscando. Para este proceso hay también portaherramientas y perforadoras con placas intercambiables (de un filo o de varios filos).

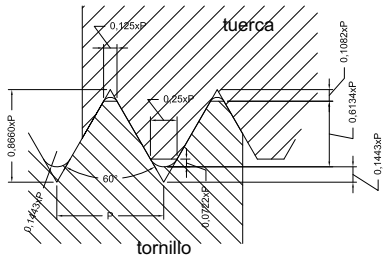
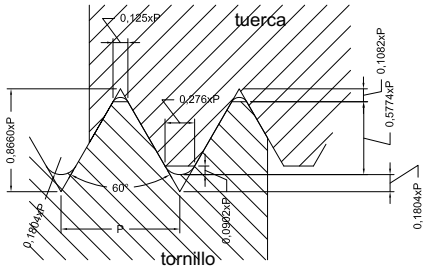
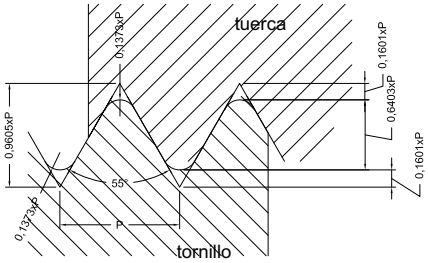
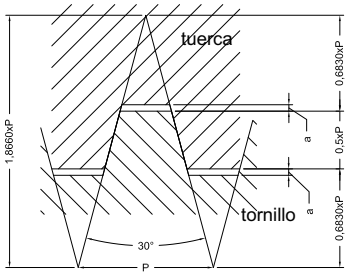
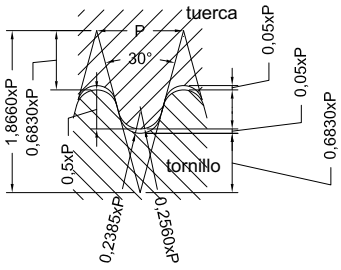


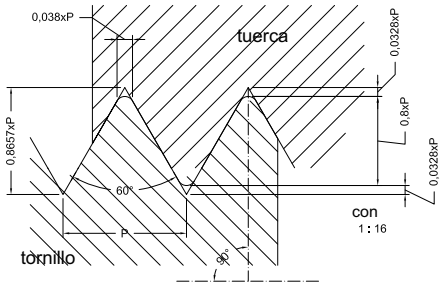
Img.4-26: Formación de rosca exterior



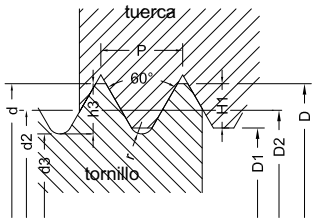
Img.4-27: Formación de rosca interior

4.14 Tipos de rosca

Designación	Perfil	Codigo letra	Abreviatura (e. g.)	Aplicación
Rosca ISO		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12 1/4" - 20UNC - 2A 0,250 - UNC - 2A	Herramientas e ingenieria mecánica en general
UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Aviación e industria aeroespacial
Whitworth		B.S.W. W	1/4" in. -20 B.S.W.	Roscas cilíndricas rosca de tuberías rosca de tubería cónica para conexiones a rosca con sellado
Roscas ISO trapezoidales (rosca simple y múltiple)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Rosca motriz Eje de tracción y eje de transporte
Rosca redondeada		RD	RD DIN 405	Diseñado para utensilios de bomberos

NPT		NPT	1“ – 11 ½“ NPT	Conexiones para tubos

4.14.1Roscas métricas (ángulo de flanco 60º)



paso P

profundidad de rosca de tornillo h2=0,6134 x P

profundidad de rosca de la tuerca H1 = 0,5413 x P

redondeado r = 0,1443 x P

diámetro de flanco d2 = D2 =d - 0,6493

Agujero de retirada de taladro - d - P

ángulo de flanco = 60°

Pasos de rosca normales en sistema métrico

Tamaño en mm: use preferiblemente roscas de la columna 1

Denominación de rosca d = D		paso P	Diámetro flanco d2 = D2	Diámetro nucleo		Profundidad rosca		Redndeado r	Agujero retirada taladro
Column 1	Column 2			Tornillos d3	Tuerca D1	Tornillos h3	Tuerca H1		
M 1		0.25	0.838	0.693	0.729	0.153	0.135	0.036	0.75
	M 1.1	0.25	0.938	0.793	0.829	0.153	0.135	0.036	0.85
M 1.2		0.25	1.038	0.893	0.929	0.153	0.135	0.036	0.95
	M 1.4	0.3	1.205	1.032	1.075	0.184	0.162	0.043	1.1
M 1.6		0.35	1.373	1.171	1.221	0.215	0.189	0.051	1.3
	M 1.8	0.35	1.573	1.371	1.421	0.215	0.189	0.051	1.5
M 2		0.4	1.740	1.509	1.567	0.245	0.217	0.058	1.6
	M 2.2	0.45	1.908	1.648	1.713	0.276	0.244	0.065	1.8
M 2.5		0.45	2.208	1.948	2.013	0.276	0.244	0.065	2.1
M 3		0.5	2.675	2.387	2.459	0.307	0.271	0.072	2.5
	M 3.5	0.6	3.110	2.764	2.850	0.368	0.325	0.087	2.9
M 4		0.7	3.545	3.141	3.242	0.429	0.379	0.101	3.3
M 5		0.8	4.480	4.019	4.134	0.491	0.433	0.115	4.2
M 6		1	5.350	4.773	4.917	0.613	0.541	0.144	5.0
M 8		1.25	7.188	6.466	6.647	0.767	0.677	0.180	6.8
M 10		1.5	9.026	8.160	8.376	0.920	0.812	0.217	8.5
M 12		1.75	10.863	9.853	10.106	1.074	0.947	0.253	10.2

	M14	2	12.701	11.546	11.835	1.227	1.083	0.289	12
M 16		2	14.701	13.546	13.835	1.227	1.083	0.289	14
	M18	2.5	16.376	14.933	15.294	1.534	1.353	0.361	15.5
M 20		2.5	18.376	16.933	17.294	1.534	1.353	0.361	17.5
	M 22	2.5	20.376	18.933	19.294	1.534	1.353	0.361	19.5
M 24		3	22.051	20.319	20.752	1.840	1.624	0.433	21
	M 27	3	25.051	23.319	23.752	1.840	1.624	0.433	24
M 30		3.5	27.727	25.706	26.211	2.147	1.894	0.505	26.5
M 36		4	33.402	31.093	31.670	2.454	2.165	0.577	32
M 42		4.5	39.077	36.479	37.129	2.760	2.436	0.650	37.5
M 48		5.5	44.752	41.866	41.866	3.067	2.706	0.722	43
M 56		5.5	52.428	49.252	49.252	3.374	2.977	0.794	50.5
M 64		6	60.103	56.639	56.639	3.681	3.248	0.866	58

Roscas métricas de paso fino

Denomi-nación de rosca d x P	Diámetro de flanco d2 = D2	Diámetro nucleo		Denomi-nación de rosca d x P	Diámetro de flanco d2 = D2	Diámetro nucleo	
		Tornillo	Tuerca			Tornillo	Tuerca
M2 x 0,2	1.870	1.755	1.783	M16 x 1,5	15.026	14.160	14.376
M2.5 x 0.25	2.338	2.193	2.229	M20 x 1	19.350	18.773	18.917
M3 x 0,35	2.773	2.571	2.621	M20 x 1.5	19.026	18.160	18.376
M4 x 0,5	3.675	3.387	3.459	M24 x 1,5	23.026	22.160	22.376
M5 x 0,5	4.675	4.387	4.459	M24 x 2	22.701	21.546	21.835
M6 x 0,75	5.513	5.080	5.188	M30 x 1,5	29.026	28.160	28.376
M8 x 0,75	7.513	7.080	7.188	M30 x 2	28.701	27.546	27.835
M8 x 1	7.350	6.773	6.917	M36 x 1,5	35.026	34.160	34.376
M10 x 0,75	9.513	9.080	9.188	M36 x 2	34.701	33.546	33.835
M10 x 1	9.350	8.773	8.917	M42 x 1,5	41.026	40.160	40.376
M12 x 1	11.350	10.773	10.917	M42 x 2	40.701	39.546	39.835
M12 x 1.25	11.188	10.466	10.647	M46 x 1,5	47.026	46.160	46.376
M16 x 1	15.350	14.773	14.917	M48 x 2	46.701	45.546	45.835

4.14.2Rosca británica (ángulo de flanco 55º)

BSW (Ww.): British Standard Withworth son la serie de roscas gruesas con los pasos de rosca mas común en Gran Bretaña y corresponde en su categoría de utilización al sistema métrico de paso de rosca.La designación de tornillo de cabeza hexagonal 1/4" - 20 BSW x 3/4", es la siguiente: 1/4" es el diámetro nominal del tornillo y 20 el número de roscas por cada pulgada de longitud.

BSF: British Standard Fine Thread Series. La serie de rosca fina británica. BSW y BSF son una selección de las roscas mas comunes. La rosca fina es muy común en la industria de herramientas mecánicas británica, pero está siendo reemplazada por la rosca UNF americana.

BSP (R): British Standard Pipe Thread. Rosca de tubería cilíndrica. Designación en Alemania: R 1/4" (Ancho nominal del tubo en pulgadas). Las roscas de tubo son de diametro tan grande como “BSW”. Designación 1/8" - 28 BSP

BSPT: British standard pipe - Taper Thread. Rosca de tubo cónico, cono 1:16; designación: 1/4" - 19 BSPT

BA: BA: British Association Standard Thread (47 ½º ángulo de flanco). Comunes en relojes e instrumentos, está siendo reemplazada por roscas ISO en sistema métrico y por rosca miniatura ISO. Consiste en designaciones numéricas desde 25 a 0 = máximo diámetro 6.0 mm.

Tabla de roscas Británicas

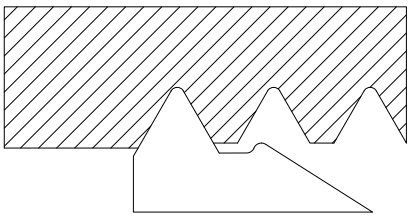
Diámetro normal de la rosca		Roscas en 1"				Roscas en 1"		
		BSW	BSF:	BSP/BSPT		Roscas BA		
[pulg.]	mm			(R)	D. [mm]	Nr.		D [mm]
		55° Angulo flanco				47 ½° Ángulo flanco		
1/16	1.588	60	-	-		16	134	0.79
3/32	2.382	48	-	-		15	121	0.9
1/8	3.175	40	-	28	9.73	14	110	1.0
5/32	3.970	32	-	-	-	13	102	1.2
3/16	4.763	24	32	-	-	12	90.9	1.3
7/32	5.556	24	28	-	-	11	87.9	1.5
1/4	6.350	20	26	19	13.16	10	72.6	1.7
9/32	7.142	20	26	-	-	9	65.1	1.9
5/16	7.938	18	22	-	-	8	59.1	2.2
3/8	9.525	16	20	19	16.66	7	52.9	2.5
7/16	11.113	14	18	-	-	6	47.9	2.8
1/2	12.700	12	16	14	20.96	5	43.0	3.2
9/16	14.288	12	16	-	-	4	38.5	3.6
5/8	15.875	11	14	14	22.91	3	34.8	4.1
11/16	17.463	11	14	-	-	2	31.4	4.7
3/4	19.051	10	12	14	26.44	1	28.2	5.3
13/16	20.638	10	12	-	-	0	25.3	6.0

7/8	22.226	9	11	14	30.20
15/16	23.813	9	11	-	-
1	25.401	8	10	11	33.25
1 1/8	28.576	7	9	-	-
1 1/4	31.751	7	9	11	41.91
1 3/8	34.926	6	8	-	-
1 1/2	38.101	6	8	11	47.80
1 5/8	41.277	5	8	-	-
1 3/4	44.452	5	7	11	53.75
1 7/8	47.627	4 1/2	7	-	-
2	50.802	4 1/2	7	11	59.62

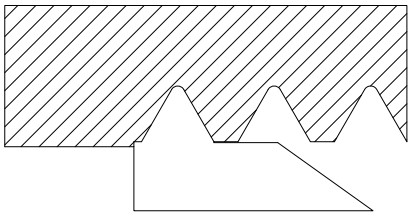
4.14.3 Placas intercambiables

En cuanto a placas intercambiables, las hay de perfil completo y de perfil parcial. Las placas de perfil parcial están diseñadas para un determinado rango de paso (ej. 0.5 - 3mm).

* Las placas de perfil parcial son óptimas para la producción de una sola pieza.
* Las placas intercambiables de perfil completo son diseñadas solo para ciertos pasos de rosca.



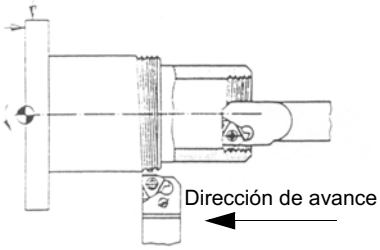
Img.4-28: placa intercambiable de perfil parcial



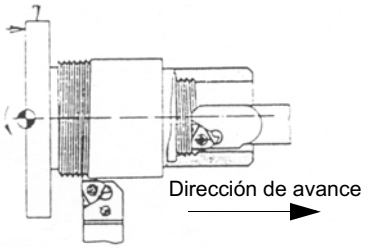
Img.4-29: placa intercambiable de perfil completo

Determinar el método de mecanizado de roscas hacia la derecha y hacia la izquierda:

Se utilizan taladros y portaherramientas diestras. Para el mecanizado de roscas hacia derecha se selecciona la dirección de avance hacia el plato de sujeción y el eje gire hacia la derecha (La dirección de giro del eje se determina por la vista del eje desde su parte trasera). Si la rosca a mecanizar es hacia la izquierda, la dirección de avance se selecciona desde el plato de sujeción hacia el contrapunto y el eje de la máquina gira hacia la derecha.

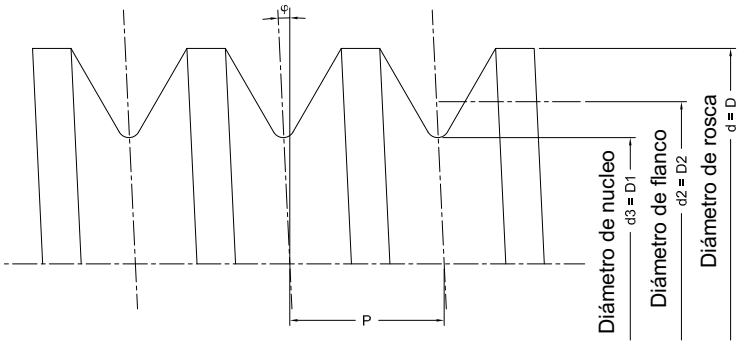


Img.4-30: rosca hacia la derecha con el eje de la máquina girando hacia la derecha



Img.4-31: rosca hacia la izquierda con el eje de la máquina girando hacia la derecha

Como para el mecanizado de roscas existen otras condiciones como para el torneado longitudinal, El cortador debe mostrar una holgura igual que el ángulo de paso de la rosca



Ángulo de paso

Paso P

$$\tan = \frac{P}{D_2}$$

Img.4-32: Ángulo de paso

4.14.4 Ejemplos de corte de rosca

Como ejemplo, mecanizamos una rosca métrica exterior M30 x 1.0mm en latón.

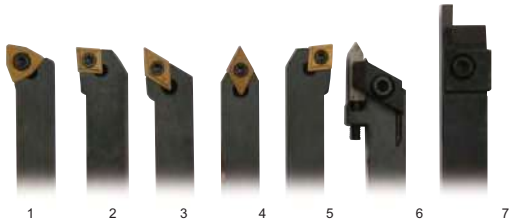
Selección del portaherramientas

Para torno TU1503V y TU1804V , TU2004V, herramienta No.6 y para los tornos TU2404 , TU2404V, TU2506 , TU2506V, TU2807 , TU2807V herramienta No.13.

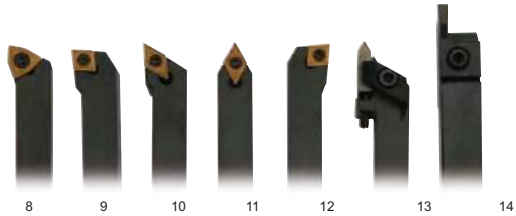
Las herramientas de torneado en punta son también apropiadas Fig 6-14: “Puntas de corte DIN 4975" en página 38 con placas soldadas de metal duro en un juego completo para los tornos TU1503V y TU1804V, TU2004V, 8mm, 11 piezas, artículo nº. 344 1008 y para los tornos Tu2404, TU2404V, Tu2506, TU2506V, Tu2807, TU2807V, 8mm, 11 piezas, artículo nº. 344 1108.

Las herramientas de torneado arriba mencionadas tienen un ángulo de punta de 60°.

Juego de herramientas de torneado HM 9mm 344 1011
7-piezas con placas intercambiables HM
Cobertura TIN en caja de madera
Designación de portaherramientas ISO
Herramienta 1: SWGCR/L0810D05
Herramienta 2: SCLCR/L0810D06
Herramienta 3: SDJCR/L0810D07
Herramienta 4: SDNCN/L0810D07
Herramienta 5: SCLCL0810D06
Herramienta 6: LW0810R/L 04
Herramienta 7: QA0812R/L03



Juego de herramientas de torneado HM 10mm 344 1111
7-piezas con placas intercambiables HM
Cobertura TIN en caja de madera
Designación de portaherramientas ISO
Herramienta 8: SWGCR/L1010E05
Herramienta 9: SCLCR1010E06
Herramienta 10: SDJCR/L1010E07
Herramienta 11: SDNCN/L1010E07
Herramienta 12: SCLCR/L1010E06
Herramienta 13: LW1010R/L04
Herramienta 14: QA1012R/L03



>> Para lograr el centro exacto del torneado, debe colocarse una hoja de metal bajo el portaherramientas o la herramienta torneadora

>> Se selecciona la velocidad mas baja del eje para reducir inercias del torno.

>> Empareje engranajes de cambio para paso de 1.0mm !

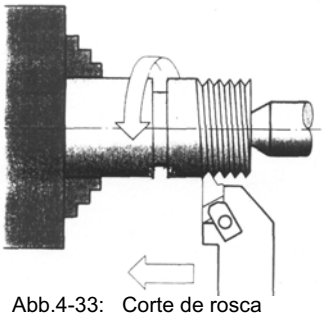


Abb.4-33: Corte de rosca

El diámetro exterior ha sido cambiado a 30.0mm y el portaherramientas se ha fijado en el portante cuadruple para el roscado alineado angular con el eje de rotación. La altura de los centros está comprobada (como se describe)

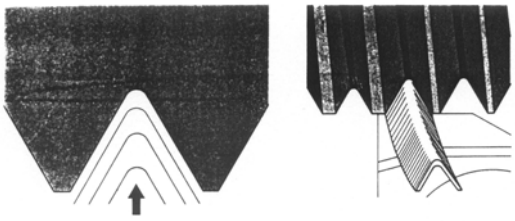


Abb.4-34: avance radial

La profundidad de la rosca está fabricada en varias pasadas. El avance debe reducirse tras cada pasada.

La primera pasada se lleva a cabo con un avance de 0.1 a 0.15mm

Para la última pasada el avance no debe estar por debajo de 0.04mm

para pasos de mas de 1.5mm el avance debe ser radial.

Para nuestro ejemplo se necesitan de 5 a 7 pasadas.

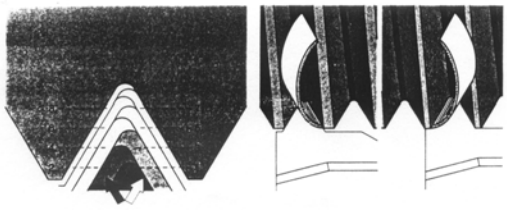


Abb.4-35: avance alterno

Para pasos mas grandes se selecciona el avance de flanco alterno. El pasador superior es compensado alternativamente hacia derecha e izquierda entre 0.05 y 0.10 cada una. Las dos últimas pasadas se llevan a cabo sin compensación lateral. Cuando se consigue la profundidad de rosca deseada, se llevan a cabo dos pasadas sin avance.

Para mecanizar roscas internas, se deben seleccionar 2 pasadas adicionales para el avance (los taladros son mas inestables)

La punta de corte se abre un poco girando la manivela del carro de movimientos, la escala se lleva a cero. Este es el punto de partida del avance de profundidad de rosca.

La escala del carro móvil se pone también a cero (esto es importante para la compensación lateral cuando se tornean roscas de paso grande)

La punta de corte se coloca justo en el punto de comienzo de la rosca actuando sobre la manivela del carro de bancada. Con esta conexión, el paso de rosca ajustado se transfiere al carro de bancada y al portaherramientas.

ATENCIÓN!

Esta conexión no debe ser interrumpida hasta finalizar la rosca

Comenzar el roscado:

* Avance radial sobre la manivela del carro superior
* Coloque el cambiador de giro hacia la derecha.
* Active la máquina y ejecute el primer proceso de corte

ATENCIÓN!

Mantenga siempre el pulgar sobre el botón de apagado a fin de evitar colisiones con la pieza de trabajo o con el plato de garras.

* Apague inmediatamente la máquina a la salida de rosca y separe el cortador girando la manivela del carro superior
* Gire el cambiador, cambielo hacia la izquierda
* Encienda la máquina y devuelva el carro de bancada al punto de comienzo y apague la máquina.
* Avance radial sobre la manivela del carro superior
* Gire el cambiador, cambielo hacia la derecha.
* Encienda la máquina y ejecute el segundo proceso de corte.
* Repita este procedimiento las veces necesarias hasta conseguir la profundidad de rosca.
* Para comprobar la rosca use un calibre de rosca o una pieza con rosca interna M30 x 1.0
* Si la rosca tiene el tamaño exacto, el proceso de cortado puede darse por finalizado. Ahora puede desplazar de nuevo la palanca del tornillo de avance hacia punto muerto. De este modo, la conexión entre el eje de avance y el carro de bancada queda interrumpida.
* Ahora deben montarse de nuevo los engranajes dentados del avance longitudinal.

4.15 Rebajado, cortado y torneado

La fricción durante el proceso de cortado produce altas temperaturas en el filo de la herramienta.

La herramienta debe refrigerarse durante el proceso de fresado. El enfriado de la herramienta con un lubricante refrigerante adecuado asegura mejores resultados del trabajo y alarga la vida de la herramienta cortante.

INFORMACIÓN

Utilice una emulsión no contaminante y soluble en agua como refrigerante. Puede ser adquirido en distribuidores autorizados.

Asegurese que el refrigerante se recupera adecuadamente. Respete el entorno cuando elimine cualquier lubricante y refrigerante. Siga las instrucciones del fabricante para su eliminación.

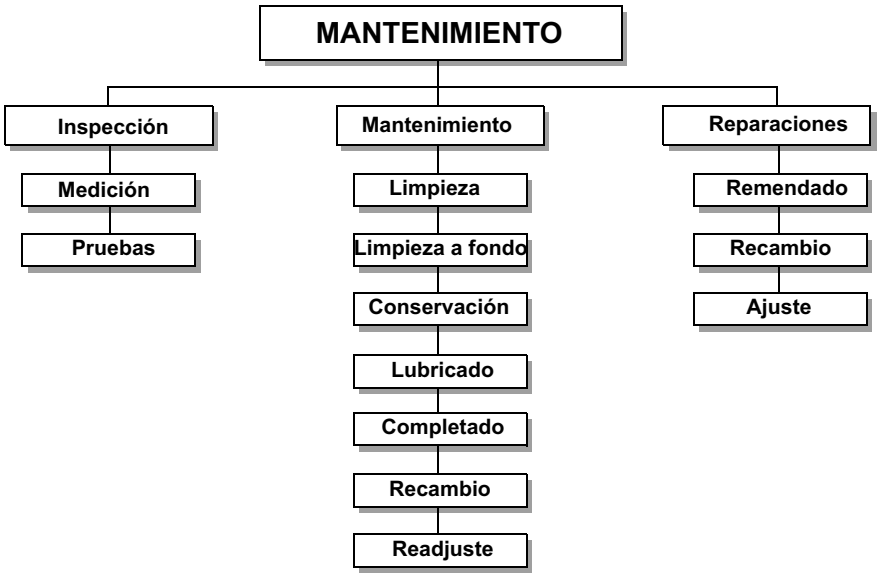
5 Mantenimiento

En este capítulo encontrará importante información acerca de:

* Inspección
* Mantenimiento
* Reparaciones

del torno.

El siguiente diagrama muestra las tareas que pertenecen a cada término.



Img.5-1: Mantenimiento – Definición acorde a DIN 31 051

ATENCIÓN !

Llevar a cabo regularmente un correcto mantenimiento es requisito esencial para:

* **Seguridad operacional,**
* **Operación libre de fallos,**
* **Larga durabilidad del torno y**
* **La calidad de los productos que manufacture.**

Instalaciones y equipo de otros fabricantes deben estar también en buenas condiciones.

PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Durante el trabajo en el cabezal del rotor asegurese que

* **Los envases colectores utilizados disponen de la capacidad suficiente para el total del líquido a recoger**
* **Líquidos y aceites no deberían caer al suelo**

Limpie de inmediato cualquier líquido o aceite vertido usando métodos adecuados para absorber el aceite y depósitelo de acuerdo con la legislación sobre medioambiente.

Recoger las fugas

No reintroducir los líquidos salidos del sistema durante reparaciones o como resultado de fuga del tanque de reserva. Recójalo en un contenedor para ser eliminado.

Eliminación de deshechos

No vierta nunca aceites u otras substancias peligrosas para el medio ambiente en entradas de agua, rios o canales.

Los aceites usados deben ser depositados en un centro de recogida. Consulte con su supervisor si no sabe donde hay un centro de recogida.

5.1 Seguridad

PRECAUCIÓN!

Las consecuencias de labores de mantenimiento y reparación incorrectos conllevan:

* **Daños muy serios al personal que trabaja en el torno**
* **Daños en el torno**

Sólo personal cualificado debe hacer trabajos de reparación y mantenimiento del torno

5.1.1 Preparación

PRECAUCIÓN!

Realizar trabajos en el torno sólo si se ha desconectado de la toma de corriente

> “Desconexión y asegurado del torno” en página 16

Coloque una etiqueta de advertencia de la reanudación por parte de terceros.

5.1.2 Reinicio

Antes de reiniciar ejecute una comprobación de seguridad

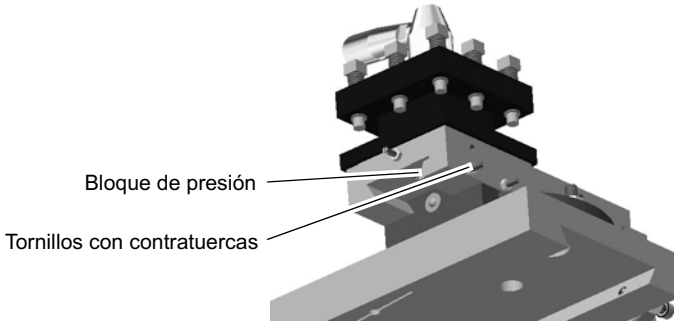
> “comprobación de seguridad” en página 15

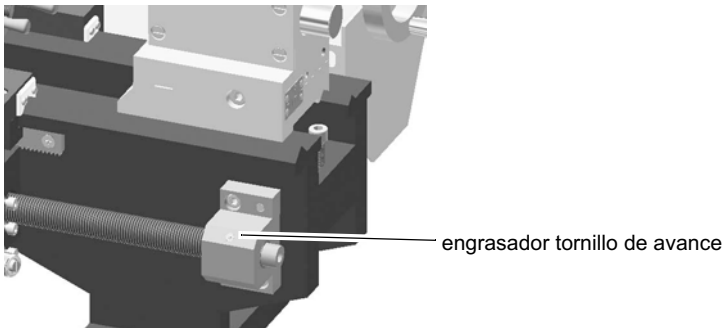
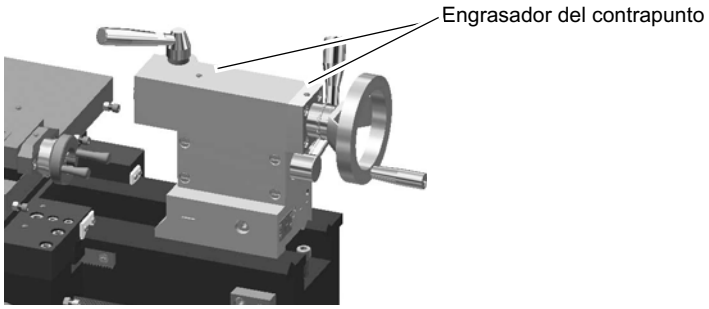
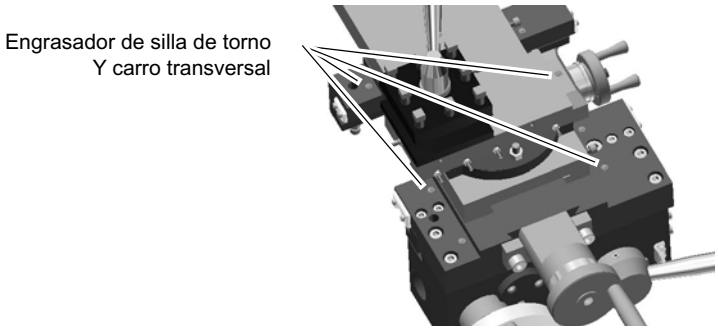
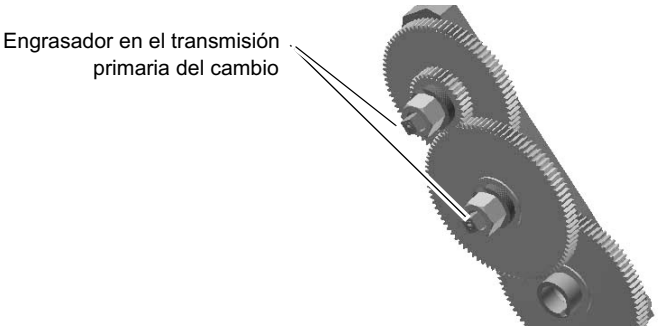
PRECAUCIÓN!

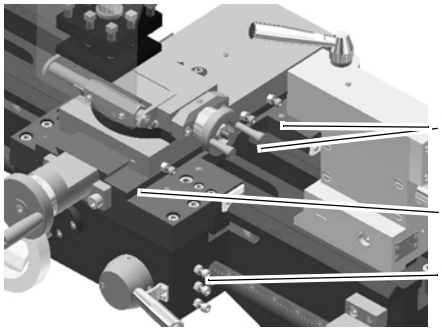
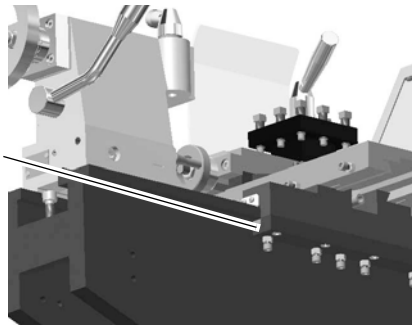
Antes de conectar el torno, debe comprobar que no existe peligro para las personas y que no existen daños.

5.2 Inspección y mantenimiento

El nivel y tipo de desgaste depende de la duración de las condiciones de uso y operatividad individual. Por esta razón, todos los intervalos son válidos para las condiciones autorizadas.

Intervalo	Dónde?	Qué?	Cómo?
Inicio de trabajo tras cada labor de reparación y mantenimiento	**Torno**	“Comprobación de seguridad” en página 15	
Inicio de trabajo tras cada labor de reparación y mantenimiento	**Torno**	Lubricado	>> Lubricar todos los railes >> Lubricar ligeramente los engranajes del cambio y el tornillo de avance con grasa con base de litio
si es necesario	**Carro superir**	reajuste	demasiada holgura en el carro superior puede reducirse ajustando el bloque de presión. >> Afloje las contratuercas >> Gire los tornillos ligeramente en sentido horario y asegúrelos usando las contratuercas. **INFORMACIÓN** Un giro de 90º de los tornillos corresponde a un trayecto de 0.2mm. Ajuste los tornillos en pequeños pasos.  Img.5-2: Cabezal cónico de carro superior

Intervalo	Dónde?	Qué?	Como?
Mensualmente	Torno	Lubricar	Lubrique todas las tomas con aceite de máquina    

Intervalo	Dónde?	Qué?	Como?
Si es necesario	**Deslizaderas**	Reajuste	>> demasiada holgura en el carro superior puede reducirse ajustando el bloque de presión. >> Afloje las contratuercas >> Gire los tornillos ligeramente en sentido horario y asegúrelos usando las contratuercas. **INFORMACIÓN** Un giro de 90º de los tornillos corresponde a un trayecto de 0.2mm. Ajuste los tornillos en pequeños pasos. El cabezal cónico de guia de tornillo de avance ha sido ajustado en fábrica y no necesita normalmente ser reajustado  

INFORMACIÓN

Los cojinetes del eje están permanentemente engrasados. No es necesario el engrase durante los intervalos de mantenimiento. Un mayor engrase en los cojinetes del eje sólo es necesario en caso de desmontaje y montaje de los cojinetes.

5.3 Reparación

Para cualquier reparación, solicite la asistencia de un empleado de servicio tecnico de Optimum Maschinen Germany GmbH o envíenos el torno.

Si las reparaciones son llevadas a cabo por personal cualificado, deben seguir las indicaciones marcadas en este manual de instrucciones.

La compañía Optimum Maschinen Germany GmbH no asume la responsabilidad ni garantiza los fallos o daños resultantes del no cumplimiento de este manual.

Para reparaciones utilice sólo:

* Herramientas adecuadas y fiables
* Recambios originales o aquellas expresamente autorizadas por Optimum Maschinen Germany GmbH.

6 Ersatzteile - Recambios - TU2304 - TU2404 - TU2406

6.1 Ersatzteilbestellung - *Encargar recambios*

Bitte geben Sie folgendes an - *Por favor, indique lo siguiente :*

Seriennummer - *Número de serie*
Maschinenbezeichnung - *Nombre de la máquina*
Herstellungsdatum - *Fecha de fabricación*
Artikelnummer - *Número de artículo*

Die Artikelnummer befindet sich in der Ersatzteilliste. *El artículo número. está en la lista de recambios*

Die Seriennummer befindet sich am Typschild. *El número de serie. está en la placa de tipo.*

Wenn Sie Ersatzteile anfragen, die unterschiedliche Längen aufweisen können, geben Sie bitte die Spitzenweite der Maschine an. *Cuando pida recambios que puedan variar en longitud, indique la distancia entre centros de la máquina.* .

6.2 Oberschlitten - Carro superior

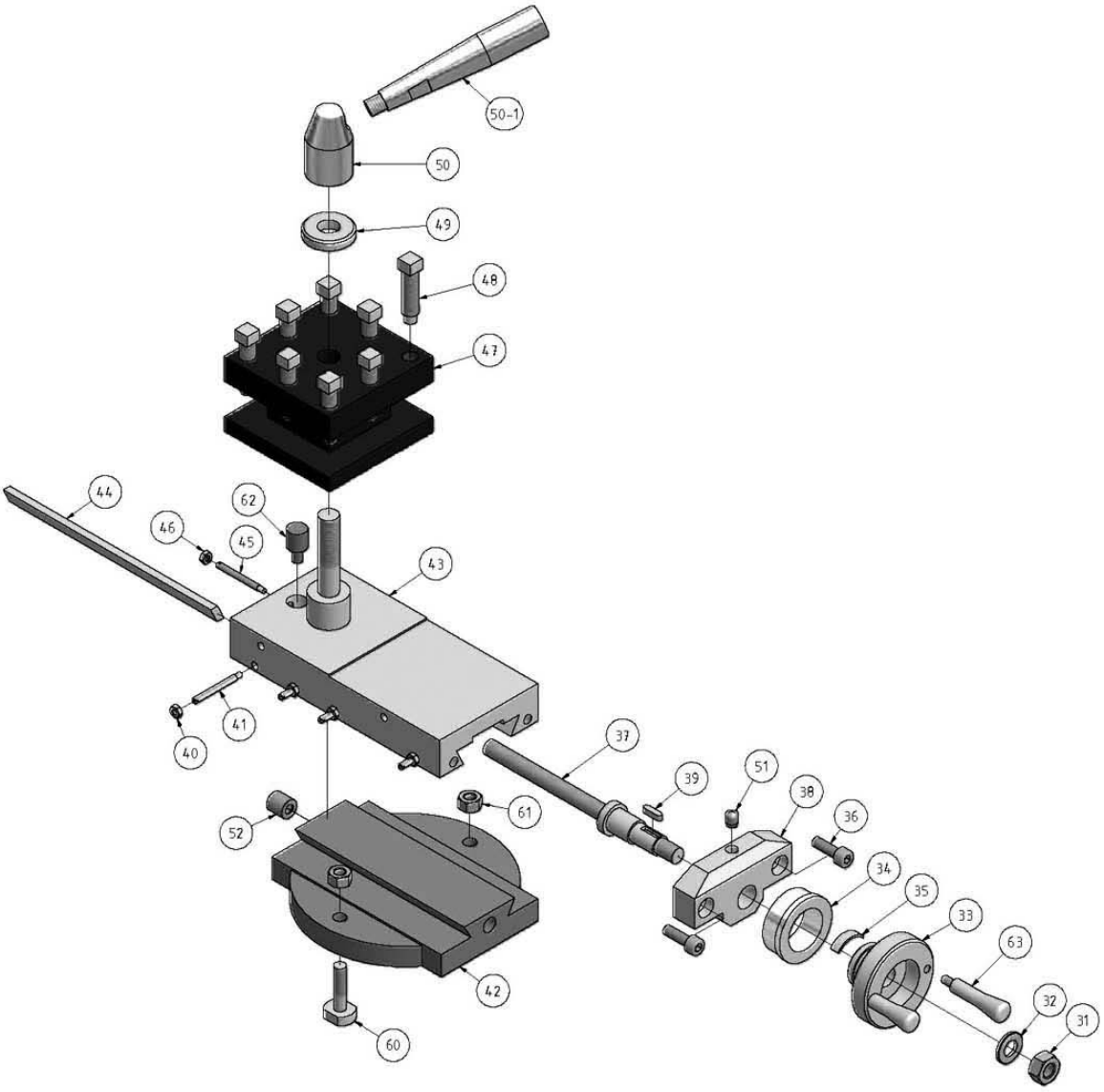


Abb.6-1: Oberschlitten - Carro superior

6.3 Planschlitten - Carro transversal

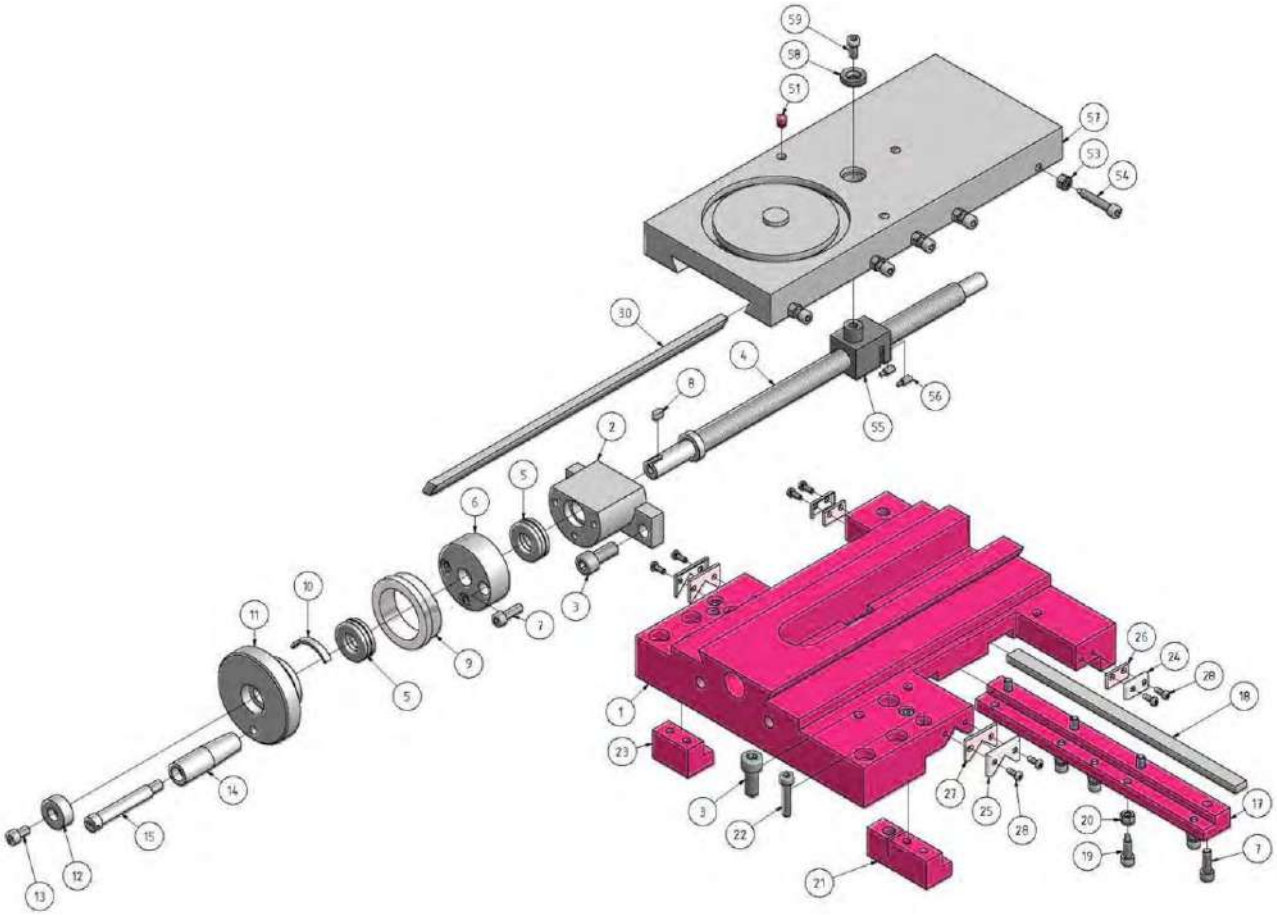


Abb.6-2: Planschlitten - Carro transversal

6.3.1 Teileliste Maschinenschlitten- Lista de partes de carro transversal y carro superior

Pos.	Bezeichnung	Designación	Menge Cant.	Größe Tamaño	Artikelnummer Artículo Nº
1	Bettschlitten	Silla de torno	1		03420321501
2	Führungslager Planschlitten	Cojinetes guia de carro transversal	1		03420321602
3	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	3	ISO 4762-M8x20	
4	Spindel Planschlitten	Eje de carro transversal	1		03420321604
5	Axial-Rillenkugellager	Rodamiento de bolas ranurado	2	51101	04051101
6	Abdeckung Lagerbock Planschlitten	Cubre abrazadera carro transversal	1		03420321606
7	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	7	ISO 4762-M5 x16	
8	Paßfeder	Llave	1	4x12	03420321608
9	Skalenring Planschlitten	Aro de escalas carro transversal	1		03420321609
10	Federblech	Placa de muelles	1		03420321610
11	Handrad Planschlitten	Manivela de carro transversal	1		03420321611
12	Unterlegscheibe für Handrad Planschlitten	Arandela de manivela carro transversal	1		03420321612

Pos.	Bezeichnung	Designación	Menge Cant.	Größe Tamaño	Artikelnummer Artículo Nº
13	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	1	ISO4762-M5x10	
14	Handgriff	Manilla	1		03420321614
15	Schraube für Handgriff	Tornillo de la manilla	1		03420321615
17	Führungsschiene lang	Rail guia largo	1		03420321517
18	Keilleiste Bettschlitten	Cabezal cónico silla de torno	1		03420321518
19	Einstellschraube	Tornillo de ajuste	5		03420321519
20	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	5	ISO 4033 - M5	
21	Führungsschiene mittel	Rail guia	1		03420321521
22	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	4	ISO 4762 - M5x25	
23	Führungsschiene kurz	Rail guia	1		03420321523
24	Metallverstärkung Abstreifer	Refuerzo metálico	2		03420321524
25	Metallverstärkung Abstreifer	Refuerzo metálico	2		03420321525
26	Filz Abstreifer	Separador	2		03420321526
27	Filz Abstreifer	Separador	2		03420321527
28	Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz	Tornillo de cabeza esférica	8	ISO 7075 - M3x8 - H	
30	Keilleiste Planschlitten	Cabezal cónico carro transversal	1		03420321630
31	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	1	ISO 4032 - M8	
32	Unterlegscheibe	Arandela	1	B8.4	
33	Handrad für Oberschlitten	Manivela del carro superior	1		03420321733
34	Skalenring für Oberschlitten	Escala del carro superior	1		03420321734
35	Federblech	Placa de muelles	1		03420321735
36	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	2	ISO 4762 - M5x16	
37	Spindel Oberschlitten	Eje de carro superior	1		03420321737
38	Lagerbock für Oberschlitten	Horquilla mntaje carro superior	1		03420321738
39	Passfeder	llave	1	3x10	03420321739
40	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	4	ISO 4032 - M3	
41	Einstellschraube für Druckleiste Oberschlitten	Tornillo ajuste borde presion carr. sup.	4		03420321641
42	Unterteil Oberschlitten	Base de carro superior	1		03420321742
43	Oberteil Oberschlitten	Parte superior de carro superior	1		03420321743
44	Druckleiste Oberschlitten	Borde de presión carro superior	1		03420321744
45	Fixierschraube	Tornillo de fijación	1		03420321745
46	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	1	ISO 4033 - M3	
47	Vierfachstahlhalter	Portaherramientas cuádruple	1		03420321747
48	Vierkantschraube	Tornillo de cabeza cuadrada	8		03420321748
49	Unterlegscheibe	Arandela	1		03420321749
50	Klemmstück	Calce	1		03420321750
50-1	Griff	Manilla	1		034203217501
51	Schmiernippel 6mm	Engrasador 6mm	10		0340105
52	Schmiernippel 10mm	Engrasadr 10mm	1		0340113
53	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	5	ISO 4032- M5	
54	Einstellschraube Planschlitten	Tornillo ajuste carro transversal	5		03420321654
55	Spindelmutter Planschlitten	Tuerca de eje carro transversal	1		03420321655
56	Verstellschraube	Tornillo de ajuste	2		03420321656
57	Planschlitten	Carro transversal	1		03420321657
58	Unterlegscheibe	Arandela	1		03420321658
59	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	1	ISO 4762 - M5x10	
60	Befestigungsschraube für Oberschlitten	Tornillo de fijación de carro superior	2		03420321760
61	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	2	ISO 4032 - M6	
62	Fixierstück für Vierfachhalter	Fijación de portaherramientas cuádruple	1		03420321762
63	Griff für Oberschlitten	Manilla para carro superior	2		03420321763
	Oberschlitten kplt.	cplt. carro superior	1	D210	03420321743CPL
	Oberschlitten kplt.	cplt. carro superior	1	D250	03420400743CPL
	Bettschlitten kplt.	cplt. carro de bancada	1	D250	03420400501CPL
	Bettschlitten kplt.	cplt. carro de bancada	1	D210	03420321501CPL
	Planschlitten kplt.	cplt. carro transversal	1	D250	03420400657CPL
	Planschlitten kplt.	cplt. carro transversal	1	D210	03420321657CPL

6.3.2 Wechselradschere - Tren de engranajes de cambio

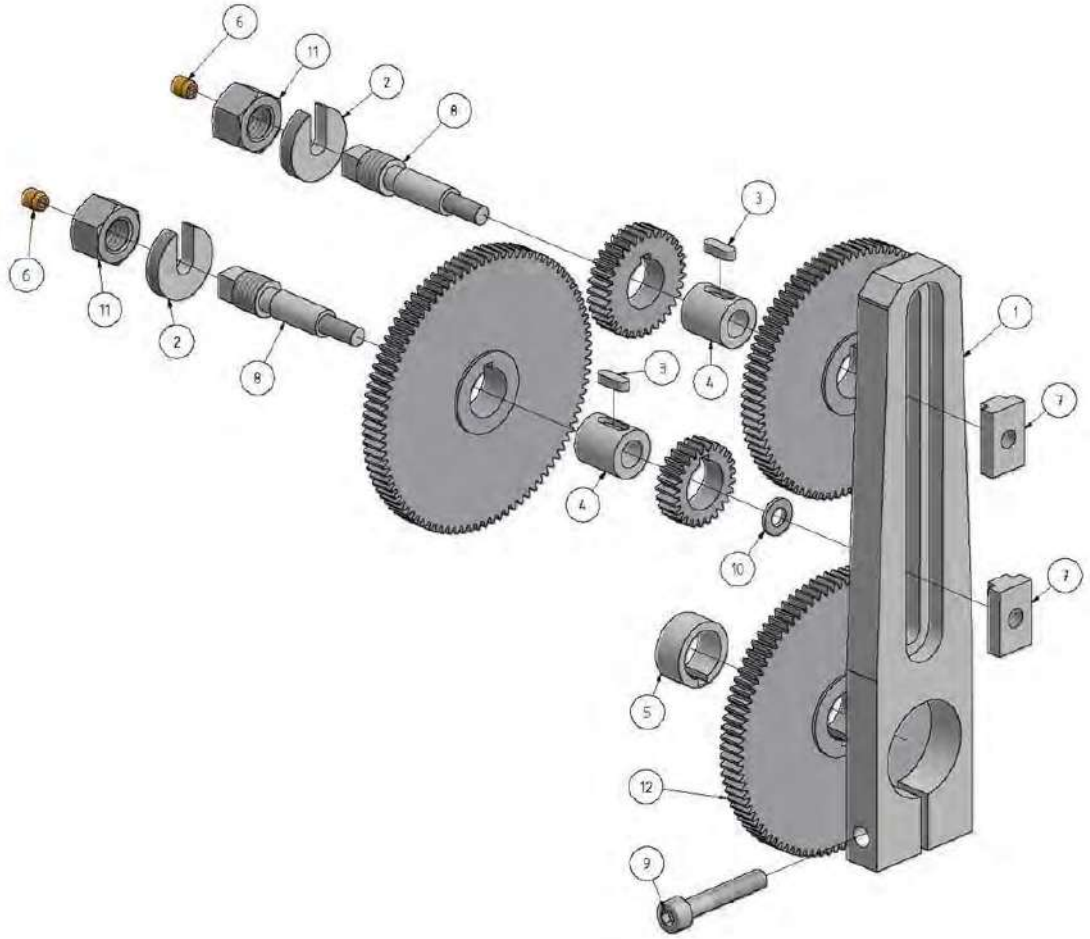


Abb.6-3: Wechselradschere

6.3.3 Teileliste Wechselradschere - Lista de partes del tren de engranajes de cambio

Pos.	Bezeichnung	Designación	Menge Cant.	Größe Tamaño	Artikelnummer Artículo Nº.
1	Radschere	Tren de engranajes	1		03420321201
2	Scheibe	Arandela	2		03420321202
3	Passfeder	Llave	2		03420321203
4	Gleitlager	Cojinete deslizante	2		03420321204
5	Hülse	Caja	1		03420321205
6	Schmiernippel 6mm	Engrasador 6mm	2		0340105
7	Nutenstein	Tuerca de ranura en T	2		03420321207
8	Scherbolzen	Perno de cizalla	2		03420321208
9	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	1	ISO 4762 - M6x35	
10	Unterlegscheibe	Arandela	2	B 6.4	03420321210
11	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	2	ISO 4033 - M12	
12	Wechselrad Z=80	Engranaje Z=80	2		034203211280
	Wechselrad Z=52	Engranaje Z=52	1		034203211252
	Wechselrad Z=50	Engranaje Z=50	1		034203211250
	Wechselrad Z=42	Engranaje Z=42	1		034203211242
	Wechselrad Z=40	Engranaje Z=40	1		034203211240
	Wechselrad Z=33	Engranaje Z=33	1		034203211233
	Wechselrad Z=60	Engranaje Z=60	1		034203211260
	Wechselrad Z=25	Engranaje Z=25	1		034203211225
	Wechselrad Z=75	Engranaje Z=75	1		034203211275
	Wechselrad Z=66	Engranaje Z=66	1		034203211266
	Wechselrad Z=30	Engranaje Z=30	1		034203211230
	Wechselrad Z=90	Engranaje Z=90	2		034203211290
	Wechselrad Z=70	Engranaje Z=70	1		034203211270
	Wechselrädersatz	Ensamblaje del cambio			0342032112

6.4 Bettschlitten - Carro de bancada

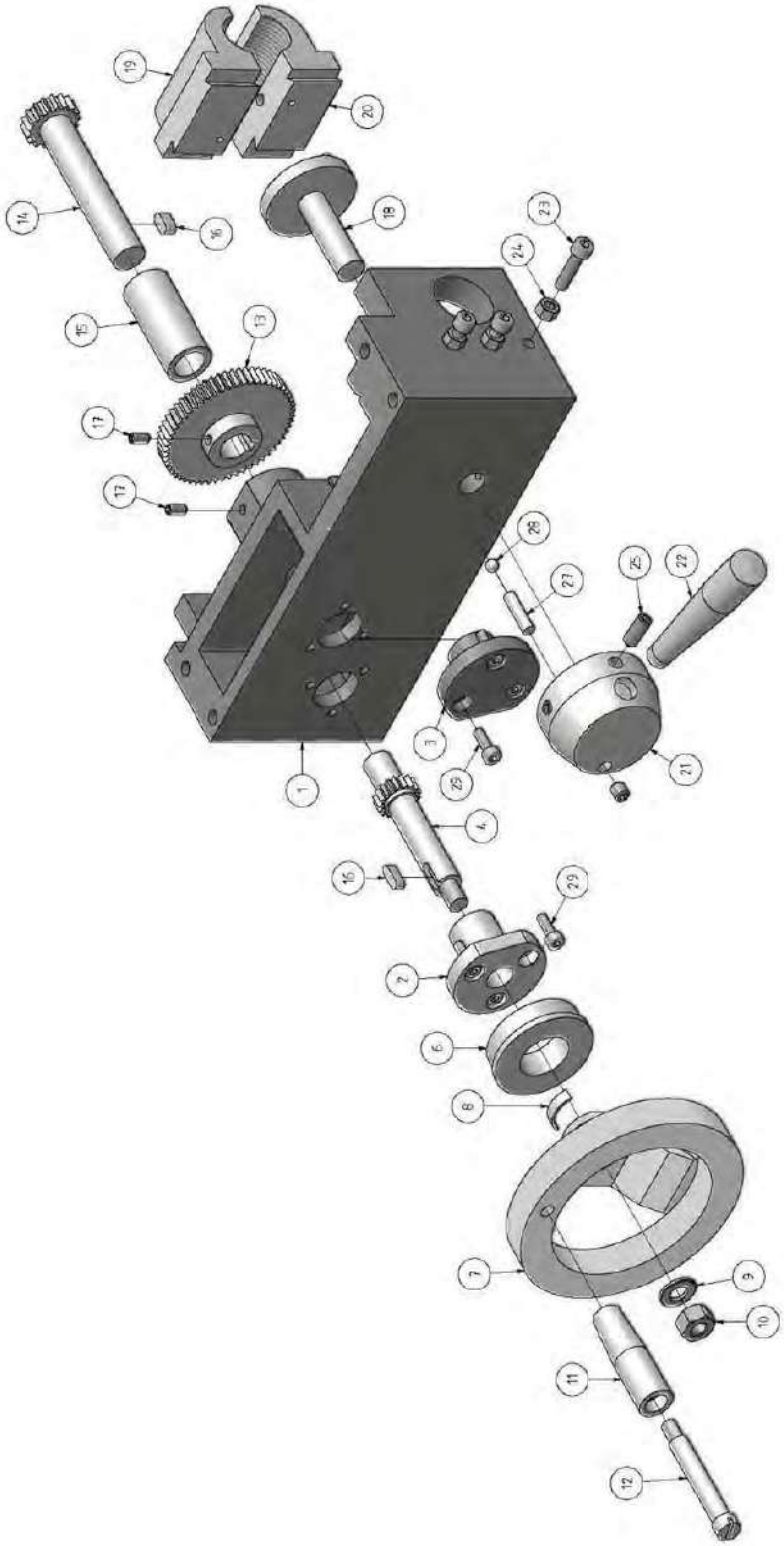


Abb. 6-4: Bettschlitten - Carro de bancada

6.4.1 Teileliste Bettschlitten - Lista de partes de carro de bancada

Pos.	Bezeichnung	Designación	Menge Cant.	Größe Tamaño	Artikelnummer Artículo Nº
1	Schloßkasten	Delantal	1		03420321401
2	Flanschlagerbock Handrad	Cojinete soporte de manivela	1		03420321402
3	Flanschlagerbock	Soporte de cojinete de brida	1		03420321403
4	Verzahnte Welle	Eje dentado	1		03420321404
5	Passfeder	Llave	1	5x10	03420321405
6	Skalenring Handrad	Escala de manivela	1		03420321406
7	Handrad	Manivela	1		03420321407
8	Federblech	Placa de muelles	1		03420321408
9	Unterlegscheibe	Arandela	1	B 8.4	03420321409
10	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	1	ISO 4033 - M8	
11	Handgriff	Manilla	1		03420321411
12	Schraube	Tornillo	1		03420321412
13	Zahnrad	Engranaje	1		03420321413
14	Verzahnte Welle	Eje dentado	1		03420321414
15	Buchse	Enchufe	1		03420321415
16	Paßfeder	Llave	1		03420321416
17	Fixierschraube	Tornillo de fijación	1	DIN 914 - M4 x10	
18	Exzenter	Leva excéntrica	1		03420321418
19+20	Schloßmutter kplt.	Tuerca de bloqueo cptl.	1		03420321420
21	Schaltnabe	Cubo conector	1		03420321421
22	Griff	Manilla	1		03420321422
23	Verstellschraube	Tornillo de ajuste	3		03420321423
24	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	3	ISO 4033 - M5	
25	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	1	DIN 914 - M6x8	
26	Druckleiste für Schloßmutter	Borde presión tuerca bloqueo	1		03420321426
27	Feder	Muelle	1		03420321427
28	Stahlkugel	Bola de acero	1		03420321428
29	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	6	GB70-85/4x12	
	Schloßkasten kplt.	Delantal cplt.			03420321401CPL

6.5 Reitstock - Tailstock

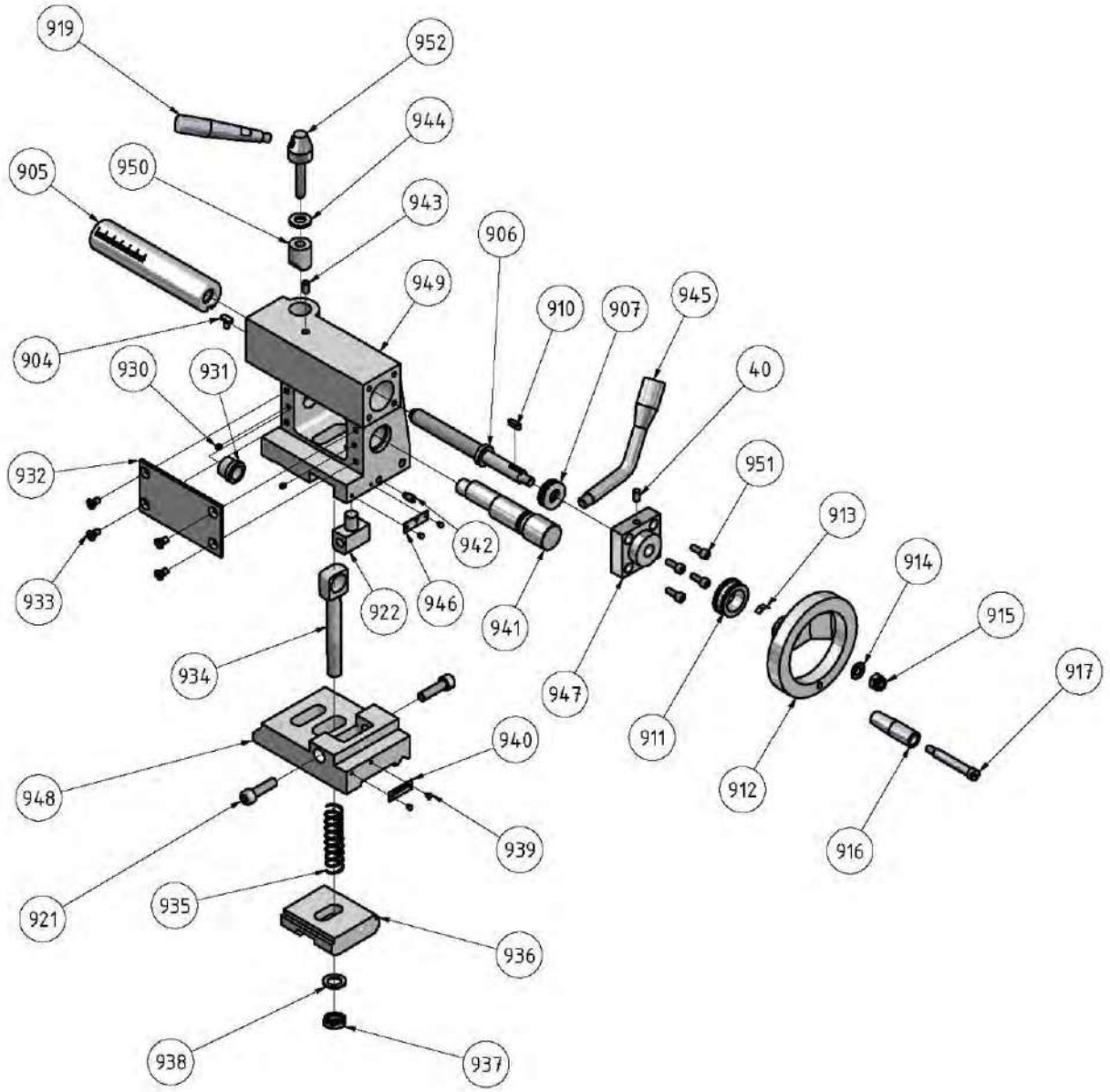


Abb.6-5: Reitstock - contrapunto

6.5.1 Teileliste Reitstock - Parts list tailstock

Pos.	Bezeichnung	Designación	Menge	Größe	Artikel-nummer
			Cant.	Tamaño	Artículo Nº
40	Öler	Engrasador	1	6 mm	0342500140
904	Zentrierstück Pinole	Pieza centrado manga de eje	1		03425001904
905	Pinole	Manga del eje	1		03425001905
906	Spindel	Eje	1		03425001906
907	Axial Rillenkugellager	Cojinete de bolas ranurado axial	1	51101	04051101
910	Paßfeder	Llave	1	DIN 6885 - A 4 x 4 x 14	
911	Skalenring	Anillo de escalas	1		03425001911
912	Handrad	Manivela	1		03425001912
913	Federblech	Placa de muelles	1		03425001913
914	Scheibe	Arandela	1	ISO 7090 - 8 - 140 HV	
915	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	1	DIN 6924 - M8	
916	Hülse Griff	Caja de palanca	1		03425001916
917	Schraube Griff	Tornillo de fijación para caja	1		03425001917
919	Klemmhebel	Palanca de anclaje	1		03425001919
921	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza plana	2	GB 70-85 - M8 x 30	
922	Zentrierstück Pinole	Pieza centrado de manga de eje	1		03425001922
930	Gewindestift	Perno roscado	1	ISO 4028 - M4 x 5	
931	Führungsbuchse	Guia	1		03425001931
932	Deckel	Cubierta	1		03425001932
933	Senkschraube	Tornillo avellanado	4	ISO 2009 - M5 x 10	
934	Spannschraube	Tornillo de ajuste	1		03425001934
935	Feder	Muelle	1		03425001935
936	Klemmplatte	Placa de fijación	1		03425001936
937	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	1	ISO 4035 - M12	
938	Scheibe	Arandela	1		03425001938
939	Niet	remache	4		03425001939
940	Skala	Escala	1		03425001940
941	Exzenter	Leva excéntrica	1		03425001941
942	Gewindestift	Perno roscado	1	ISO 4028 - M6 x 12	
944	Scheibe	Arandela	1		03425001944
945	Spannhebel	Palanca de anclaje	1		03425001945
946	Skala	Escala	1		03425001946
947	Lagerbock	Silla	1		03425001947
948	Grundplatte Reitstock	Placa base de contrapunto	1		03425001948
949	Reitstock Oberteil	Parte superior de contrapunto	1		03425001949
950	Klemmteil Pinole	Cuello de sujeción	1		03425001950
951	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	4	GB 70-85 - M5 x 14	
952	Kopf Spannhebel	Palanca de sujeción	1		03425001952

6.6 Verkleidung Spindelstock - Emplazamiento del cabezal

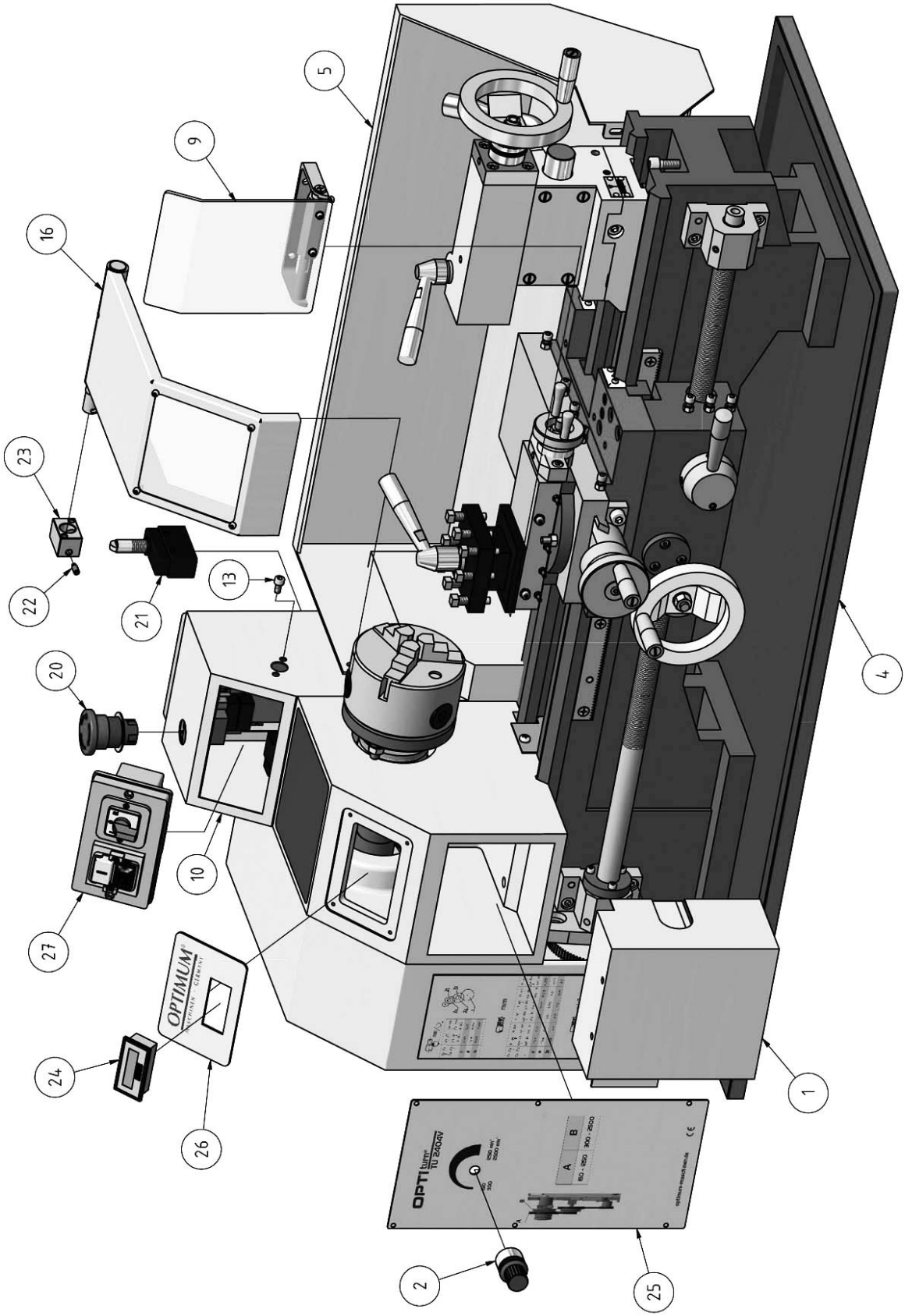


Abb. 6-6: Verkleidung Spindelstock - Emplazamiento del cabezal

6.6.1 Teileliste Verkleidung Spindelstock - Lista de partes emplazamiento de cabezal

Pos.	Bezeichnung	Designación	Menge Cant.	Größe Tamaño	Artikelnummer Artículo Nº
1	Gehäuse für Z-Spindel	Emplazamiento de eje Z	1		03420321801
2	Potentiometer, nur Vario	Potenciómetro, sólo Vario	1		03338120 R1.5
4	Spänewanne	Bandeja de virutas	1		03420321804
5	Spritzwand	Pared de salpicaduras	1		03420321805
9	Späneschutz komplett	Protección completa	1		
10	Stromkasten	Caja de corriente	1		03420321810
13	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	2	ISO 4762 - M6x10	
16	Deckel für Futterschutz (komplett)	Cubierta completa de plato de garras	1		03420321817
20	Not-Aus Schalter	Botón Parada emergencia	1		03420321820
21	Positionsschalter Drehfutterschutz	Conmutador de posición de protector de plato de garras	1		03420321821
22	Stiftschraube	Perno roscado	1	DIN 915 M5 x 12	
23	Halter Drehfutterschutz	Parte fijadora de protección de plato de garras	1		03420321823
24	Drehzahlanzeige, nur Vario	Indicador de velocidad de rotación, sólo Vario	1		03420324824
25	Frontplatte	Placa frontal	1	TU2404-230V	03420330825
				TU2404-400V	03420333825
				TU2404V	03420335825
26	Platte	Placa	1	TU2404-230V	03420330828
				TU2404-400V	03420333828
				TU2404V	03420335828
27	Schalterkombination 230V	Comb. conmutadores 230V	1	TU2404-230V	03420330829
	Schalterkombination 400V	Comb. conmutadores 400V	1	TU2404-400V	03420333829

6.7 Spindelstock - Cabezal

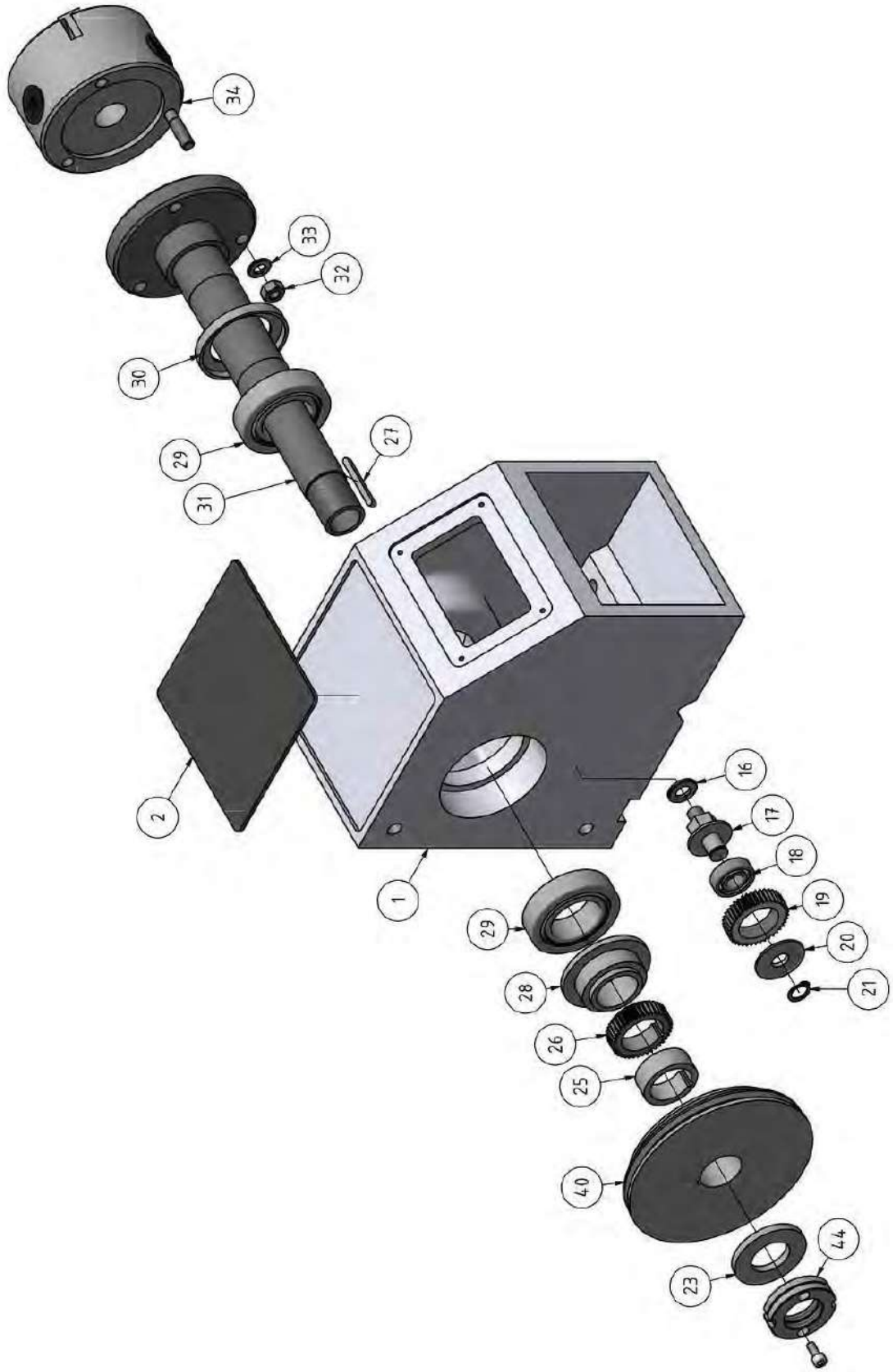


Abb. 6-7: Spindelstock - Cabezal

6.8 Maschinenbett - Bancada de torno

Abb.6-8: Maschinenbett - Bancada de torno

6.8.1 Teileliste Spindelstock und Maschinenbett - Parts headstock and lathe bed

Pos.	Name	Designación	Menge Cant.	Größe Tamaño	Artikelnummer Artículo Nº.
1	Spindelstock	Cabezal	1		03420330101
2	Auflagegummi	Goma de edición	1		03420321102
3	Drehmaschinenbett	Bancada de torno	1		03420330103
4	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	1		03420321804
5	Unterlegscheibe	Arandela	1		
6	Einstellflansch	Brida de ajuste	1		03420321806
7	Schmiernippel 6mm	Engrasador 6mm	2		0340105
8	Gleitlager	Cojinete deslizante	2		03420321808
9	Lagerbock	Bloque de apoyo	1		03420321809
10	Paßfeder	Llave	1		03420321810
11	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	3	ISO 4762 - M4x16	
14	Abdeckung	Cubierta	1		03420321814
15	Flachkopfschraube	Tornillo cabeza esférica	1	ISO 7045- M5x6	
16	Unterlegscheibe	Arandela	1	B10.5	
17	Welle	Eje	1		03420321117
18	Rillenkugellager	Rodamiento bolas ranur.	1	6001	0406001.2R
19	Zahnrad	Engranaje	1		03420321119
20	Abdeckscheibe	Cubierta de placa	1		03420321120
21	Sicherungsring	anillo de seguridad	1	12	03420321121
22	Mutter	Tuerca	2	M27x1.5	03420321122
23	Unterlegscheibe	Arandela	1		03420321123
25	Zwischenhülse	Cojinete	1		03420321125
26	Zahnrad	Engranaje	1		03420321126
27	Passfeder	Llave	1	4x40	03420321127
28	Druckplatte	Placa de presión	1		03420321128
29	Kegelrollenlager	Cojinete de rodillos	2	32007	04032007
30	Abdeckung	Cubierta	1		03420321130
31	Hauptspindel	Eje principal	1		03420321131
32	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	3	ISO 4032 - M8	
33	Unterlegscheibe	Arandela	3	B8	
35	Leitspindel	Tornillo de avance	1	D210	03420321835
36	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	4	ISO 4762 - M6x16	
37	Zylinderstift	Perno cilíndrico	4	6 h8x22	
38	Gleitlager	Cojinete deslizante	2		03420321838
39	Lagerbock	Bloque de apoyo	1		03420321839
40	Riemenscheibe Spindel	Polea de eje	1		03420321840
41	Zahnstange	Estante	1		03420321841
42	Senkschraube	Tornillo avellanado	5	ISO 7046 - M5x12-H	
43	Zylinderstift	Perno cilíndrico	2	ISO 2338 - 6h8 x22	
44	Nutmutter	Tuerca ranurada	1		03420321844
	Leitspindel	Tornillo de avance	1		03420330145

6.9 Vario Antrieb - Sistema Vario

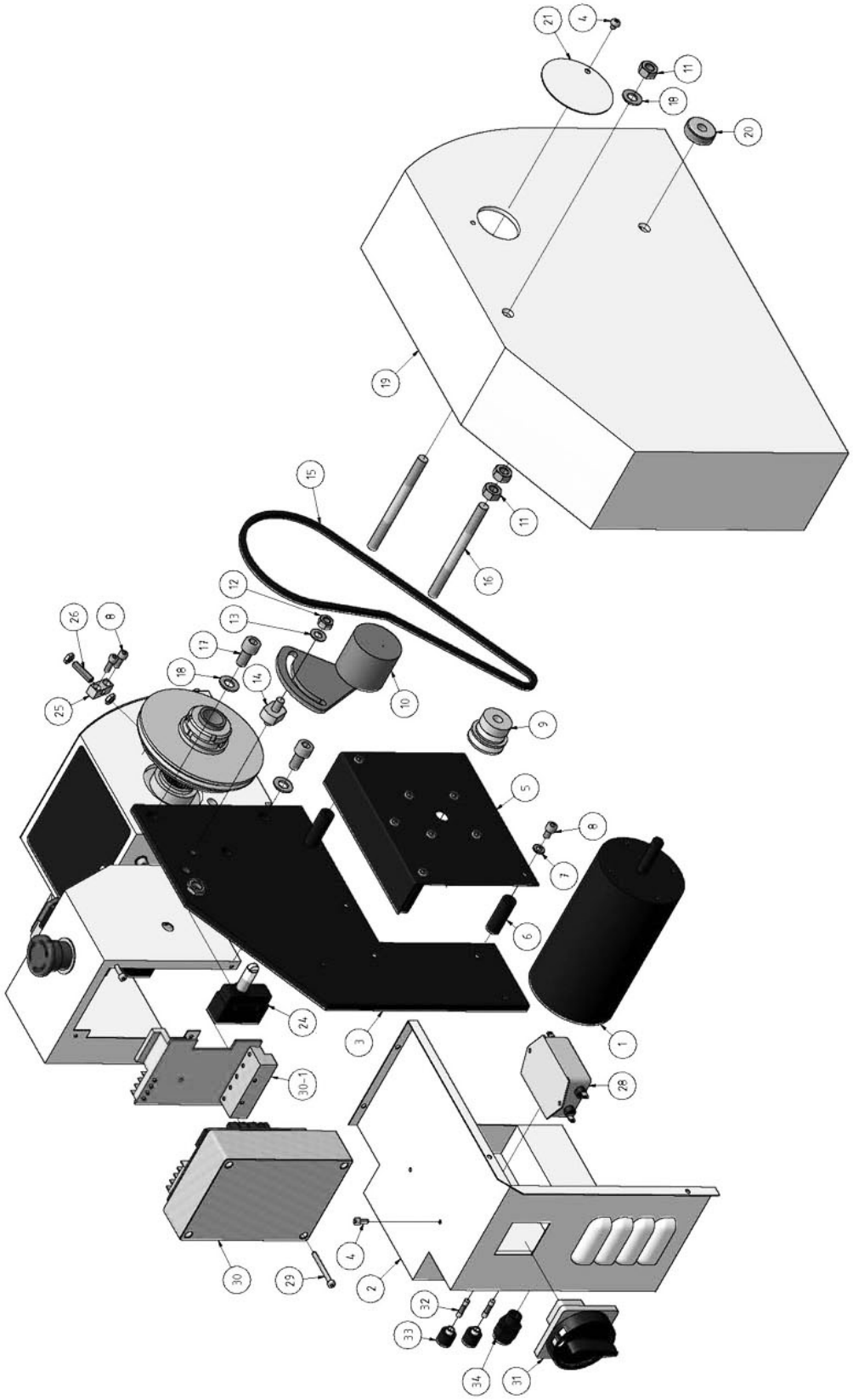


Abb.6-9: Vario Antrieb - Sistema Vario

6.9.1 Teileliste Vario Antrieb - Lista de partes de sistema Vario

Pos.	Bezeichnung	Designación	Menge Cant.	Größe Tamaño	Artikelnummer Artículo Nº
1	Motor	Motor	1		03420324101
2	Motorabdeckung	Cubierta de motor	1		03420324102
3	Motorträgerplatte	Placa de fijación de motor	1		03420324103
4	Schraube	Tornillo	2	ISO 7045 - M5x6	
5	Winkelblech für Motor	Placa soporte de motor	1		03420324105
6	Abstandshülse	Espaciador	4		03420324106
7	Unterlegscheibe	Arandela	4	B 6.4	
8	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	4	ISO 4762 M6x10	
9	Riemenscheibe Motor	Polea de motor	1		03420324109
10	Spannrolle Riemen	Correa	1		03420324110
11	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	7	EN 24032 - M10	
12	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	1	EN 24032 - M8	
13	Unterlegscheibe	Arandela	1	B8.4	
14	Fixierstift	Perno de fijación	1		03420324114
15	Antriebsriemen	Correa en V	1	7M710	0390210
16	Stehbolzen	Perno roscado	2		03420324116
17	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	2	ISO 4762 - M10x20	
18	Unterlegscheibe	Arandela	3	B 10.5	
19	Abdeckung D210 "rund"	Cubierta D210 “redonda”	1		03420321119-1
19	Abdeckung D210 "eckig"	Cubierta D210 “angular”	1		
19	Abdeckung D250 "eckig"	Cubierta D250 “angular”	1		
19	Abdeckung D250 "rund"	Cubierta D250 “redonda”	1		034204001119
20	Rändelmutter	Tuerca estriada	1		03420321110
21	Falldeckel	Cubierta de tubo del eje	1		03420321111
22	Riemenscheibe Spindel	Polea de eje	1		03420324122
23	Trafo	Transformador	1		03420324123
24	Positionsschalter Spindel-stockabdeckung	Conmutador de posición de protección de cabezal	1		03420321124
25	Halter	Soporte, sólo Vario	1		03420324125
26	Drehzahlsensor	Sensor vel. rotación Sólo Vario	1		03420324126
27	Netzteil, nur Vario	Equipo de potencia solo Vario	1		03420324127
28	Netzfilter	Filtro de linea	1		03420324128
29	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza plana	4	GB70-85/M4x35	
30	Steuerplatine	Tablero de control	1		03338120 Q1.6
30-1	Steuerplatine	Tablero de control	1		03338120 Q1,7
31	Hauptschalter	Interruptor principal	1		03338120 S1.1
32	Sicherung	Fusible	1		03420321 632
33	Verschraubung	Ajuste	1		03420321 633
34	Zugentlastung	Sujeción de cable	1		03420321 634
	Motorschalzschütz	Contacto de cambios	1		03420324KM
	Steuerplatine	Panel electrónico	1		0320297
	Kohlebürste	Escobilla de carbón	1	Vario	034203241-1

6.10 Antrieb 1 von 2 - Sistema 1 de 2

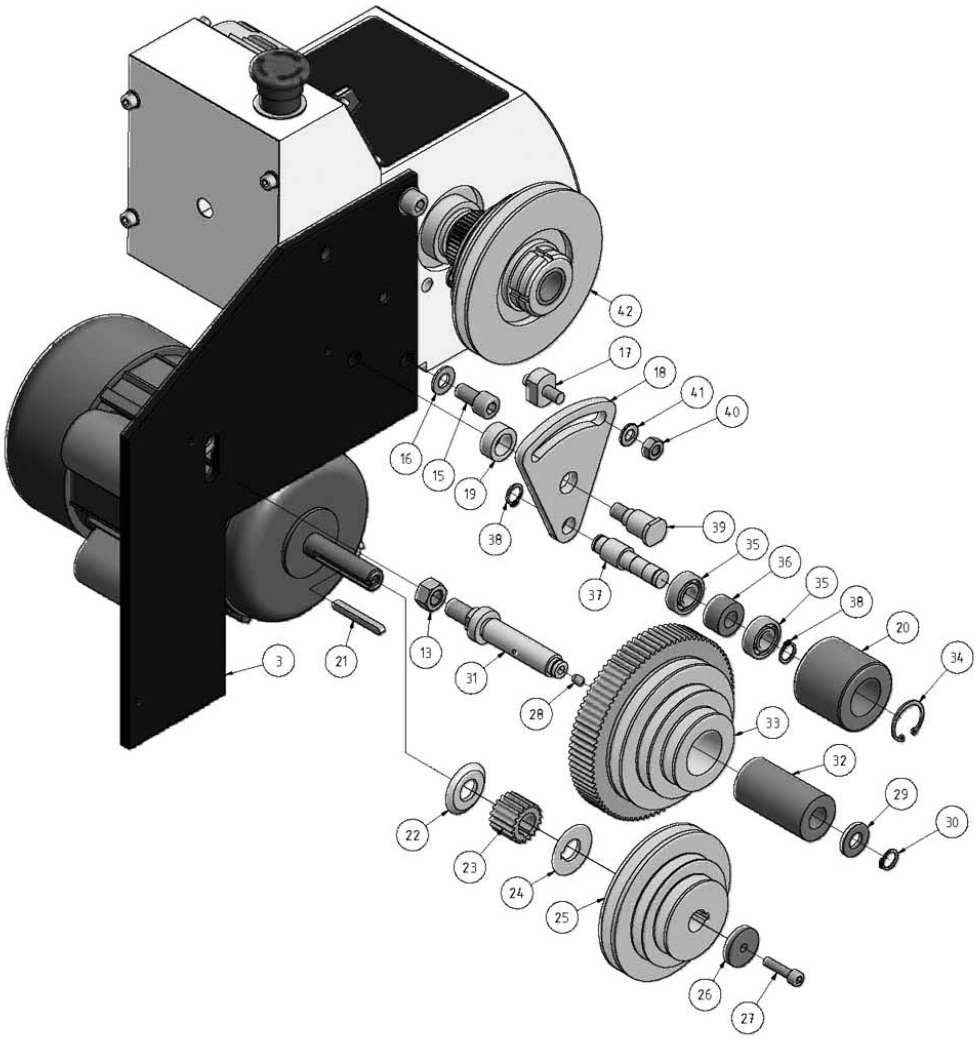


Abb.6-10: Antrieb - Sistema

6.11 Antrieb 2 von 2 - Sistema 2 de 2

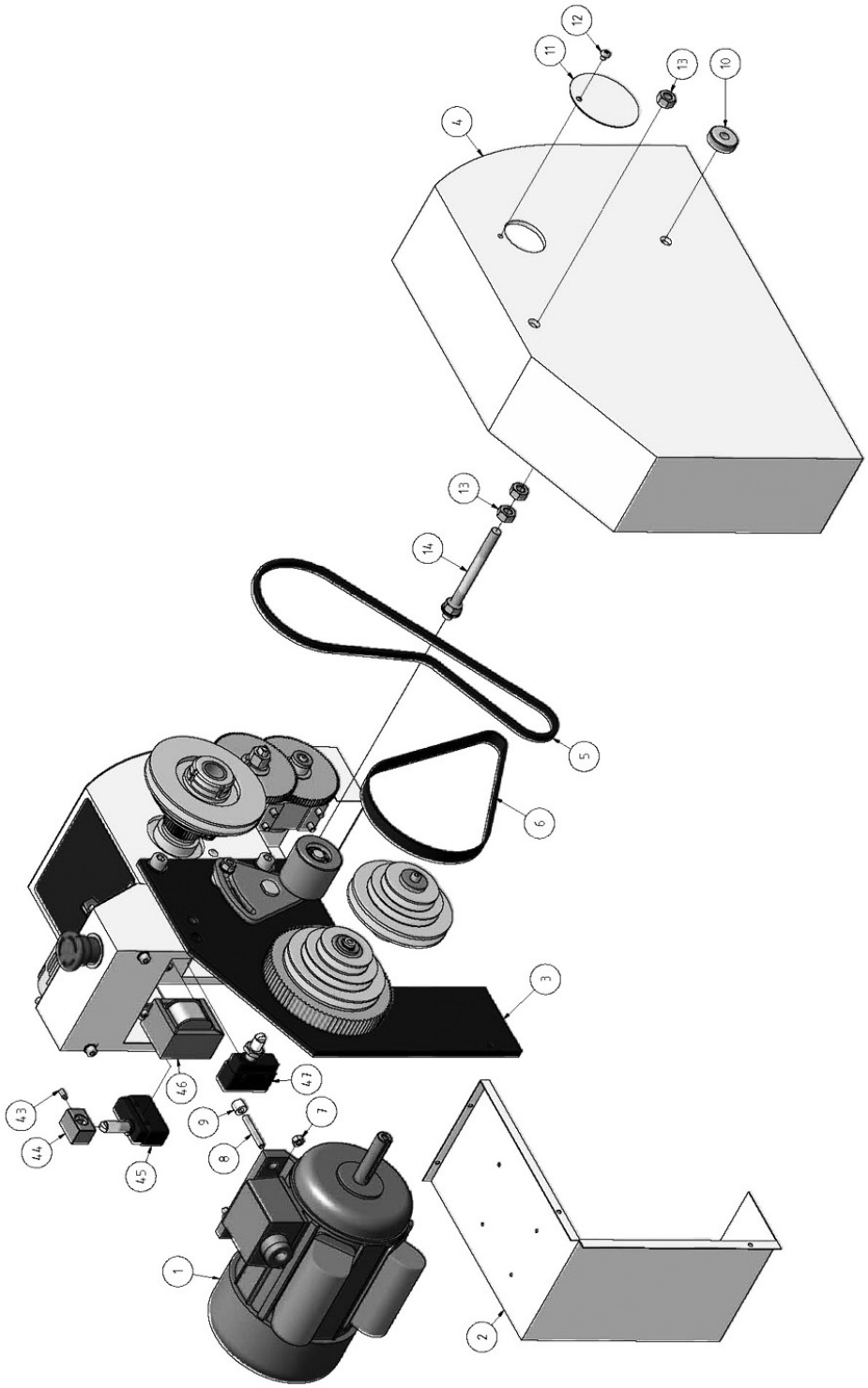


Abb.6-11: Antrieb - Sistema

6.11.1 Teileliste Antrieb - Lista de partes del sistema

Pos.	Bezeichnung	Designación	Menge Cant.	Größe Tamaño	Artikelnummer Artículo Nº.
1	Motor	Motor	1	230V	03420321101M
	Motor	Motor		400V	03420403101
	Motor D250	Motor D250		Vario	
2	Abdeckung Motor	Cubierta de motor	1		03420321102-1
3	Motorplatte	Placa de motor	1		03420321103
5	Antriebsriemen	Correa motriz	1		0391290
6	Zahnriemen	Correa dentada	1		0395350
7	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	4	EN 24032 - M6	
8	Stehbolzen	Rosca	4	M6	
9	Distanzstück	Pieza espaciadora	4		03420321109
10	Rändelmutter	Tuerca estriada	1		03420321110
11	Spindelabdeckung	Cubierta del eje	1		03420321111
12	Schraube	Tornillo	5	ISO 7045 - M5x6	
13	Sechskantmutter	Tornillo hexagonal	7	EN 24032 - M10	
14	Stehbolzen	Rosca	2		03420321114
15	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	2	ISO 4762 - M10x20	
16	Unterlegscheibe	Arandela	2	B 10.5	
17	Fixierstift	Perno de fijación	1		03420321217
18	Trägerplatte für Spannrolle	Soporte para ocioso	1		03420321118
19	Distanzring Trägerplatte	Aro espaciador placa soporte	1		03420321119-2
20	Rolle für Spannrolle	Papel de tensor	1		03420321120-1
21	Passfeder für Motor	Llave del motor	1	5x40	03420321221
22	Bundscheibe innen	Arandela de brida interior	1		03420321122-1
23	Zahnriemenscheibe	Disco de correa dentada	1	18 Zähne (teeths)	03420321223
24	Bundscheibe außen	Arandela de brida exterior	1		03420321124-1
25	Riemenscheibe Motor	Motor de correa en V	1		03420321125-1
26	Unterlegscheibe Motor	Arandela distanciadora	1		03420321126-1
27	Innensechskantschraube	Tornillo de cabeza hueca	1	DIN 4762 - M6x25	
28	Schmiernippel 6mm	Engrasador 6mm	1		0340105
29	Deckscheibe	Cubierta de disco	1		03420321129
30	Sicherungsring	Anillo de seguridad	1	12mm	
31	Welle für Zwischenscheibe	Eje de arandela intermedia	1		03420321131-1
32	Führunghülse	Caja de guia	1		03420321132
33	Zahnriemenscheibe	Disco de correa dentada	1	84 Zähne (teeths)	03420321133
34	Sicherungsring	Anillo de seguridad	1	26mm	
35	Rillenkugellager	Rodamiento de bolas	2	6001	0406001.2R
36	Distanzstück	Pieza espaciadora	1		03420321136
37	Welle für Spannrolle	Eje del tensor	1		03420321137
38	Sicherungsring für Spann-rolle	Anillo de seguridad para el tensor	2		03420321138
39	Führungsbolzen	Perno guia	1		03420321139
40	Sechskantmutter	Tuerca hexagonal	1	EN 24032 - M8	
41	Unterlegscheibe	Arandela	1	B 8.4	
42	Riemenscheibe Spindel	Eje de polea	1		03420321142
43	Stiftschraube	Perno roscado	1	DIN 915 M5 x 12	
44	Halter Drehfutterschutz	Parte fijadora del protector de plato de garras	1	23	03420321823
45	Positionsschalter Drehfut-terschutz	Conmutador de posición de protector de plato garras	1		03420321821
46	Trafo	Transformador	1		03420321146
47	Positionsschalter Spindel-stockabdeckung	Conmutador de posición de protección del cabezal	1		03420321124
	Kondensator 25 microF	Condensador 25 microF	1		03420321101-1
	Kondensator 150 microF	Condensador 150 microF	1		03420321101-2

6.12 Sonstiges Zubehör (ohne Abbildung) - Otros accesorios (sin ilustración)

Pos.	Bezeichnung	Designación	Menge Cant.	Grösse Tamaño	Artikelnummer Artículo Nº.
	Werkzeugbox komplett	Caja de herramientas completa	1		0342032100
	Feste Spitze MK 2	Centro fijo	1	MK2	0340134
	Feste Spitze MK 3	Centro fijo	1	MK3	0340135
	Zwischenblech vorne	Plancha de metal frontal	1	D250x400	03420400842
	Zwischenblech hinten	Plancha de metal trasera	1	D250x400	03420400843
	Leitspindelabdeckung	Cubierta para tornillo de avance	1	D250x400	03420400844
	Zwischenblech vorne	Plancha de metal frontal	1	D250x550	03420550842
	Zwischenblech hinten	Plancha de metal trasera	1	D250x550	03420550843
	Leitspindelabdeckung	Cubierta para tornillo de avance	1	D210	03420321844
	Leitspindelabdeckung	Cubierta para tornillo de avance	1	D250x550	03420550844
	Zwischenblech vorne	Plancha de metal frontal	1	D210	03420321842
	Zwischenblech hinten	Plancha de metal trasera	1	D210	03420321843

6.13 Schaltplan - Diagrama de cableado - TU2304 - TU2404 - TU2406 - 230 V

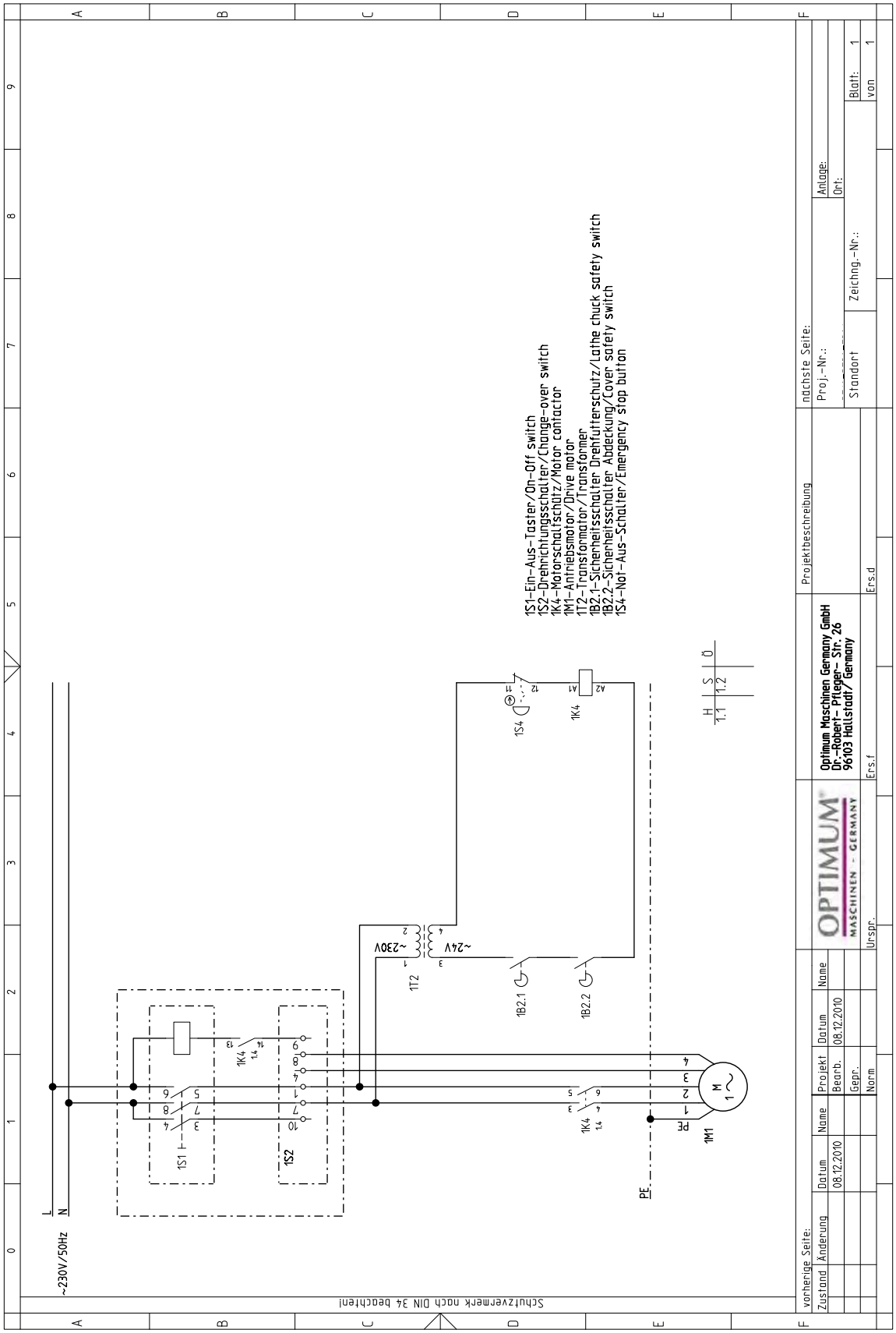


Abb.6-12: Schaltplan - Diagrama de cableado

6.14 Schaltplan - Diagrama de cableado - TU2404 - TU2406 - 400 V

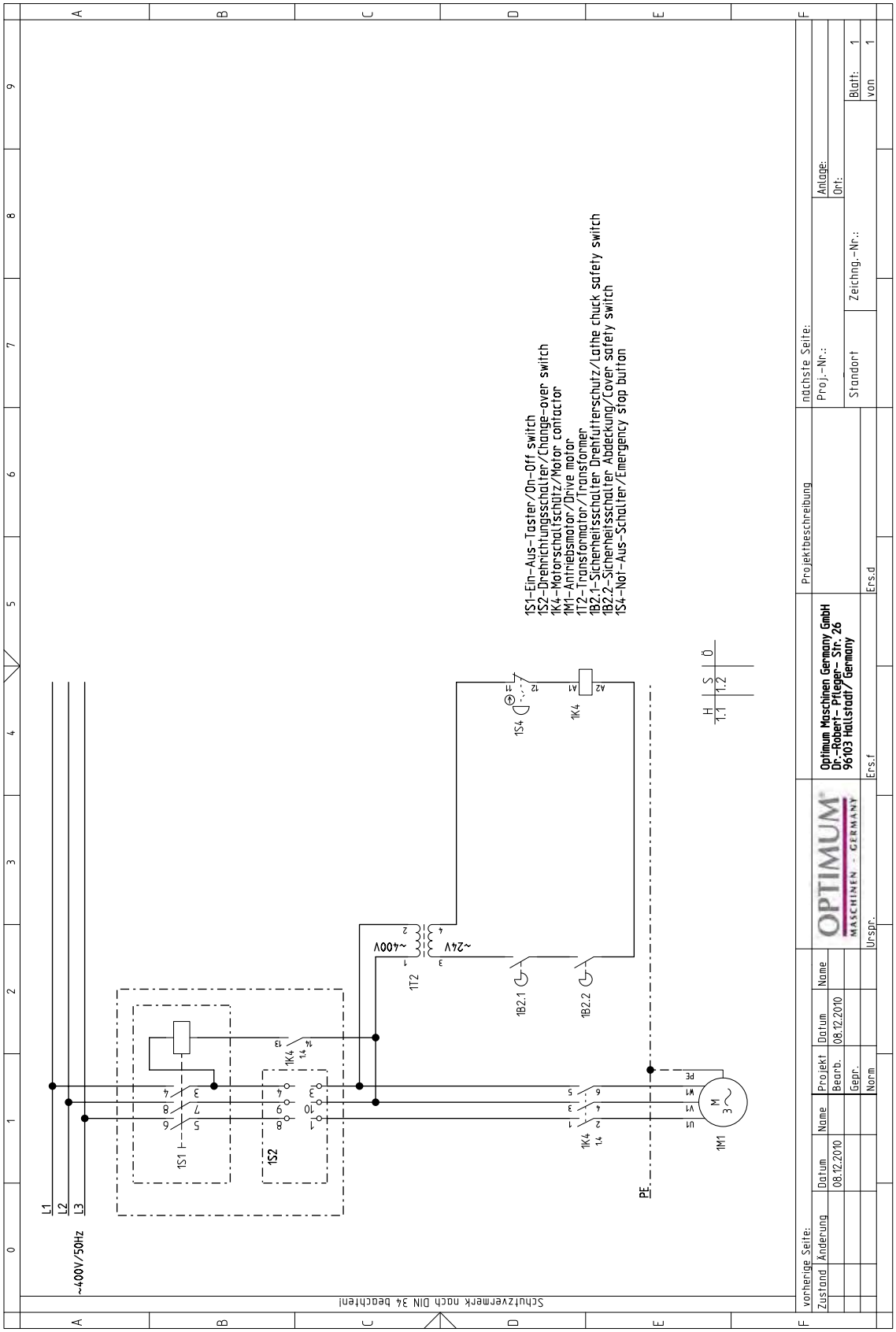


Abb.6-13: Schaltplan - Diagrama de cableado

6.15 Schaltplan - Diagrama de cableado - TU2404V - TU2406V

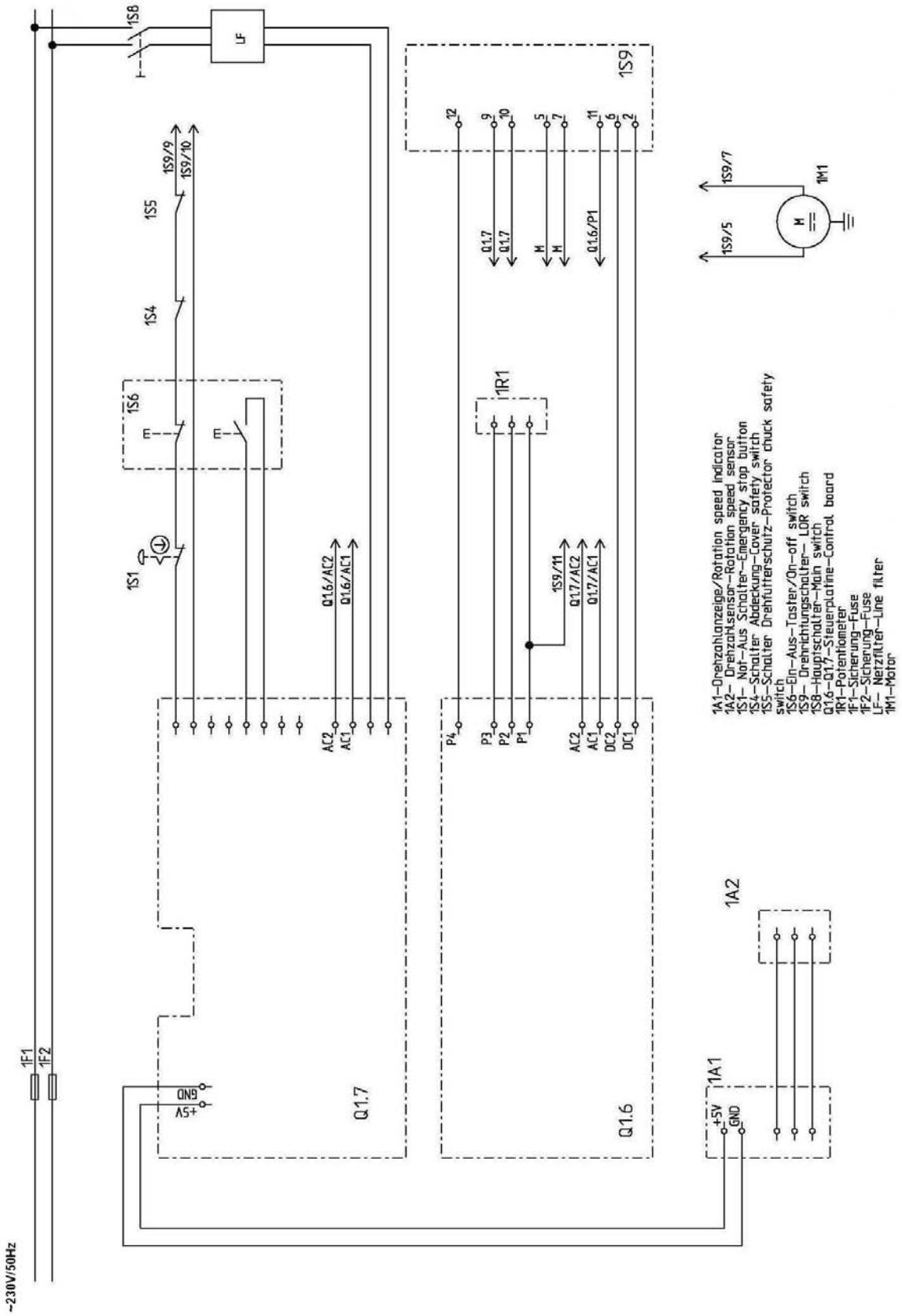


Abb.6-14: Schaltplan - Diagrama de cableado

7 Störungen

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Maschine schaltet nicht ein	• Reihenfolge des Einschaltens nicht beachtet. • FI - Schutzschalter löst aus.	• "Electrical connection“ on page 25
Werkstückoberfläche zu rauh	• Drehmeißel unscharf • Drehmeißel federt • Zu großer Vorschub • Radius an der Drehmeißelspitze zu klein	• Drehmeißel nachschärfen • Drehmeißel kürzer spannen • Vorschub verringern • Radius vergrößern
Werkstück wird konisch	• Spitzen fluchten nicht (Reitstock versetzt) • Oberschlitten nicht genau ausgerichtet (Drehen mit dem Oberschlitten)	• Reitstock auf die Mitte ausrichten • Oberschlitten genau ausrichten
Drehmaschine rattert	• Vorschub zu groß • Hauptlager haben Spiel	• Vorschub kleiner wählen • Hauptlager nachstellen lassen
Zentrierspitze läuft warm	• Werkstück hat sich ausgedehnt	• Reitstockspitze lockern
Drehmeißel hat eine kurze Standzeit	• Zu hohe Schnittgeschwindigkeit • Zu große Zustellung • Zu wenig Kühlung	• Schnittgeschwindigkeit niedriger wählen • Geringere Zustellung /Schlichtzugabe nicht über 0,5 mm) • Mehr Kühlung
Zu großer freiflächenverschleiß	• Freiwinkel zu klein (Werkzeug „drückt“) • Drehmeißelspitze nicht auf Spitzenhöhe eingestellt	• Freiwinkel größer wählen • Höheneinstellung des Drehmeißels korrigieren
Schneide bricht aus	• Keilwinkel zu klein (Wärmestaubildung) • Schleifrisse durch falsches Kühlen • Zu großes Spiel in der Spindellagerung (Schwingungen treten auf)	• Keilwinkel größer stellen • Gleichmäßig kühlen • Spiel in der Spindellagerung nachstellen lassen
Gedrehtes Gewinde ist falsch	• Gewindedrehmeißel ist falscheingespannt oder falsch angeschliffen • Falsche Steigung • Falscher Durchmesser	• Drehmeißel auf die Mitte einstellen - Winkel richtig schleifen • Richtige Steigung einstellen • Werkstück auf genauen Durchmesser vordrehen

8 Apéndice

8.1 Derechos de autor

Este documento tiene derechos de autor. Todos los derechos reservados, en especial los de tradución, reimpresión, uso de imágenes, difusión, reproducción por medios foto-mecánicos o similares como grabación en sistemas de proceso de datos, total o parcialmente.

La compañía se reserva el derecho de efectuar alteraciones técnicas sin previo aviso.

8.2 Terminología/Glosario

Termino	Explicación
Cabezal	Ubicación de las poleas de la correa dentada
Tuerca de husillo avance	Tuerca dividida que engrana el husillo de avance
Plato de torno	Herramienta de anclaje para la pieza de trabajo
Portabrocas	Dispositivo donde ubicar la broca
Silla de torno	Mesa sobre las guias de la bancada de la máquina que avanza paralela al eje de la herramienta
Carro transversal	Mesa sobre la silla de torno que se mueve transversalmente al eje de herramienta
Carro superior	Carro giratorio sobre el carro transversal
Cono mandril	Estrechamiento, portabrocas o centro
Herramienta	Herramienta cortante, broca, etc.
Pieza de trabajo	Pieza para ser torneada o mecanizada.
Contrapunto	Asistente móvil para el torneado.
Luneta	Móvil o fija. Soporte para el torneado de piezas largas.
Perro de torno	Dispositivo o ayuda de fijación para el torneado de piezas entre centros.

8.3 Cambio de información en manual de instrucciones

Capítulo	Información breve	nuevo Nº de versión
0, 2, 8	Mejorado con TU2406	1.0.2
6	Imagen actualizada de recambios	1.0.3

8.4 Seguimiento del producto

Tenemos la obligación de realizar un servicio de seguimiento de nuestros productos que se extiende mas allá de su distribución.

Le agradeceríamos que nos remitiera la siguiente información:

* Ajustes modificados
* Cualquier experiencia con el torno que pudiera ser importante para otros usuarios.
* Fallos recurrentes

Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

Fax +49 (0) 951 - 96 555 - 888
Email: info@optimum-maschinen.de

8.5 Responsabilidad de reclamaciones por defectos / Garantía

Junto a la responsabilidad legal por reclamación de defectos por parte del cliente hacia el vendedor del producto, OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger_Strasse 26, D-96103 Halstadt, no extiende ninguna otra garantía a menos que se encuentre en la lista abajo expuesta o que haya sido firmada por medio de contrato.

* La tramitación de las reclamaciones de responsabilidad civil o de la garantía se realiza a elección de OPTIMUM GmbH directamente o a través de uno de sus vendedores.

  Cualquier producto defectuoso o componentes de dichos productos puede ser reparado o sustituido por otro libre de defectos. La propiedad del producto o componente reemplazado pasa a ser de OPTIMUM Maschinen Germany GmbH.
* La prueba de compra generada automaticamente que muestra la fecha de adquisición, el tipo de máquina y el número de serie, si se requiere, es condición indispensable para confirmar la responsabilidad por reclamaciones en garantía. Si no se presenta la prueba de compra, no podremos darles ese servicio.
* Los defectos resultantes de las siguientes circunstancias están excluídos de responsabilidad y reclamaciones en garantía:
  - Uso del producto mas allá del uso adecuado y de las opciones técnicas, en particular, debido a sobreesfuerzo de la máquina.
  - Cualquier defecto que surga por culpa de uno mismo debido a operaciones inadecuadas o si no se sigue el manual de instrucciones.
  - Manejo inadecuado o distraído y uso de equipo inadecuado.
  - Modificaciones y reparaciones no autorizadas.
  - Instalación y salvaguarda de la máquina insuficientes
  - Desatención de los requisitos de instalación y condiciones de uso.
  - Descargas atmosféricas, sobrevoltaje y chispazos así como influencias químicas
* Los siguientes artículos tampoco están sujetos a responsabilidad por garantía.
  - Partes de desgaste y componentes sujetos a un desgaste normal como por ejemplo: Correas, rodamientos de bolas, bombillas, filtros, sellos, etc.
  - Errores de software no reproducibles.
* Cualquier servicio que OPTIMUM o alguno de sus agentes lleve a cabo para cumplir con el marco de una garantía adiccional no supone ni una aceptación de defectos ni obligación de compensación. Dichos servicios tampoco interrumpen el periodo de garantía.
* Bamberg es el lugar jurídico entre los comerciantes.
* Si alguno de los acuerdos arriba mencionados es total o parcialmente ineficaz y/o nulo, se considera como acuerdo lo mas próximo a la voluntad de la parte garante y que permanece en el marco de los límites de la responsabilidad y garantía predefinidas en este contrato.

8.6 Nota respecto eliminación / Opciones de reutilización

Por favor deshágase del dispositivo de manera acorde con el medioambiente eliminando la chatarra de forma profesional.

Por favor, no tire el embalaje ni la maquinaria usada, deshagase de ellas de acuerdo con la normativa establecida por su ayuntamiento o por la correspondiente empresa dedicada al tratamiento de deshechos.

8.6.1 Desmantelamiento

PRECAUCIÓN!

Los dispositivos usados necesitan ser desmantelados de forma profesional a fin de evitar malos usos y poner en peligro al medio ambiente o a las personas

* **Desenchufe la toma de corriente.**
* **Corte el cable de conexión.**
* **Vacie de la máquina los líquidos que puedan resultar dañinos peligrosos.**
* **Si procede, Retire baterías y acumuladores.**
* **Desmonte la máquina, empezando por las partes mas faciles de transportar y componentes susceptibles de ser reutilizables.**
* **Proporcione componentes y fluidos de sevicio a las rutas de eliminación previstas**

8.6.2 Eliminación de los embalajes de nuevos aparatos

Todos los embalajes y complementos del embalaje de la máquina son reciclables y generalmente deben ser destinados al reciclaje.

La madera del embalaje puede ser destinado al reciclaje.

Cualquier componente de embalaje hecho de cartón puede ser cortado y destinado al reciclaje de papel.

Los encintados están hechos de polietileno (PE) y las partes acolchadas son de Poliestireno (PS). Esos materiales pueden ser reutilizados tras procesarlos si son depositados en el contenedor adecuado o se destinan a la empresa de proceso de deshechos apropiada.

Desheche los materiales de embalaje ordenados correctamente para permitir una reutilización directa.

8.6.3 Eliminación del aparato usado

INFORMACIÓN

Por su propio interés y por el interés del medio ambiente, por favor asegúrese que todos los componentes y partes de la máquina son eliminadas de la manera correcta.

Tenga en cuenta que los dispositivos eléctricos y electrónicos incluyen multitud de materiales reutilizables así como componentes peligrosos para el medio ambiente. Disponga esos componentes de forma separada para una eliminación profesional. En caso de duda, contacte con la empresa de residuos municipal. Y si es necesario solicite la ayuda a una compañia profesional en el tratamiento de residuos para el procesamiento del material.

8.6.4 Eliminación de componentes eléctricos y electrónicos

Asegúrese que los componentes eléctricos son eliminados de forma profesional de acuerdo con los requisitos legales.

El aparato incluye componentes eléctricos y electrónicos que no deben ser depositados en la basura común. De acuerdo con la normativa europea 2002/96/EG referente a dispositivos eléctricos y electrónicos usados y en ejecución de los derechos nacionales, las herramientas y maquinaria eléctricas deben ser recogidas separadamente y deben ser destinadas a una reutilización de forma medioambientalmente compatible.

Al ser el operario de la máquina debería obtener información acerca de la recogida autorizada y sistema de eliminación aplicado en su empresa.

Asegúrese que las baterías y/o acumuladores son eliminados de forma profesional de acuerdo con las normas legales. Por favor, tire las baterías usadas sólo en las cajas destinadas a ese fin que existen en las tiendas o en la empresa municipal de tratamiento de residuos.

8.6.5 Eliminación de lubricantes y refrigerantes

ATENCIÓN!

Por favor, es importante que se asegúre de deshacerse de los lubricantes y refrigerantes usados de manera compatible con el medio ambiente. Cumpla la normativa dictada por las empresas municipales de recogida y tratamiento de deshechos.

INFORMACIÓN

Las emulsiones refrigerantes y aceites usados no deben mezclarse ya que solo es posible reutilizar los aceites usados que no hayan sido mezclados sin pre-tratarlos.

La normativa sobre eliminación de aceites usados es proporcionada por el fabricante del lubricante. Si fuese necesario, solicite los datos específicos del producto.

8.7 Eliminación via recogida de basuras municipal

Eliminación de maquinas eléctricas y electrónicas usadas.

(Aplicable en los paises de la Unión Europea y otros paises Europeos con servicio de recogida selectiva de esos dispositivos)

La etiqueta sobre el producto o sobre su embalaje indica que no debe ser tratado como los desperdicios comunes, debe ser llevado a un punto específico para su reciclado. Su contribución con la correcta eliminación del producto protejerá el medio ambiente y su salud y la de sus semejantes. La salud y el medio ambiente se ven en peligro con la eliminación inadecuada. El reciclaje del material ayuda a reducir el consumo de materia prima. Su oficina de distrito, la empresa de recogida de basura municipal o la tienda donde ha comprado el producto le informarán acerca del reciclaje de este producto.

8.8 RoHS , 2002/95/CE

La etiqueta sobre el producto o sobre su embalaje indica que este producto cumple la normativa Europea 2002/95/EC.

8.9 EC Declaración de conformidad - TU 2304

El fabricante / Vendedor:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D- 96103 Hallstadt

Por la presente declaran que este producto,

Tipo de máquina:	Torno
Designación de la máquina:	TU 2304
Número de serie:	_ __ __ __ __
Año de fabricación:	20__

todas las disposiciones pertinentes de la **Directiva de Máquinas (2006/42/CE)** corresponde.

La máquina cumple con tdas las provisiones sobre directivas de **Equipamiento eléctrico** (2006/95/EC) y **Compatibilidad electromagnética (2004/108/EC)**

Se han aplicado las siguientes normas concertadas:

EN ISO 23125:2010	Maquinaria - Seguridad - Tornos
DIN EN 12100:2010	Seguridad de maquinaria - Principios generales de diseño - Valoración y reducción de riesgos
DIN EN 60204-1	Seguridad de maquinaria - conceptos básicos, principios generales de diseño Parte 1: Requisitos generales
EN 61000-3-2:2006 + A1:2009 + A2:2009	Compatibilidad electromagnética (EMV) - parte 3-2: Limites - Límites de emisión de corriente harmónica (Entrada de corriente en equipo <= 16 A por fase) (IEC 61000-3-2-2005 + A1: 2008 + A2: 2009)
EN 61000-3-3:2008	Compatibilidad electromagnética (EMV) - parte 3-3: Limitación de cambios de voltaje fluctuaciones de voltaje y parpadeo en sistema público de suministro de baja tensión, para equipos con clasificación de corriente <= 16 A por fase y no sujetos a conexión condicional (IEC 61000-3-3: 2008)
EN 55014-1:2006 + A1:2009 + A2:2011	Compatibilidad electromagnética - Requisitos para electrodomésticos caseros, herramientas eléctricas y aparatos similares - Parte 1: Emisión de interferencias (CISPR 14-1:2005 + A1:2008 + Cor. :2009 + A2:2011)
EN 55014-2:1997 + Corrigendum 1997 + A1:2001 + A2:2008	Compatibilidad electromagnética - Requisitos para electrodomésticos caseros, herramientas eléctricas y aparatos similares - Parte 2: Inmunidad - Norma de familia de producto (IEC/CISPR 14-2:1997 + A1:2001 + A2:2008)

Responsable de documentación: Kilian Stürmer, phone: +49 (0) 951 96 555-800

Dirección: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D- 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(CEO, Gerente general)

Hallstadt 26/09/2013

8.10 EC Declaración de conformidad - TU 2304

El fabricante / Vendedor:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D- 96103 Hallstadt

Por la presente declaran que este producto,

Tipo de máquina:	Torno
Designación de la máquina:	TU 2304V
Número de serie:	_ __ __ __ __
Año de fabricación:	20__

todas las disposiciones pertinentes de la **Directiva de Máquinas (2006/42/CE)** corresponde.

La máquina cumple con tdas las provisiones sobre directivas de **Equipamiento eléctrico** (2006/95/EC) y **Compatibilidad electromagnética (2004/108/EC)**

Se han aplicado las siguientes normas concertadas:

EN ISO 23125:2010	Maquinaria - Seguridad - Tornos
DIN EN 12100:2010	Seguridad de maquinaria - Principios generales de diseño - Valoración y reducción de riesgos
DIN EN 60204-1	Seguridad de maquinaria - conceptos básicos, principios generales de diseño Parte 1: Requisitos generales
EN 55011-1 1998 + A1: 1999 + A2:2002	Dispositivos de radio-frecuencia industriales, médicos y científicos, (dispositivos SM) Características de interferencias de radio - Límites y métodos de medición.
EN 61000-6-2:2005	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Inmunidad para entornos industriales
DIN EN 55011 class B: 2003-08	Equipamiento industrial, médico y científico - Características de interferencias de radio-frecuencia - Límites y métodos de medición.

Responsable de dcumentación : Kilian Stürmer, phone: +49 (0) 951 96 555-800

Dirección: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D- 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(CEO, Gerente general)

Hallstadt 26/09/2013

8.11 EC Declaración de conformidad - TU 2304

El fabricante / Vendedor:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D- 96103 Hallstadt

Por la presente declaran que este producto,

Tipo de máquina:	Torno
Designación de la máquina:	TU 2404
Número de serie:	_ __ __ __ __
Año de fabricación:	20__

todas las disposiciones pertinentes de la **Directiva de Máquinas (2006/42/CE)** corresponde.

La máquina cumple con tdas las provisiones sobre directivas de **Equipamiento eléctrico** (2006/95/EC) y **Compatibilidad electromagnética (2004/108/EC)**

Se han aplicado las siguientes normas concertadas:

EN ISO 23125:2010	Maquinaria - Seguridad - Tornos
DIN EN 12100:2010	Seguridad de maquinaria - Principios generales de diseño - Valoración y reducción de riesgos
DIN EN 60204-1	Seguridad de maquinaria - conceptos básicos, principios generales de diseño Parte 1: Requisitos generales
EN 61000-3-2:2006 + A1:2009 + A2:2009	Compatibilidad electromagnética (EMV) - parte 3-2: Limites - Límites de emisión de corriente harmónica (Entrada de corriente en equipo <= 16 A por fase) (IEC 61000-3-2-2005 + A1: 2008 + A2: 2009)
EN 61000-3-3:2008	Compatibilidad electromagnética (EMV) - parte 3-3: Limitación de cambios de voltaje fluctuaciones de voltaje y parpadeo en sistema público de suministro de baja tensión, para equipos con clasificación de corriente <= 16 A por fase y no sujetos a conexión condicional (IEC 61000-3-3: 2008)
EN 55014-1:2006 + A1:2009 + A2:2011	Compatibilidad electromagnética - Requisitos para electrodomésticos caseros, herramientas eléctricas y aparatos similares - Parte 1: Emisión de interferencias (CISPR 14-1:2005 + A1:2008 + Cor. :2009 + A2:2011)
EN 55014-2:1997 + Corrigendum 1997 + A1:2001 + A2:2008	Compatibilidad electromagnética - Requisitos para electrodomésticos caseros, herramientas eléctricas y aparatos similares - Parte 2: Inmunidad - Norma de familia de producto (IEC/CISPR 14-2:1997 + A1:2001 + A2:2008)

Responsable de documentación: Kilian Stürmer, phone: +49 (0) 951 96 555-800

Dirección: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D- 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(CEO, Gerente general)

Hallstadt 26/09/2013

8.12 EC Declaración de conformidad - TU 2304

El fabricante / Vendedor:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D- 96103 Hallstadt

Por la presente declaran que este producto,

Tipo de máquina:	Torno
Designación de la máquina:	TU 2404V
Número de serie:	_ __ __ __ __
Año de fabricación:	20__

todas las disposiciones pertinentes de la **Directiva de Máquinas (2006/42/CE)** corresponde.

La máquina cumple con tdas las provisiones sobre directivas de **Equipamiento eléctrico** (2006/95/EC) y **Compatibilidad electromagnética (2004/108/EC)**

Se han aplicado las siguientes normas concertadas:

EN ISO 23125:2010	Maquinaria - Seguridad - Tornos
DIN EN 12100:2010	Seguridad de maquinaria - Principios generales de diseño - Valoración y reducción de riesgos
DIN EN 60204-1	Seguridad de maquinaria - conceptos básicos, principios generales de diseño Parte 1: Requisitos generales
EN 55011-1 1998 + A1: 1999 + A2:2002	Dispositivos de radio-frecuencia industriales, médicos y científicos, (dispositivos SM) Características de interferencias de radio - Límites y métodos de medición.
EN 61000-6-2:2005	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Inmunidad para entornos industriales
DIN EN 55011 class B: 2003-08	Equipamiento industrial, médico y científico - Características de interferencias de radio-frecuencia - Límites y métodos de medición.

Responsable de dcumentación : Kilian Stürmer, phone: +49 (0) 951 96 555-800

Dirección: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D- 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(CEO, Gerente general)

Hallstadt 26/09/2013

8.13 EC Declaración de conformidad - TU 2304

El fabricante / Vendedor:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D- 96103 Hallstadt

Por la presente declaran que este producto,

Tipo de máquina:	Torno
Designación de la máquina:	TU 2406
Número de serie:	_ __ __ __ __
Año de fabricación:	20__

todas las disposiciones pertinentes de la **Directiva de Máquinas (2006/42/CE)** corresponde.

La máquina cumple con tdas las provisiones sobre directivas de **Equipamiento eléctrico** (2006/95/EC) y **Compatibilidad electromagnética (2004/108/EC)**

Se han aplicado las siguientes normas concertadas:

EN ISO 23125:2010	Maquinaria - Seguridad - Tornos
DIN EN 12100:2010	Seguridad de maquinaria - Principios generales de diseño - Valoración y reducción de riesgos
DIN EN 60204-1	Seguridad de maquinaria - conceptos básicos, principios generales de diseño Parte 1: Requisitos generales
EN 61000-3-2:2006 + A1:2009 + A2:2009	Compatibilidad electromagnética (EMV) - parte 3-2: Limites - Límites de emisión de corriente harmónica (Entrada de corriente en equipo <= 16 A por fase) (IEC 61000-3-2-2005 + A1: 2008 + A2: 2009)
EN 61000-3-3:2008	Compatibilidad electromagnética (EMV) - parte 3-3: Limitación de cambios de voltaje fluctuaciones de voltaje y parpadeo en sistema público de suministro de baja tensión, para equipos con clasificación de corriente <= 16 A por fase y no sujetos a conexión condicional (IEC 61000-3-3: 2008)
EN 55014-1:2006 + A1:2009 + A2:2011	Compatibilidad electromagnética - Requisitos para electrodomésticos caseros, herramientas eléctricas y aparatos similares - Parte 1: Emisión de interferencias (CISPR 14-1:2005 + A1:2008 + Cor. :2009 + A2:2011)
EN 55014-2:1997 + Corrigendum 1997 + A1:2001 + A2:2008	Compatibilidad electromagnética - Requisitos para electrodomésticos caseros, herramientas eléctricas y aparatos similares - Parte 2: Inmunidad - Norma de familia de producto (IEC/CISPR 14-2:1997 + A1:2001 + A2:2008)

Responsable de documentación: Kilian Stürmer, phone: +49 (0) 951 96 555-800

Dirección: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D- 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(CEO, Gerente general)

Hallstadt 26/09/2013

8.14 EC Declaración de conformidad - TU 2304

El fabricante / Vendedor:	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D- 96103 Hallstadt

Por la presente declaran que este producto,

Tipo de máquina:	Torno
Designación de la máquina:	TU 2406V
Número de serie:	_ __ __ __ __
Año de fabricación:	20__

todas las disposiciones pertinentes de la **Directiva de Máquinas (2006/42/CE)** corresponde.

La máquina cumple con tdas las provisiones sobre directivas de **Equipamiento eléctrico** (2006/95/EC) y **Compatibilidad electromagnética (2004/108/EC)**

Se han aplicado las siguientes normas concertadas:

EN ISO 23125:2010	Maquinaria - Seguridad - Tornos
DIN EN 12100:2010	Seguridad de maquinaria - Principios generales de diseño - Valoración y reducción de riesgos
DIN EN 60204-1	Seguridad de maquinaria - conceptos básicos, principios generales de diseño Parte 1: Requisitos generales
EN 55011-1 1998 + A1: 1999 + A2:2002	Dispositivos de radio-frecuencia industriales, médicos y científicos, (dispositivos SM) Características de interferencias de radio - Límites y métodos de medición.
EN 61000-6-2:2005	Compatibilidad electromagnética (EMC) - Inmunidad para entornos industriales
DIN EN 55011 class B: 2003-08	Equipamiento industrial, médico y científico - Características de interferencias de radio-frecuencia - Límites y métodos de medición.

Responsable de dcumentación : Kilian Stürmer, phone: +49 (0) 951 96 555-800

Dirección: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D- 96103 Hallstadt

Kilian Stürmer
(CEO, Gerente general)

Hallstadt 26/09/2013

Índice

C
Calentamiento de la máquina 24
Cambiar engranajes del cambio 32
Cambio de rango de velocidad 32
Conexión eléctrica 25
Cualificación del personal
seguridad 10
Cubierta protectora 14
del plato rotante 14

D
Derechos de autor 84

E
EC Declaración de conformidad 89
Eliminación de deshechos 88

I
Instalación 23

L
Limpieza y lubricado 24
Llave del plato de torno 14

M
Mal uso razonable previsible 9
Manga del contrapunto 40
Mantenimiento mecánico 16

O
Obligaciones
de la compañia operadora 11
del operario 11

P
Plaquitas intercambiables 52
Portaherramientas 30
Primera puesta en marcha 24
Protección de plato de torno 14
protectores
equipamiento 15
Prueba funcional 24
Punto de suspensión de carga 23

R
Rosca en pulgadas 51
Roscas métricas 49

T
Tabla de velocidades de corte 42
Tabla de engranajes de cambio 32
Tips de rosca 48
Torneado de conos 36
Transporte 21

U
Uso de equipo elevador 16

V
Velocidad de corte
.....41