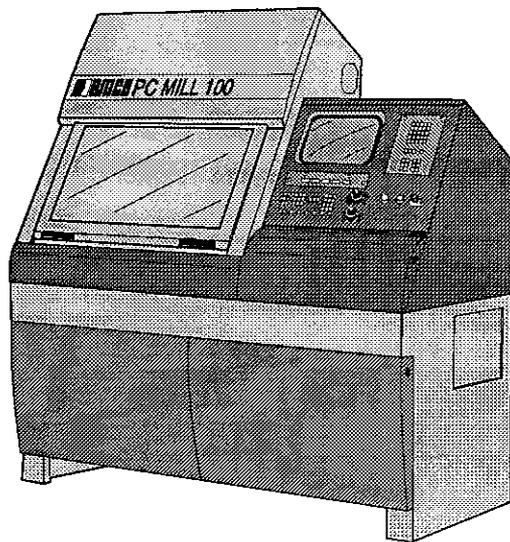


Emco PC Mill 125

Máquina fresadora



Descripción de la máquina

Emco PC Mill 125

Ref. núm. SP 4342 Edición A98-05

EMCO Maier Ges.m.b.H.
P.O. Box 131
A-5400 Hallein-Taxach/Austria
Phone ++43-(0)62 45-891-0
Fax ++43-(0)62 45-869 65
Internet: www.emco.at
E-Mail: service@emco.co.at

emco
industrial training systems

Prefacio

Desde hace más de cinco décadas EMCO desarrolla máquinas de procesamiento de metal, y está también representado con éxito en el mercado, con máquinas herramientas dirigidas por ordenador (Máquinas-CNC), especialmente en el sector de la educación.

De este alto nivel de experiencia rentabilizan los tornos y las máquinas fresadoras de la línea PC-MILL y PC-TURN.

Las máquinas compactas de la nueva concepción se ajustan totalmente, tanto en su planificación como en su construcción y seguridad a las exigencias actuales.

Las máquinas PC son dirigidas por un ordenador personal (PC) ordinario. Este tipo de comando posibilita con una misma máquina un entrenamiento eficiente los diferentes autómatas CNC (Siemens, Fanuc, etc.).

El monitor CNC del autómata CNC instalado es simulado en la pantalla del PC. El ingreso de datos se realiza alternativamente por el teclado del PC o por un teclado de maniobra comercializado como accesorio.

Por su amplia utilización mundial en la industria, nuestras máquinas poseen una red de servicios ampliamente distribuida.

Consideramos como obvio un técnico de servicios inmediatamente localizable, servicio telefónico, así como un 100% de abastecimiento de piezas de reposición más allá de los 10 años de la obligación de suministro.

Sobre nuevos desarrollos especiales (por ejemplo posibilidades de sujeción de piezas o herramientas, nuevo Software, etc.) y su posibilidad de aplicación posterior les informarán con gusto alguno de nuestras 100 representaciones generales en todo el mundo.

En estas instrucciones de servicio encontrará una completa descripción sobre indicaciones de seguridad, transporte, instalación, operación y mantenimiento de la máquina.

Lea por ello completamente estas instrucciones antes de poner la máquina en servicio.

EMCO MAIER Gesellschaft m. b. H.
Sector documentación técnica
A-5400 Hallein, Austria

Conformidad CE



La marca CE certifica, junto a la declaración de conformidad CE, que la máquina y las instrucciones corresponden a la directiva CE para máquinas 89/392/CEE y sus modificaciones 91/368/CEE e 93/68/CEE.

Contenido

Utilización de acuerdo a las normas	7	Mandril de sujeción para fresa	38
Condiciones de garantía para máquinas nuevas EMCO	7	Amarre de herramientas	38
Indicaciones de seguridad	8	Campos de trabajo de las herramientas	39
Características Técnicas de la Máquina	9	Alojamiento de fresa	40
Accesorios	11	Amarre de herramientas en el alojamiento de fresa	40
Configuración PC	11	Campos de trabajo de las herramientas	41
Declaración de conformidad	13	Portamachos de roscar	42
		Amarre de herramientas en el portamachos	42
		Campos de trabajo de las herramientas	43
A Instalación de la máquina		Medios de amarre de piezas de trabajo	44
Recepción de la máquina	15	Listones de sujeción	44
Volumen del suministro	15	Montaje de los listones de sujeción	44
Transporte de la máquina	16	Sujetar la pieza	44
Transporte con palet	16	El tornillo de banco de la máquina	44
Transporte sin palet	16	Montaje del tornillo de banco	44
Criterios de instalación (Suelo, Diseño ergonómico)	17	Garras escalonadas	45
Posibilidades de instalación, nivelación	17	Brida intermedia	45
Dimensiones de la máquina	18	Montaje de la brida intermedia	45
Espacio necesario para manejo y mantenimiento	18	Plato de tres garras $\varnothing 82$ mm	46
Conexión eléctrica	19	Montaje del plato	46
Conexión eléctrica 230/400V con conductor neutro (N-)	19	Campos de amarre	46
Conexión eléctrica 230V sin conductor neutro (N-)	19	Tornillo de banco neumático (opción)	47
Conexión PC	20	Ajuste de la posición de sujeción	47
Conexión neumática	20	Ajuste de la presión del dispositivo de sujeción	48
Primera puesta en marcha	21	Valores aproximados para la presión de sujeción	48
Conexión de la máquina	21	Datos técnicos	49
		Determinación de las rotaciones S al perforar y fresar	50
		Cálculo de profundidad de corte t al fresar en aluminio	51
		Cálculo de velocidad de avance al fresar en aluminio	51
		Cálculo de profundidad de corte t al fresar en acero	52
		Cálculo de velocidad de avance F al fresar en acero	52
		Determinación de la velocidad de avance F al perforar	53
		Par de giro y potencia de motor principal	54
		Anotar longitud de herra. con el calibre de penetración	55
		Cambio del teclado de mando	55
		Dispositivo de	56
		refrigerante (accesorio)	56
		Instalación del dispositivo de refrigerante	56
		Conexión eléctrica	57
		Conectar/desconectar el dispositivo de refrigerante	57
		C Mantenimiento de la máquina	
		Engrase y lubricación de la máquina	59
		Lubricantes recomendados	59
		Esquema de lubricación	59
		Lubricación central	60
		Purgado de las tuberías de lubricación	60
		Cojinete de husillo vertical (Z)	61
		Carro cargador de herramienta	61
		Unidad neumática	62
		Limpiar la puerta de la máquina	63
		Tornillo de banco neumático (opción)	64
		D Trabajos de ajuste	
		Carros	65
		Juego de inversión	65
		Juego de los carros	66
		Posicionamiento del tambor de herramienta	68
		Reajuste de la carrera de la pinza	69
		Apéndice	
		Lista de pieza de recambio	
		Direcciones de servicio	

Utilización de acuerdo a las normas

La máquina está prevista para tareas de fresado y de taladrado de metales (aluminio, bronce, algunos aceros) y plásticos, ambos de arranque de virutas. El trabajo sobre otros materiales no es admisible, y solamente podría realizarse en casos especiales, solamente después de una consulta con el fabricante.

La utilización de acuerdo a las normas incluye también el cumplimiento de las instrucciones de servicio y de mantenimiento indicadas por el fabricante.

La máquina debe ser operada exclusivamente por personas que se encuentren en conocimiento de su servicio, mantenimiento y conservación, y hayan sido informados de los riesgos.

Ante una utilización inadecuada de la máquina se descarta cualquier responsabilidad del fabricante, y es transmitida exclusivamente al usuario.

Condiciones de garantía para máquinas nuevas EMCO

1. El período de garantía para máquinas nuevas EMCO sin límite de horas de servicio es de 12 meses a partir de la entrega de la máquina por parte de EMCO o su representante autorizado. Si EMCO o su representante autorizado efectúan también la instalación, empieza a transcurrir el plazo con la instalación efectuada de la máquina.
Si se retrasa la instalación sin culpa de EMCO o su distribuidor la garantía caduca 12 meses después de la fecha proyectada de instalación.
2. La garantía abarca la eliminación de todos los defectos de material y ejecución que impiden la función debida de la máquina.
3. Las averías producidas deben ser comunicadas al representante de distribución EMCO o al próximo puesto de servicio EMCO inmediatamente y con descripción detallada del defecto por escrito u oralmente con sucesiva confirmación escrita.
4. A demanda defectos comunicados debidamente y comprendidos por la garantía son eliminados bien corrigiendo el defecto o a través del suministro de reserva sin gastos para el cliente; piezas defectuosas deben ser devueltas a solicitud EMCO o su representante de distribución. Los gastos y los riesgos de este envío deben ser asumidos por el cliente.
5. El período de garantía para piezas de recambio es de seis meses desde la entrega e/o instalación y aún con utilización repetida de esta garantía se debe al máximo el volumen de servicios producidos en la primera utilización.
6. No hay derecho a garantía para defectos causados por:
Falta de cumplimiento con instrucciones de manejo, regulaciones de seguridad y autorización u otras instrucciones respecto a la entrega, instalación, puesta en marcha o el uso de la máquina, uso no adecuado o no idóneo, montaje y/o puesta en marcha incorrecta e intervenciones o modificaciones de la máquina arbitrarias no ordenadas o permitidas explícitamente por parte del cliente o partes terceras, usura natural, tratamiento incorrecto o negligente, influencias químicas, electroquímicas o eléctricas, insuficiente alimentación de energía y fuerza mayor.
7. Los gastos para servicios efectuados fuera de la obligación de garantía corren por la cuenta del cliente.

Indicaciones de seguridad

Leer las instrucciones

Lea completamente las instrucciones antes de poner la máquina en funcionamiento.

Conexión eléctrica

La máquina solamente puede ser conectada en un toma corriente con puesta a tierra. (El contacto al conductor de seguridad debe estar presente). Más allá de ello la conexión eléctrica solamente puede ser realizada por un técnico electricista.

Operación autorizada

La máquina sólo debe ser operada por personas autorizadas.

Asegure la máquina contra puestas en marcha no autorizadas (interruptor con llave).

Puesta en marcha

Asegúrese de que la máquina se encuentre antes de cualquier puesta en marcha, en estado correcto de mantenimiento, y de que no ha sido retirado ningún dispositivo de seguridad.

No modificar la máquina

Modificaciones propias en instalaciones de seguridad, puentado de instalaciones de vigilancia, así como cualquier manipulación en la parte eléctrica/electrónica de la máquina están prohibidos.

Ante cualquier riesgo, PARADA DE EMERGENCIA

Ante situaciones de riesgo, parar la máquina inmediatamente mediante el pulsador de Paro de Emergencia.

Sujetar con seguridad

Controlar antes del comienzo del procedimiento si la herramienta o la pieza están sujetos en forma segura.

Tener en cuenta las limitaciones de giros

Los elementos de sujeción se encuentran limitados en sus giros. Por ello tenga en cuenta las rotaciones máximas del elemento de sujeción utilizados.

Utilizar ganchos de viruta

Retirar la viruta con la máquina desconectada y con un gancho de virutas.

¡ No poner las manos en la máquina estando en marcha !

Cambio de herramienta

Cambiar las herramientas solamente estando la máquina detenida.

Trabajos de medición

Realice tareas de medición solamente con la máquina parada.

Llevar protección para el cuerpo

Preste atención, de que sus cabellos no sean atrapados por la máquina - llevar la cabeza cubierta.

Proteja los ojos con gafas de seguridad.

No llevar ropa de trabajo suelta. Esta debe estar ceñida en los puños y alrededor de las caderas.

Supervisión de la máquina

Máquinas en funcionamiento nunca se deben quedar sin supervisión. Antes de abandonar el puesto de trabajo, desconectar la máquina.

Mantener limpio el lugar de trabajo

Un lugar de trabajo desordenado aumenta el riesgo de accidentes.

Trabajos de mantenimiento y de ajuste

Todos los trabajos de mantenimiento y ajuste deben ser ejecutados con la máquina desconectada y la tecla de paro de emergencia accionada.

Casos de daños

En caso de colisión o daños, entrar en contacto con el fabricante o representante.

Indique en caso de reclamación o daño, así como ante discrepancias o pedidos de piezas de reposición, siempre el número de la máquina.

EMCO no asume ninguna responsabilidad por las piezas que no han sido suministradas por ésta.

Características Técnicas de la Máquina

Área de trabajo		
Recorrido longitudinal del carro (eje X)	[mm]	185
Recorrido transversal del carro (eje Y)	[mm]	125
Recorrido vertical del carro (eje Z)	[mm]	200
Carrera vertical (Z) útil	[mm]	100
Distancia entre el cabezal y la superficie de mesa	[mm]	95-195
Mesa de fresadora		
Superficie de fijación (LxT)	[mm]	420x125
Carga máxima de mesa	[kg]	10
2 ranuras en T	[mm]	11
Distancia entre las ranuras en T	[mm]	90
Husillo de la fresa		
Cojinete del husillo	[mm]	∅40
Tipo de cojinete		de rodamiento
Recepción de herramienta: como en DIN 2079		SK 30
Pernos de apriete		Norma de fábrica
Amarre de herramienta		automático
Accionamiento de husillo de la fresa		
Motor de corriente alterna		
Potencia a 100%/60% ED	[W]	640/700
Revoluciones del motor	[rpm]	5000
Gama de revoluciones (infinitamente variable)	[rpm]	150-5000
Par de giro máximo del husillo de la fresa (60% DC)	[Nm]	3,5
Diámetro máximo de fresa para trabajos de fresado de acero	[mm]	∅25
Capacidad de taladrar en aluminio (Torrador B)	[mm]	16
Capacidad de roscar en aluminio (Torrador B)	[mm]	M8
Motores de avance		
Resolución de paso/Precisión	[mm]	0,00125
Avance de trabajo en X/Y/Z (infinitamente variable)	[mm/min]	0-4000
Marcha rápida en X/Y/Z	[mm/min]	4500
Fuerza máxima de avance en X/Y/Z	[N]	2000/2000/2400

Reservado el derecho de modificaciones técnicas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema de herramientas		
Tambor de herramienta con lógica de dirección		
Número de estaciones de herramienta		10
Diámetro máximo de herramienta	[mm]	ø55
Peso máximo de herramienta	[kg]	0,7
Fuerza de arrastre	[N]	1100
Tiempo de arranque viruta a viruta T1/T2/T3 según VDI 2852	[s]	11/10/10
Tiempo de cambio de herramienta T1/T2/T3 sin desplazamiento	[s]	9/7,5/7,5
Conexión eléctrica		
Voltaje, conmutable	[V]	3/N/PE~230/400 3/PE~230
Oscilaciones máximas de voltaje	[%]	+5/-10
Frecuencia	[Hz]	50/60
Valor de conexión	[kVA]	2,8
Fusible preliminar máx. para máquina	[A-lento]	20
Sistema de lubricación		
Carriles guía		Lubricación central
Carros de cargador de herramienta		Lubricación
Cojinete del husillo Z		Engrase
Neumática		
Unidad neumática de mantenimiento para soplado del carro de herramienta		
Presión de suministro	[bar]	6
Conexión neumática	[mm]	ø10
Dimensiones		
Longitud total x profundidad total x altura total	[mm]	1730 x 875 x 1892
Peso total	[kg]	570
Recepción de la máquina		
Recepción de la máquina según DIN		DIN 8615, parte 1
Volumen de presión sonora		
Volumen de presión sonora medida	[dB(A)]	69
En las siguientes condiciones:		
- Procedimiento de medición: procedimiento de medición de superficie envolvente según DIN 45 635		
- Estado operativo: Revoluciones máximas en vacío		
Prescripciones de seguridad / Normas		
Conformidad con las normas europeas siguientes:		EN292 parte 1/2
		EN60204 parte 1
		Directiva europea sobre maquinaria, Anexo 1

Reservado el derecho de modificaciones técnicas

Accesorios

Los accesorios marcados con *** se montan en fábrica según pedido

Dispositivo de refrigerante		
Capacidad del depósito	[l]	35
Caudal máximo	[l/min]	15
Presión máxima	[bar]	0,5
* Unidad neumática		
Equipo básico para mordaza neumática y puerta automática		
Presión de suministro	[bar]	6
Conexión neumática	[mm]	ø10
* Mordaza neumática		
Mordaza neumática con control de posición final		
Distancia máxima entre garras	[mm]	70
Recorrido máximo de garra	[mm]	5
* Puerta automática		

Configuración PC

Montaje de control		
Montaje separado de tablero de mandos de máquina y teclado específico de control		
Teclado específico de control		intercambiable
Ordenador integrado (PC)		Pentium 166
Monitor standard		14", color
Configuración del PC		
PC IBM compatible		Pentium
Frecuencia de trabajo	[MHz]	66
Memoria RAM	[MB]	16
Disco duro	[GB]	1,6
Tarjeta gráfica		VGA
Teclado		MPF-2
Interfaz serie		2
Interfaz paralelo		1
Unidad de disco		3½"
Software		
Sistema operativo		Win95

Declaración de conformidad

Producto:	Centro vertical con control PC	
Datos de la máquina:	<i>Modelo</i>	<i>Tipo</i>
	EMCO	PC MILL 125
Dirección de la productora:	Emco Maier Ges.m.b.H Salzachtal Bundesstraße Nord 58 A-5400 Hallein	
Bases de normas:	EN 292-1; EN 292-2; EN 294; EN 418; EN 60204-1; prEN 954-1; prEN 1037; prEN 1050; prEN 1088	
Reglamentos:	MSV (BGBl. Nr. 306/1994 vom 27.4.94)	
Certificados de prueba:		
Notas particulares, anexos:	Documentación eléctrica en la respectiva versión en vigor	

Con la presente declaramos que el producto mencionado por arriba, al cual se refiere la presente declaración, está conforme con las disposiciones vigentes de la directiva del Consejo en fecha 14 de junio 1989 para la armonización de las disposiciones legales de los países-miembro para máquinas (89/392/CEE) y sus modificaciones en fecha 20 de junio 1991 (91/368/CEE), 14 de junio 1993 (93/44/CEE) y 22 de julio 1993 (93/68/CEE) y las disposiciones vigentes de la directiva del Consejo en fecha 3 de mayo 1989 para la armonización de las disposiciones legales para compatibilidad electromagnética (89/336/CEE) y sus modificaciones en fecha 28 de abril (92/31/CEE) y 22 de julio 1993 (93/68/CEE) y con la directiva de baja tensión del 19 de febrero 1973 (73/23/CEE) y sus modificaciones del 22 de julio 1993 (93/68/CEE).

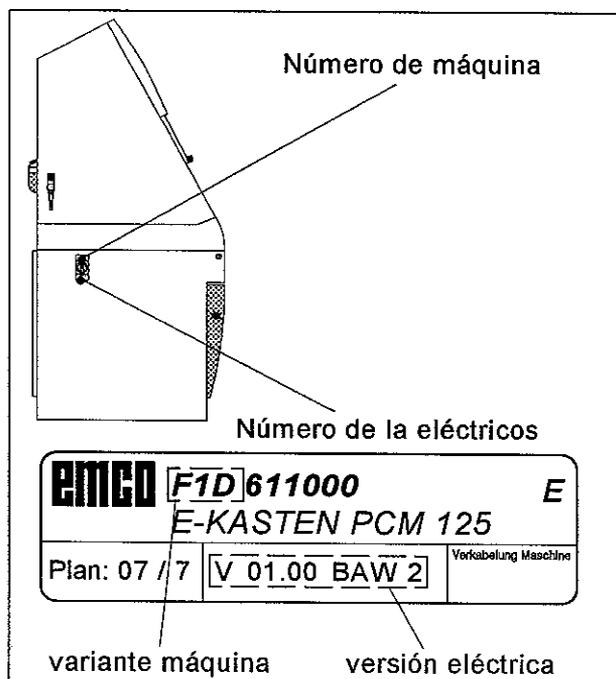
Además, está vigente la conformidad de este producto con las bases de normas arriba mencionadas y reglamentos.

Lugar, fecha:	Hallein, 11.02.98	
El encargado:	Jefe dept. ^o de calidad	Peter Binggl




A Instalación de la máquina

Recepción de la máquina



Vista lateral de la máquina

- Verifique la máquina sobre cualquier eventual daño de transporte y sobre el suministro completo.
En caso de ser detectadas deficiencias, rogamos entren en contacto inmediato con el vendedor o la compañía aseguradora.

- Ante reclamaciones, indicar siempre la denominación exacta de la máquina y el número de ella.

La placa adhesiva con el número de máquina y el número eléctrico se encuentra en un lado de la máquina, debajo del interruptor principal.

En la placa con el número eléctrico figura:

- variante de máquina (por ej. "F1D")
- versión eléctrica (por ej. "V 01.00 BAW 2")

Los esquemas eléctricos válidos para esta máquina están en la documentación eléctrica situada en el armario de distribución de la máquina.

Una documentación eléctrica se puede pedir a EMCO bajo el número siguiente:

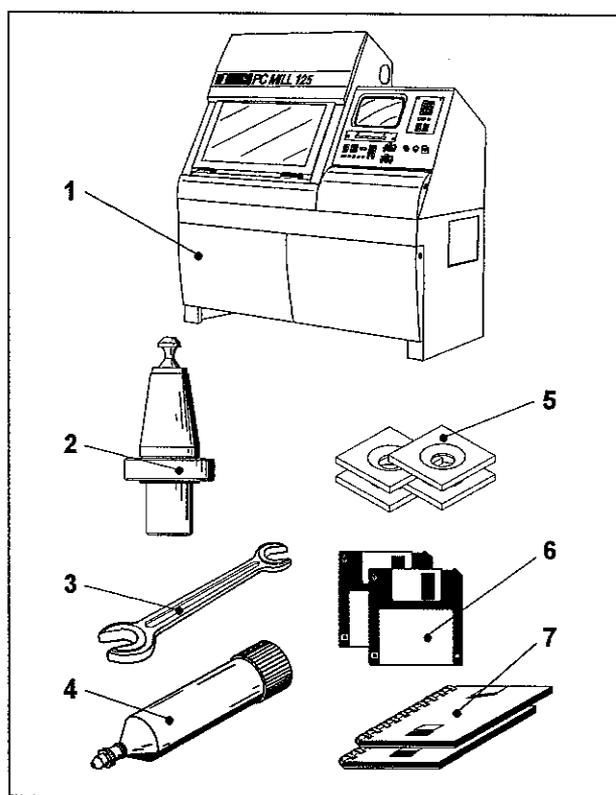
Documentación eléctrica EMCO PC MILL 125
Nº ref. ZVP 675 040

Versión F1D_V01.00 BAW 2

(= variante de máquina y versión eléctrica de la máquina correspondiente)

- El anticorrosivo debe ser eliminado por el cliente.

Volumen del suministro



Volumen des suministro

1. Máquina fresadora EMCO PC MILL 125 con revestimiento completo, dispositivos de seguridad, cabezal fresador, mesa de fresadora, iluminación de máquina y lubricación central.
Sección de control completa, con ordenador, teclado y módulo de mandos para el control deseado.
2. 1 herramienta de referencia (montada en el tambor de herramienta)
3. 1 llave fija 10-13
4. 1 bomba de engrase
5. 4 apoyos
6. Software de control y teclado de control a elección, disquete MSD
7. Descripción de la máquina y del software, documentación eléctrica

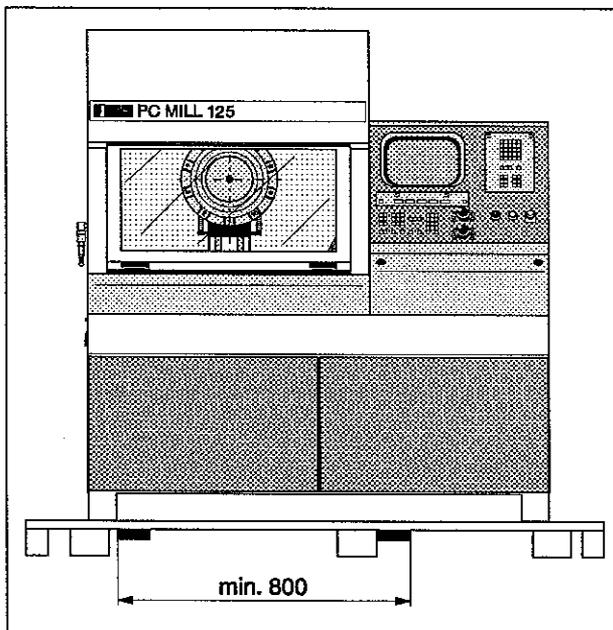
Transporte de la máquina

Se entrega la máquina en un palet de madera.
La máquina está fijada al palet con 4 tornillos.



Atención:

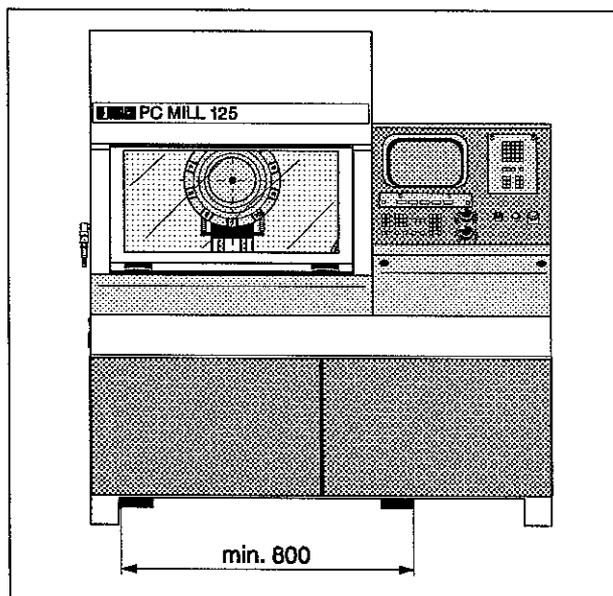
¡Para levantar la máquina se debe tener en cuenta antes la capacidad máx. del elevador!



Transporte con palet

Transporte con palet

Ancho de horquilla mín. 800 mm
Capacidad de carga 660 kg



Transporte sin palet

Transporte sin palet

Ancho de horquilla mín. 800 mm
Capacidad de carga 570 kg

Criterios de instalación

Suelo

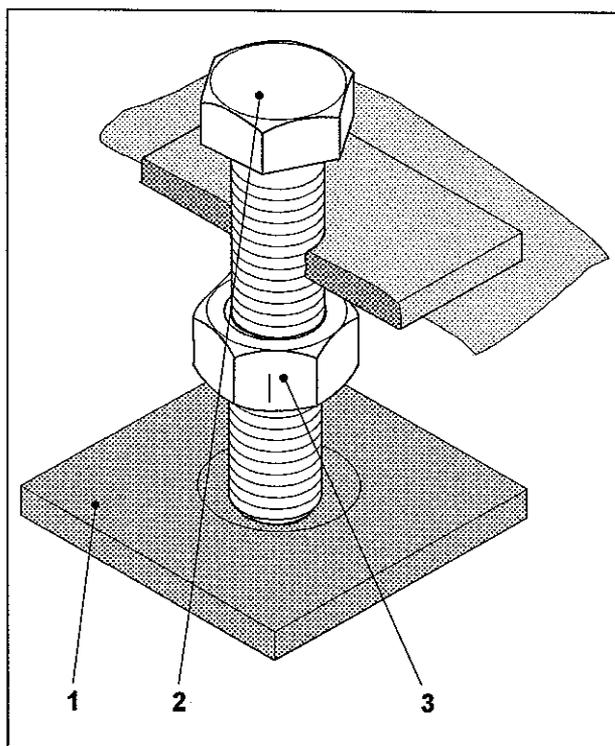
La máquina debe instalarse sobre un suelo lo más nivelado posible y con la suficiente capacidad de sustentación para garantizar una posición segura que evite oscilaciones que pudieran influir negativamente en la exactitud del trabajo.

Diseño ergonómico

La máquina permite con su diseño ergonómico óptimo el mejor manejo posible.

Elija como lugar de instalación un sitio con suficiente iluminación.

(En el área de trabajo de la máquina existe una lámpara máquina)



Tornillos de ajuste para nivelar la máquina

Posibilidades de instalación, nivelación

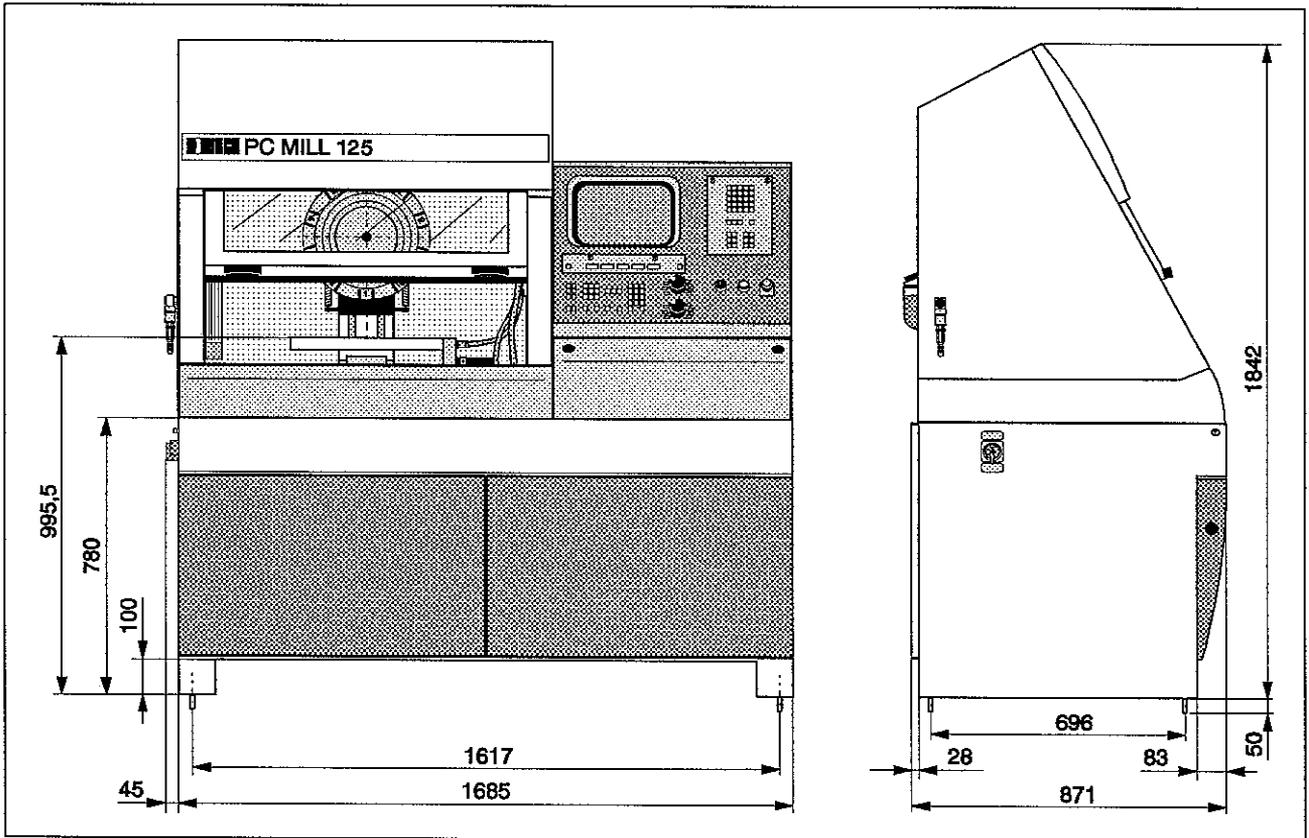
Con la máquina se suministran 4 bases o apoyos (1).

En lugar de los 4 apoyos se pueden utilizar elementos niveladores.

Se pueden pedir los **elementos niveladores** con la referencia de pedido nº 780 150 (se necesitan 4 unidades).

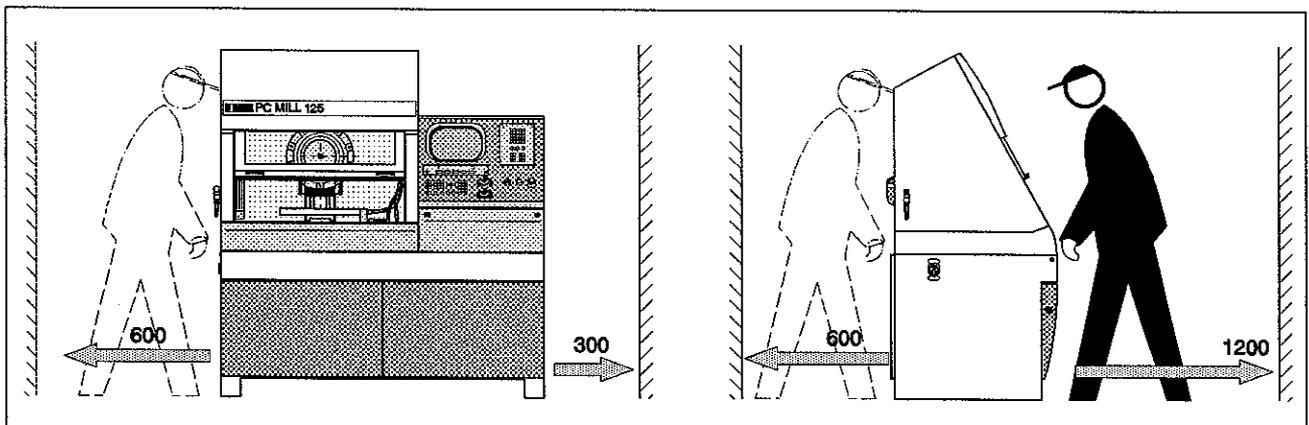
- Elevar la máquina.
- Colocar los apoyos (1) debajo de los tornillos de ajuste M16x65, SW24 (2) ya montados.
- Poner la máquina sobre los apoyos, y nivelar con los tornillos de ajuste (2) lo más horizontalmente posible.
- Asegurar la nivelación con las contratuercas (3).

Dimensiones de la máquina

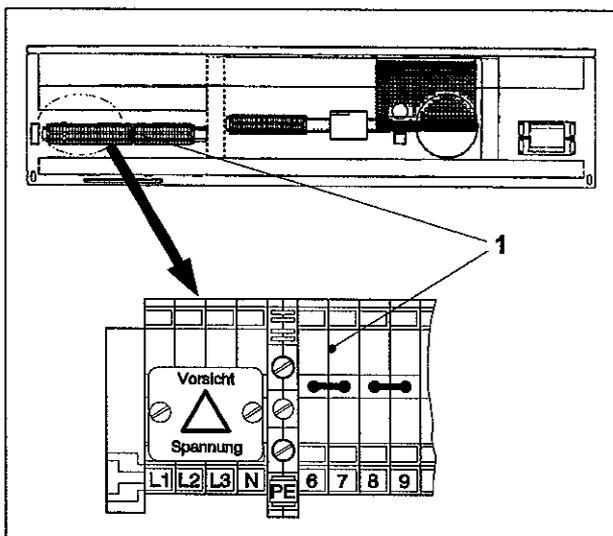


Dimensiones totales de la máquina

Espacio necesario para manejo y mantenimiento



Espacio necesario para manejo y mantenimiento



Regleta de bornas para conexión en la caja eléctrica (vista desde arriba)

Conexión eléctrica



Atención:

La conexión eléctrica sólo puede realizarla un técnico electricista.

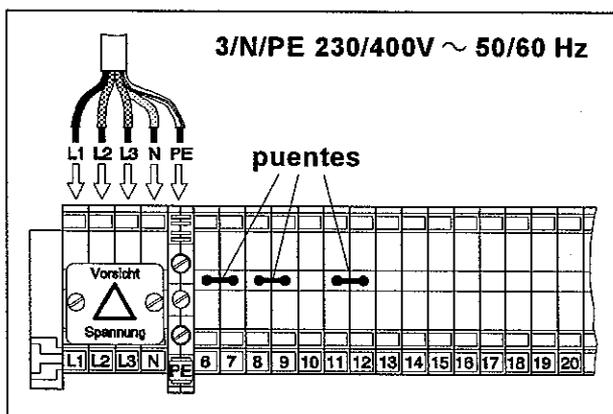
- Llevar el cable por racor PG de la caja eléctrica.
- Conectar los cables individualmente a la regleta de bornas (1).



Cuidado:

Respetar las posiciones de los puentes en los elementos 6 a 20 de la regleta de bornas (1) para no dañar la parte electrónica.

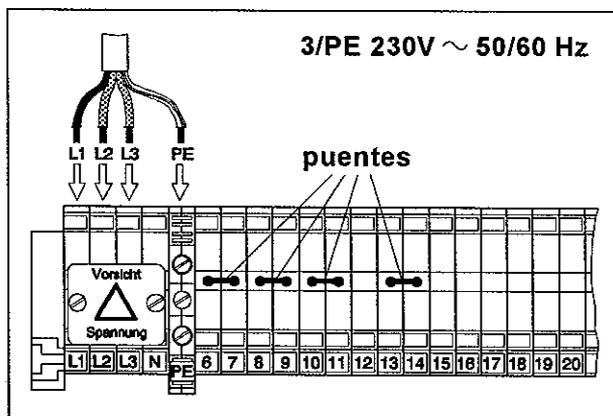
Para tener más información, ver la documentación eléctrica.



Conexión eléctrica con conductor neutro

Conexión eléctrica 230/400V con conductor neutro (N-)

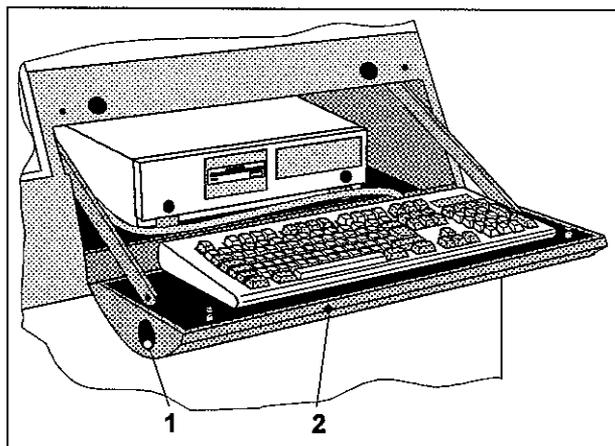
Tensión 3/N/PE 230/400V ~ 50/60 Hz
 Valor de conexión 2,8 kVA
 Fusible preliminar máx. 20 A lento
 Sección de cable min. 5x4 mm²
 Fluctuaciones máx. de tensión +5/-10%



Con conexiones eléctricas sin conductor neutro

Conexión eléctrica 230V sin conductor neutro (N-)

Tensión 3/PE 230V ~ 50/60 Hz
 Valor de conexión 2,8 kVA
 Fusible preliminar máx. 20 A lento
 Sección de cable min. 5x4 mm²
 Fluctuaciones máx. de tensión +5/-10%



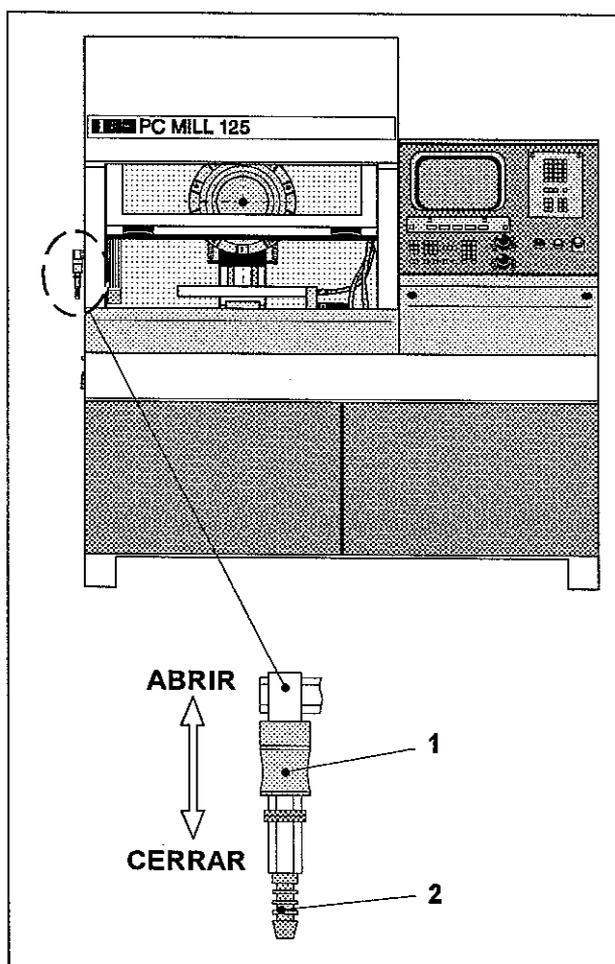
Abrir el departamento del PC

Conexión PC

El PC está montado y cableado en la máquina por la productora.

Basculando la tapa (2) hacia abajo se puede acceder al PC.

La tapa (2) se puede abrir tirando en los huecos (1).



Conexión neumática de la máquina

Conexión neumática

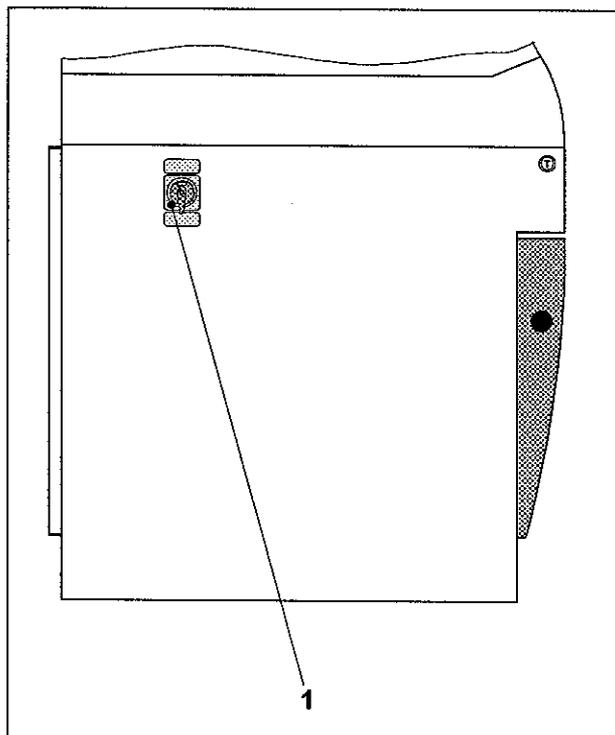
Presión máxima de trabajo 6 bar



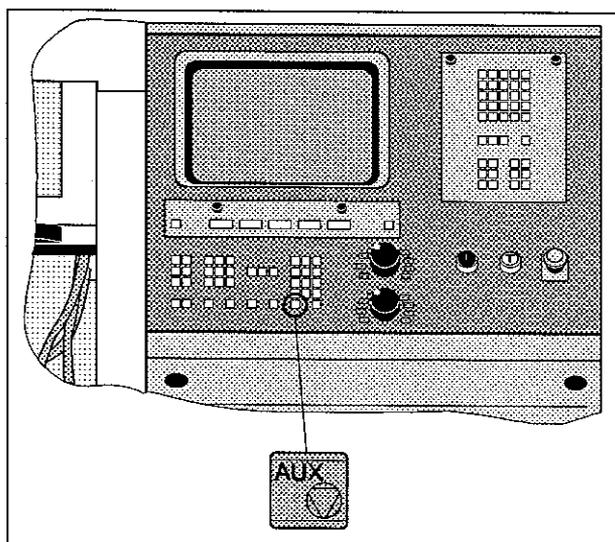
Atención:

Para evitar fallos de / daños a los accesorios conectados a la unidad neumática, no está permitido realizar modificación alguna de las válvulas.

- Acoplar el suministro de aire a la pieza de conexión (2) de la unidad neumática a un lado de la máquina (tubo de aire a presión de $\varnothing 10$ mm).
- Se suministra aire a presión al filtro y las válvulas subiendo la corredera manual (1) hacia arriba.
- Se cierra el suministro de aire a presión bajando la corredera manual (2).



Interruptor principal de la máquina



Activación de lubricación central con "AUX ON"

Primera puesta en marcha

- Se debe limpiar con un paño limpio la grasa anticorrosión de todas las piezas descubiertas.
- Engrasar la máquina antes de la puesta en funcionamiento (ver mantenimiento de la máquina).
- Controlar el nivel de lubricación central; si es necesario, rellenar con aceite (ver Mantenimiento de la máquina)
- La herramienta y la pieza de trabajo deben estar fijados fuertemente y con seguridad.
- Para las operaciones siguientes, ver la conexión y la desconexión de la máquina, así como la descripción del software.

Conexión de la máquina

- Poner el interruptor principal (1) en la posición "1".
- Si la máquina ha estado parada mucho tiempo, se aprieta la tecla "AUX. ON" durante aproximadamente 1 minuto.
Al apretar la tecla "AUX ON" se suministra corriente a todos los accionadores. Después, si se sigue apretando la tecla, se activa la lubricación central 6 segundos, aproximadamente, para lubricar las guías de carro.
- Para las siguientes operaciones de manejo de la máquina, consúltese la "Descripción del Sof-tware".

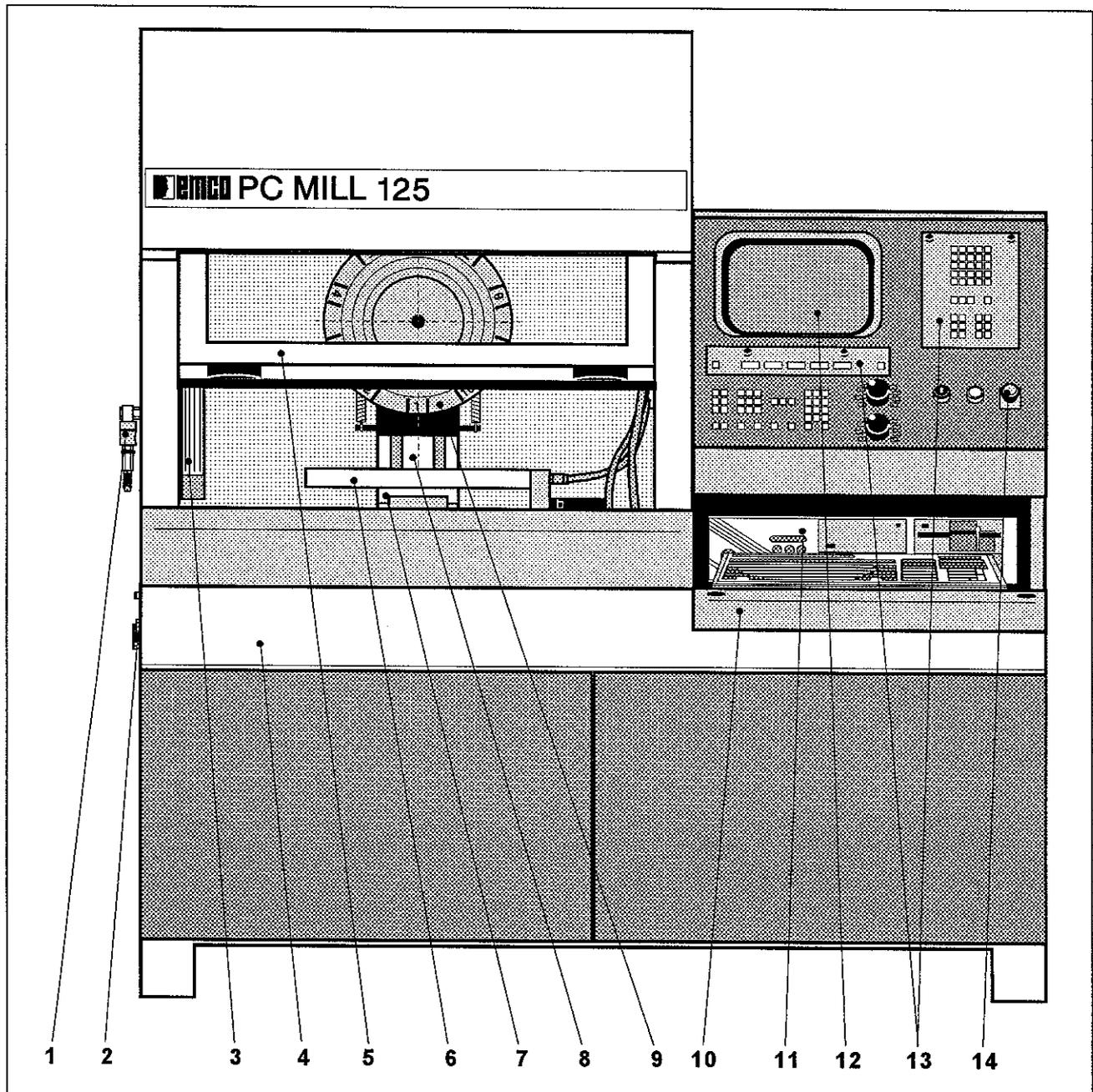
Instrucciones:

Si en mucho tiempo no se va a usar la máquina:

- Limpiar a fondo la máquina
- Aceitar ligeramente las piezas descubiertas.
- Asegurar la máquina contra la puesta en marcha no autorizada (interruptor de llave en el tablero de mandos, interruptor principal bloqueable).
- Cubrir la máquina con alguna protección contra el polvo (embalaje).

Después de una larga inactividad se deben realizar todas las operaciones de "Primera puesta en marcha" .

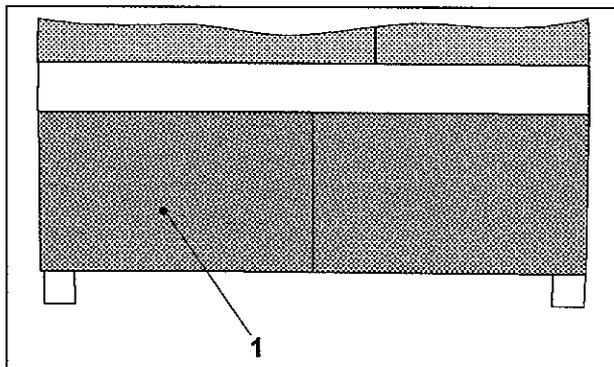
B Descripción de la máquina



Elementos principales de la máquina

Elementos principales

1. Conexión neumática
2. Interruptor principal de la máquina (bloqueable)
3. Iluminación de la máquina
4. Parte inferior de la máquina
5. Puerta de protección de virutas
6. Mesa de fresadora (carro longitudinal X)
7. Carro transversal Y
8. Carro vertical Z
9. Husillo de la fresa con tambor de herramienta
10. Panel (abatible) para unidad de ordenador
11. Ordenador de control
12. Pantalla de 14"
13. Teclado específ. de control (intercambiable)
14. Tecla NOT-AUS (parada de emergencia)



Parte inferior de la máquina

Parte inferior de la máquina

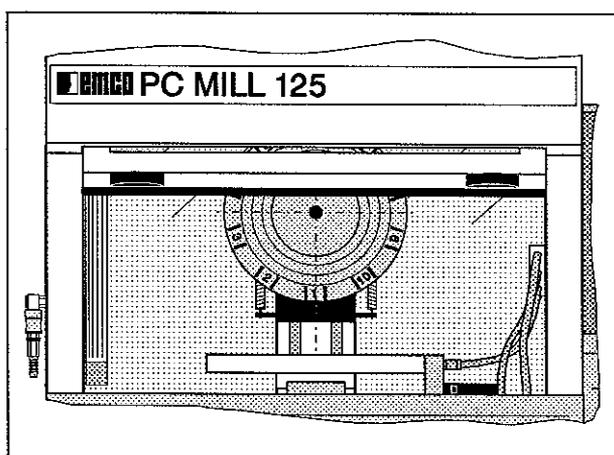
La parte inferior de la máquina es una construcción maciza soldada, diseñada para alojar la bancada de la máquina, la unidad de control con el ordenador, y todo el equipo eléctrico. Además hay sitio previsto, detrás de la tapa (1) desmontable, para el dispositivo de refrigerante.

Carros

Los carros se deslizan por guías rectificadas y precisas de cola de milano.

Se puede ajustar la holgura de los carros mediante regletas de cuña.

Para que todas las superficies de deslizamiento estén constantemente humedecidas de aceite, el sistema de lubricación central suministra aceite a los carros.

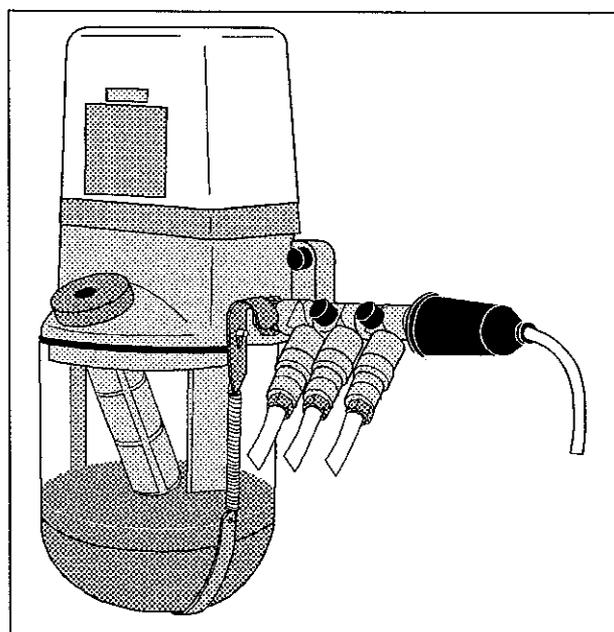


Área de trabajo con carro y tambor de herramienta

Accionamiento de carro

Los carros son impulsados por motores paso a paso a través de los husillos con bolas circulantes. Gracias a los husillos sobredimensionados, a las tuercas rígidas del husillo y al cojinete axial de empuje sin holgura se consigue una gran precisión de posicionamiento y de trabajo.

Velocidad de avance	0-3000 mm/min
Velocidad rápida	4000 mm/min
Recorrido de carro X	185 mm
Recorrido de carro Y	125 mm
Recorrido de carro Z	100 mm
Resolución de paso	0,0025 mm
Fuerza máx. de avance de carros X/Y ...	2000 N
Fuerza máx. de avance de carro Z	2400 N



Lubricación central

Husillo de la fresa

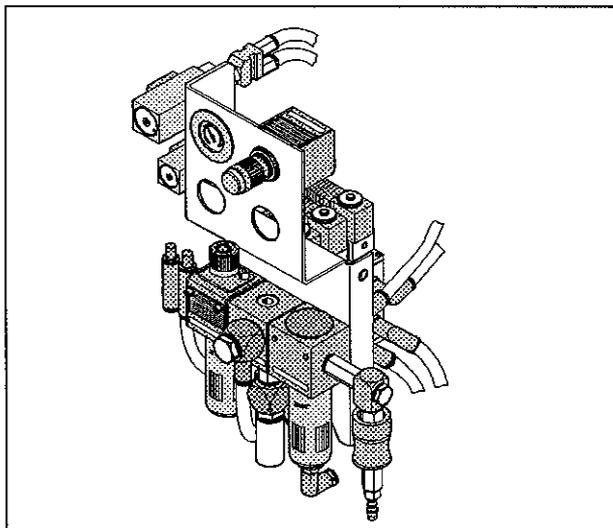
El husillo de la fresa está alojado en rodamientos del cabezal fresador. El accionamiento se produce mediante un motor de corriente alterna; el número de revoluciones es infinitamente regulable mediante la unidad de control.

Revoluciones	150-5000 rpm
Par de giro máximo	7 Nm

Lubricación central

Los carros reciben aceite para guías a través del sistema de lubricación central.

La bomba se conecta automáticamente tras un recorrido de carro de 16 m.



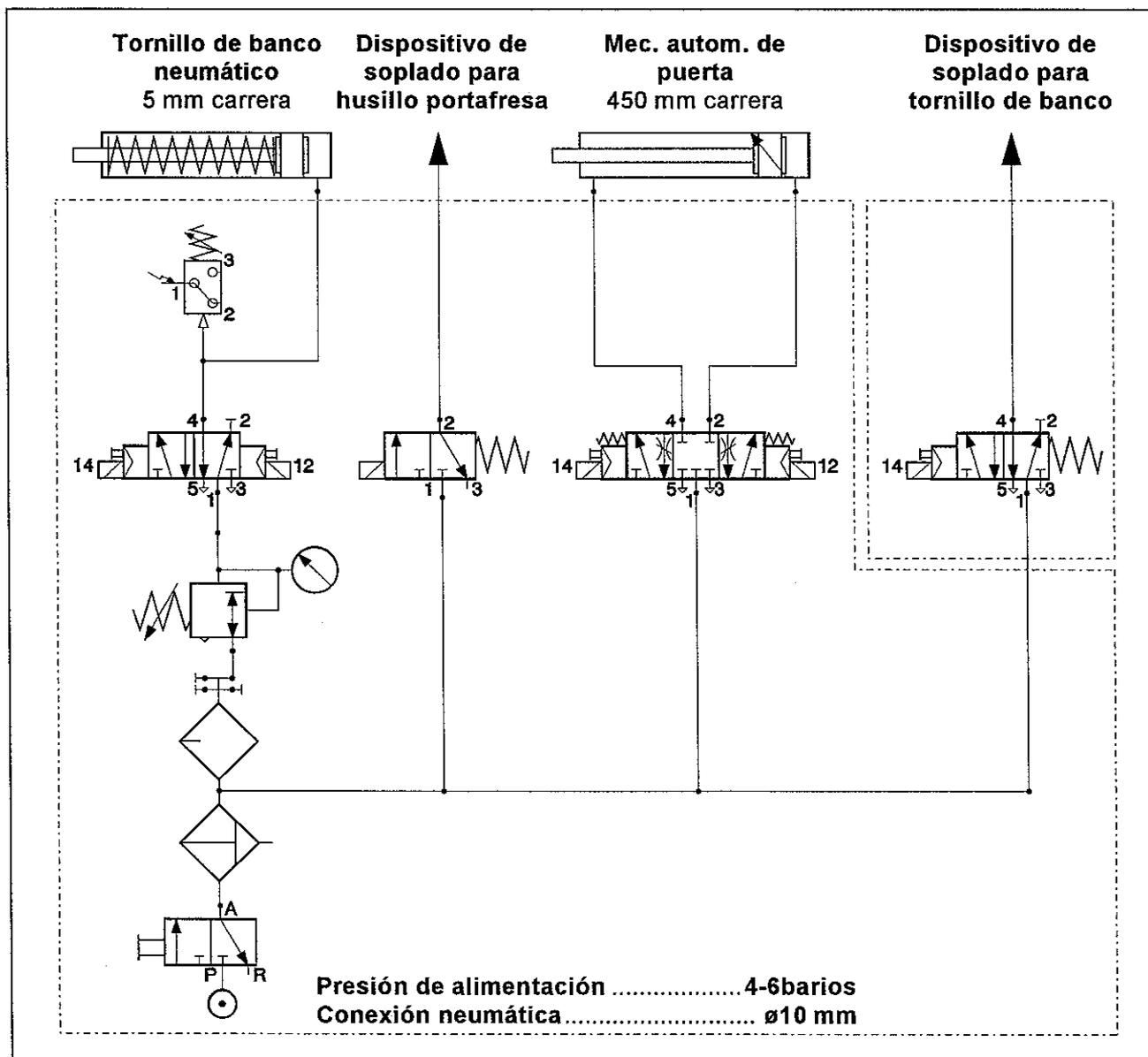
Unidad neumática de manutención

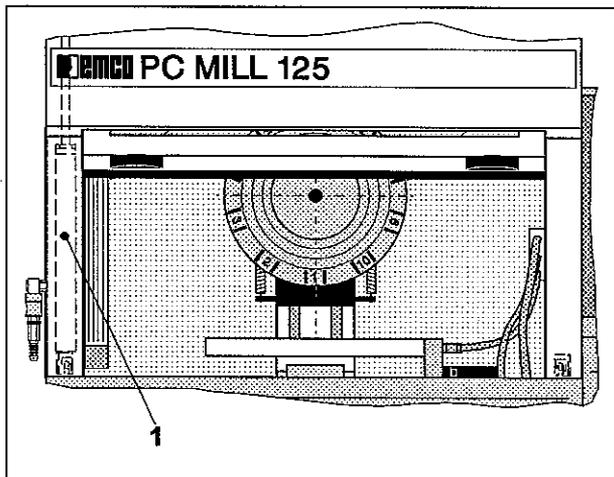
Unidad neumática de manutención

El equipo base de la unidad neumática de manutención contiene válvula e interruptor para el dispositivo de soplado del sistema de herramienta.

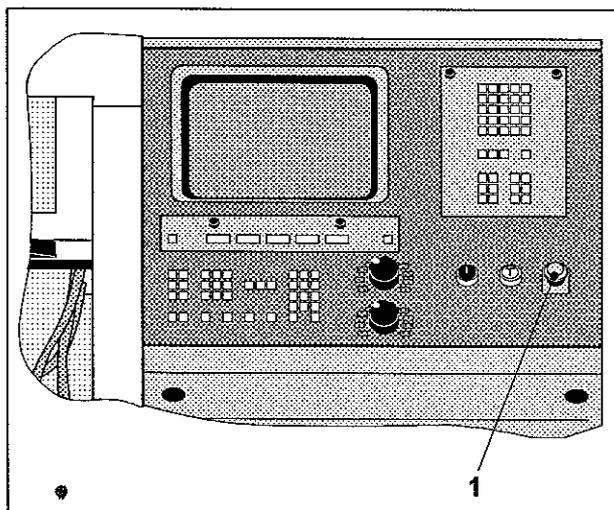
La unidad de manutención disponible como opción para la automatización de la máquina contiene adicionalmente todas las conexiones, interruptor de presión, regulador de presión y válvulas para el control del mecanismo automático de la puerta y del tornillo de banco neumático con el dispositivo de soplado.

Esquema neumático de la unidad de manutención

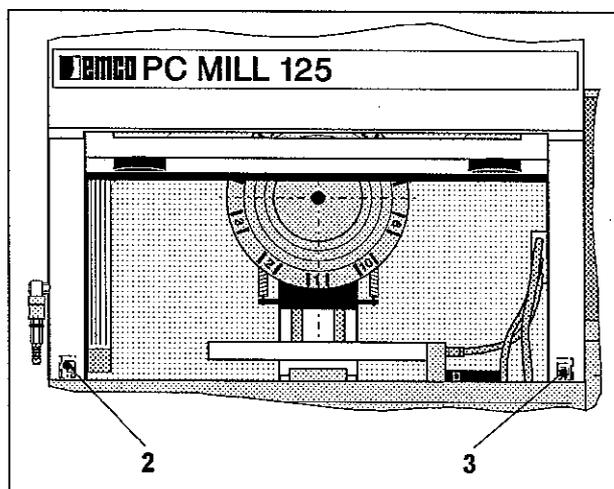




Cilindro neumático para mecanismo automático de la puerta



Tecla de parada de emergencia de la máquina



Interruptores de puerta

Mecanismo automático de la puerta (opción)

El mecanismo automático de la puerta puede ser montado como opción a pedido en la planta productora.

La puerta protegedora de virutas puede ser abierta y cerrada por el programa CNC o a través de la pulsación de una tecla con un cilindro neumático (1). El control de la posición de la puerta se efectúa a través de 3 interruptores límites.

Dispositivos de seguridad

Los dispositivos de seguridad están incluidos en la máquina básica y permiten su manejo muy seguro.

Atención:



Los dispositivos de seguridad no pueden quitarse nunca de la máquina.

También están prohibidos los puentes mecánicos o eléctricos de los dispositivos de seguridad.

Tecla de emergencia

Se debe pulsar la tecla de emergencia (1) en cuanto se presente una situación de peligro.

Al pulsar la tecla (1) se corta inmediatamente la alimentación de corriente al motor principal, a los motores de avance y a la torreta revólver.

Para desbloquear la tecla de emergencia se gira el pulsador en el sentido de las agujas del reloj.

Aviso:

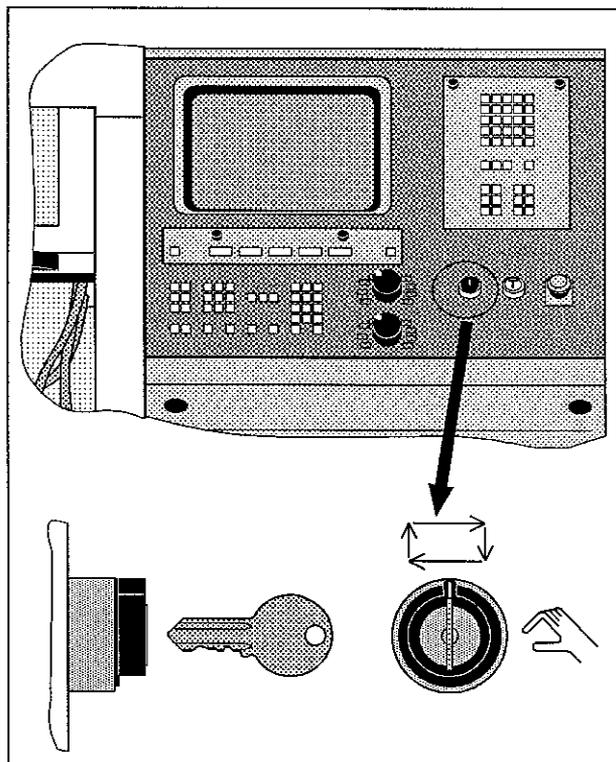


Tras pulsar la tecla de emergencia se debe poner en marcha de nuevo el punto de referencia.

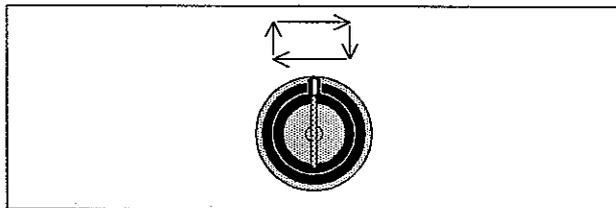
Interruptores de puerta

La posición de la puerta de protección contra virutas es vigilada por dos interruptores (2 y 3). Debido a esta vigilancia no se puede arrancar un programa con la puerta abierta.

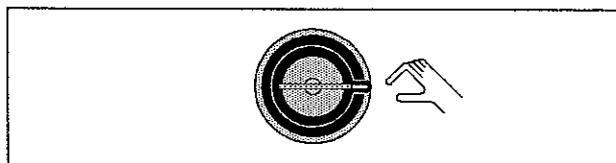
Al abrir la puerta de protección contra virutas durante la ejecución de un programa, se detienen todos los movimientos de recorrido de los carros y del husillo de la fresa.



Posición del interruptor de llave



Interruptor de llave en "modo automático"



Interruptor de llave en "modo de ajuste"

Interruptor de llave

El interruptor de llave puede conectarse en 2 posiciones distintas.

Posición "Automático"

La posición de interruptor "Automático" es la posición de trabajo de la máquina en la que todos los dispositivos de seguridad están activados.

Advertencia:

Una traslación manual de los carros con la puerta protectora de virutas cerrada es posible solamente cuando:

- se ha alcanzado el punto de referencia
- cuando el interruptor llave está en posición "operación de preparación".

Posición "modo de ajuste"

En esta posición los carros se pueden trasladar manualmente en operación JOG, también con punto de referencia no alcanzado.

Prerequisitos:

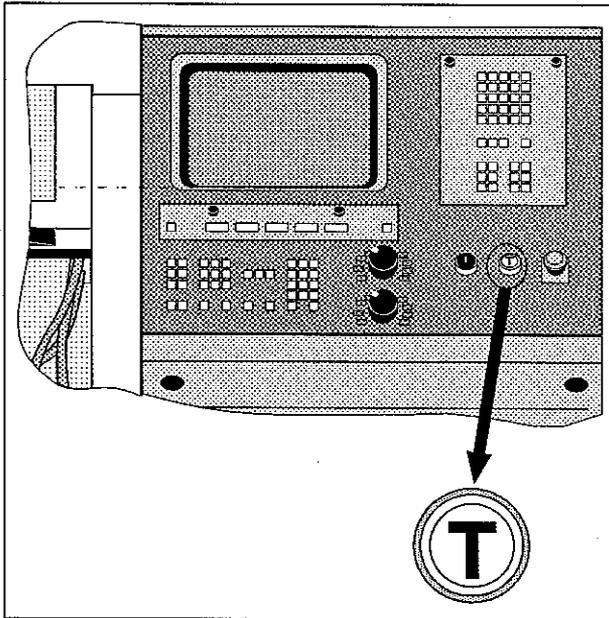
- puerta protectora de virutas cerrada
- tecla de consenso pulsada

Además, en esta posición del interruptor es posible efectuar varios trabajos en la máquina con la puerta protectora de virutas abierta (véase tecla de consenso).

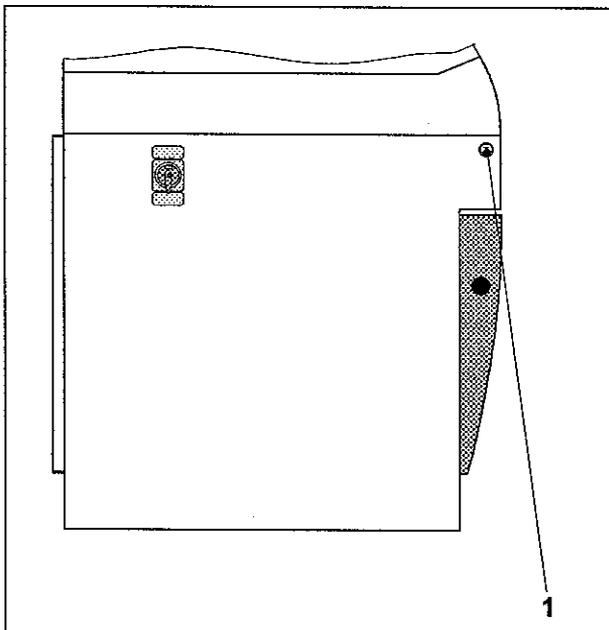
Atención:



- En la posición "Funcionamiento de ajuste" hay un elevado peligro de accidentes.
- En la medida en que lo permita el propio trabajo, mantenga la puerta cerrada mientras trabaja en "Funcionam. de ajuste".
- En cuanto termine los trabajos de ajuste vuelva a poner el interruptor de llave ne "Automático", y saque la llave.
- La llave sólo se puede entregar a quienes tengan los conocimientos necesarios acerca de los peligros existentes y estén familiarizados con la máquina.



Posición del mando de confirmación en el pupitre de control



Segundo mando de confirmación de la máquina

Tecla de confirmación

El funcionamiento de la tecla de confirmación depende de la posición del interruptor de llave. Además de la tecla de confirmación del pupitre de mando hay además una segunda tecla de confirmación (1) en un lado de la máquina. Esta segunda tecla de confirmación (1) tiene las mismas funciones que la tecla de confirmación del pupitre de mando, y sirve sólo para un acceso más fácil mientras se trabaja en funcionamiento de ajuste (medición de herramienta).

Aviso:

Si se tiene pulsada la tecla de conformidad más de 40 s, se interrumpe el funcionamiento de esta tecla; se debe soltar la tecla y pulsarla de nuevo.

Funciones del mando de confirmación

Posición del interruptor de llave en "Automático"

- Traslación de los carros en operación JOG con punto de referencia no alcanzado y puerta de la máquina abierta.

Posición del interruptor de llave en "modo de ajuste"

- Movimiento manual de los carros con la puerta de protección contra virutas abierta.

Interface robótica (opción)

Adicionalmente al control general de la perifería (como por ej. mecanismo automático de la puerta, tornillo de banco) con el interface robótica la máquina puede ser conexionada con otras máquinas o dispositivos (por ej. robot de carga y descarga).

Interface DNC (opción)

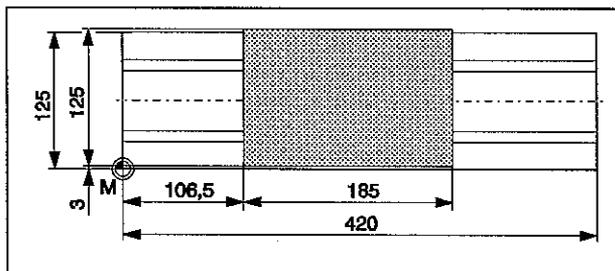
A través el interface DNC la máquina puede ser manejada a través de un procesador central. A diferencia del interface de robótica se pueden, adicionalmente a funciones estándar, por ej. transmitir programas o arrancarlos por el procesador central.

El interface DNC se usa principalmente para el establecimiento de un FMS.

Área de trabajo

Área de trabajo en ejes X e Y

Recorrido del eje X 185 mm
 Recorrido del eje Y 125 mm



Recorridos de los carros X e Y

Aviso:

Las piezas de trabajo sujetas deben estar amarradas dentro del área de trabajo de las fresas en la mesa de la máquina.

Área de trabajo en el eje Z

El área de trabajo en dirección vertical depende de la longitud de las herramientas amarradas. Se pueden encontrar más detalles en las instrucciones de cada instrumento de fijación.

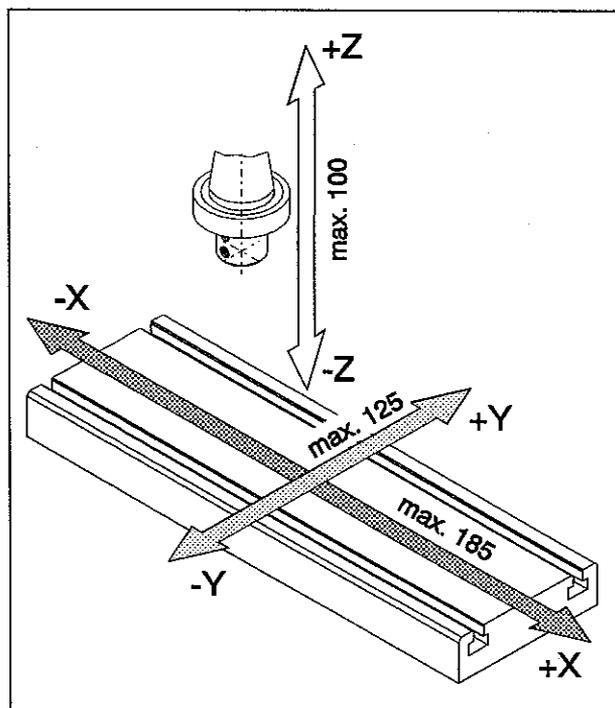
Carrera vertical útil 100 mm

Limitación de los recorridos

Los recorridos de los carros están limitados por interruptores de software.

Al llegar a un interruptor de software se para el correspondiente motor de avance y en el monitor de control se visualiza el mensaje.

Con los interruptores finales de software se evita el sobreesfuerzo de los husillos de eje por los topes fijos.



Área de trabajo y sistema de coordenadas

Sistema de coordenadas

El sistema de coordenadas es de giro a la derecha. El origen está en el punto cero de la máquina (M) o en el punto cero de la pieza de trabajo (W).

Puntos de referencia de la máquina

Punto cero de la máquina M ⊕

El punto cero de la máquina M está en la superficie de la mesa de fresadora, en el ángulo frontal izquierdo.

El punto cero de la máquina M es el origen del sistema de coordenadas.

Punto de referencia R ⊕

El punto de referencia R es un punto fijo preestablecido en la máquina. Sirve para calibrar el sistema de medición.

El punto de referencia R debe activarse cada vez que se conecta la máquina, para informar a la unidad de control de la distancia exacta entre los puntos M y N (T).

Punto cero de pieza de trabajo W ⊕

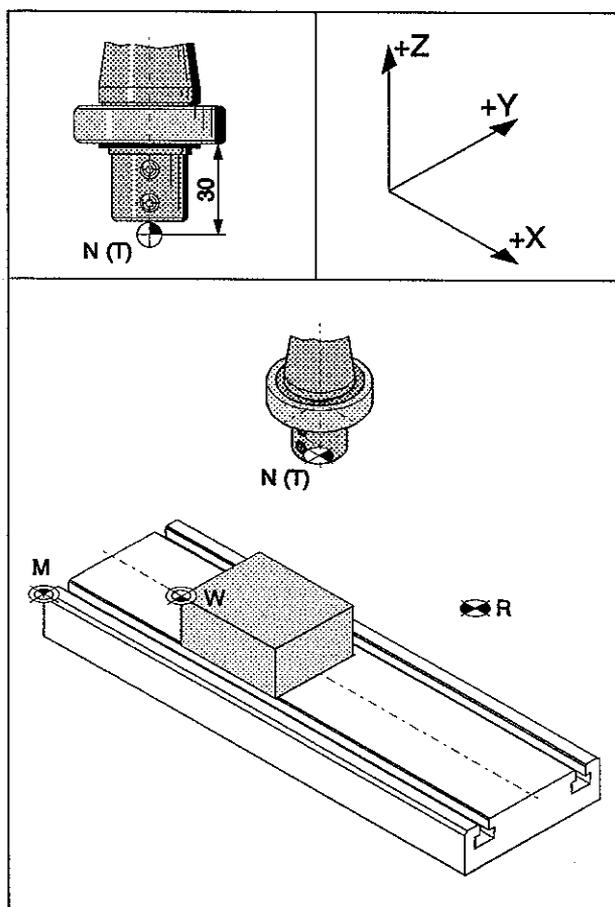
El punto cero de pieza de trabajo W puede ser programado libremente por el usuario.

Al programar un punto cero de pieza de trabajo se desplaza el punto cero del sistema de coordenadas desde el punto cero de máquina M hasta el punto cero de pieza de trabajo W.

Punto de referencia de alojamiento de herramienta N (T)

El punto de referencia de alojamiento de herramienta N (T) está situado exactamente en el eje de rotación del husillo de la fresa, a 30 mm en dirección vertical (Z) desde el reborde de apoyo del rodamiento de bolas del porta-herramientas.

Desde este punto se definen las longitudes de herramienta.



Puntos de referencia de la máquina

Sistema de herramientas

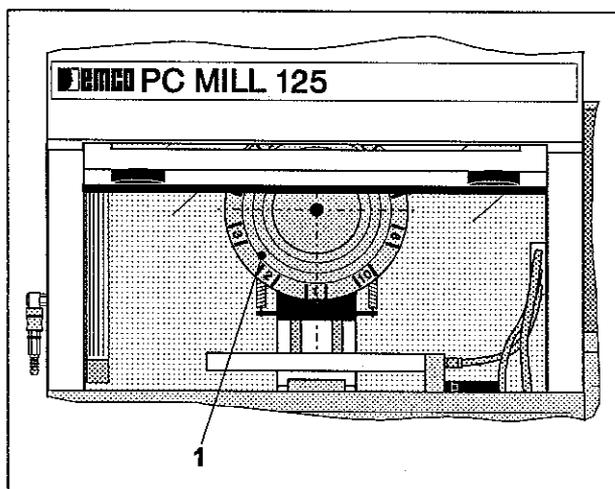
Todas las herramientas se montan en el portaherramientas.

Los portaherramientas, con las herramientas preinstaladas de taladrar y fresar, se instalan en el tambor de herramientas (1).

El cambio de herramientas se hace **manualmente**, o **automáticamente** durante la ejecución de un programa CNC.

El tambor de herramientas (1) tiene una **lógica de dirección**, es decir, se selecciona cada vez el camino más corto al girar el tambor. Con ello se minimiza al máximo el tiempo necesario para el cambio de herramienta.

Número de alojamientos de herramienta ... 10



Tambor de herramientas para 10 herramientas

Al cambiar la herramienta se desplazan el tambor y el cabezal fresador hacia arriba.

El cabezal sigue avanzando si el tambor ha alcanzado la posición final. De esa forma se sujeta el portaherramientas en el cabezal fresador.

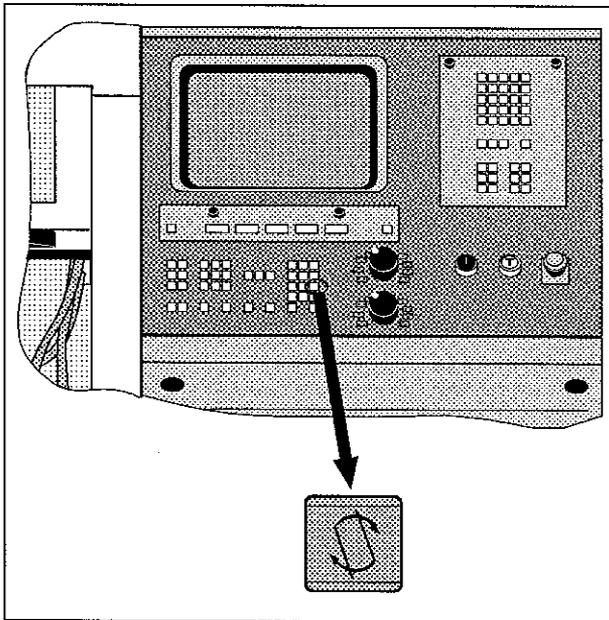
En ese momento gira el tambor de herramientas hasta la posición deseada (lógica de dirección). El cabezal sigue bajando, con lo que el portaherramientas se sujeta con la nueva herramienta.

Toda la operación de cambio de herramienta es controlada por la unidad de control por ordenador mediante el interruptor final (Beros).

Aviso:

Con ayuda de los dispositivos de seguridad de la máquina se puede realizar el cambio de herramienta con la puerta de protección contra virutas cerrada.





Libre movimiento de la torreta revólver

Libre movimiento de la torreta revólver

Tras la interrupción de una operación de cambio de herramienta (por corte de corriente, botón de parada de emergencia o mando de parada) se debe dejar a la torreta revólver moverse libremente para ajustar la unidad de control a la posición de la torreta revólver.

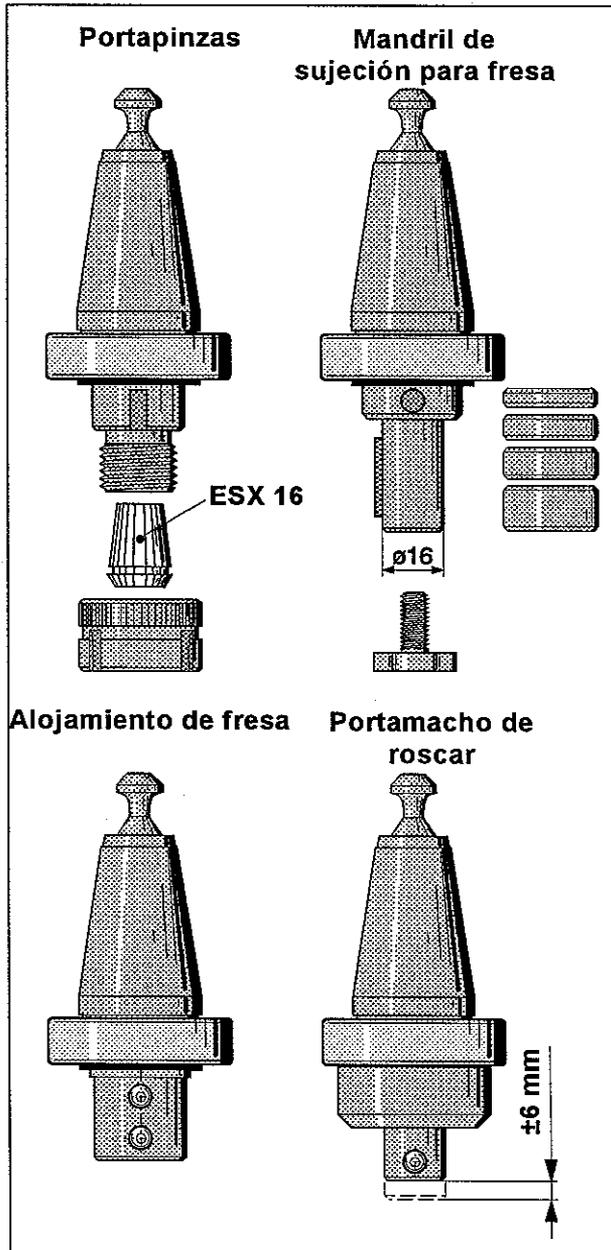
Mensaje de alarma "7021 dejar a la torreta revólver moverse libremente"

- Pulsando el mando de la torreta revólver (1) se finaliza la operación interrumpida de cambio de herramienta.

Mensaje de alarma "6047 Error de torreta revólver"

Si aparece este mensaje en la pantalla, significa que la torreta revólver está en una posición no detectada por la unidad de control.

- Seleccionar en el interruptor de llave el "modo de ajuste", con la puerta de protección contra virutas cerrada y el conmutador de modos en "modo JOG".
- Mover el carro Z en dirección +Z hasta que el mensaje de alarma cambie a "7021 Dejar a la torreta revólver moverse libremente".
- Si no desaparece el mensaje "6047 Error de torreta revólver":
Se abre la puerta de protección contra virutas y se gira a mano el tambor de herramientas hasta que en pantalla aparece el mensaje "7040 Puerta de máquina abierta".
Se cierra entonces la puerta y el pantalla aparece el mensaje: "7021 Dejar a la torreta revólver moverse libremente".
- Poner el interruptor de llave en "Automático" y retirar la llave.
- Dejar a la torreta revólver moverse libremente, como se ha descrito más arriba.



Portaherramientas

Portaherramientas

En el portaherramientas se montan las herramientas de mecanizado.

Los taladros, fresas de mango y fresas de perfil se amarran en el portaherramientas mediante pinzas; las fresas cilíndricas frontales y las fresas de disco se instalan en el mandril de sujeción para fresa.

Los machos de roscar se amarran en los portamachos propios con compensación de longitud. Se pueden adquirir en EMCO todos los portaherramientas como accesorios.

Para cada fresa de mango de $\varnothing 10$, $\varnothing 12$ y $\varnothing 16$ mm se puede adquirir un alojamiento especial.

Alojam. de herramienta como DIN 2079... SK 30
Pernos de apriete Norma de fábrica

Referencias de pedido

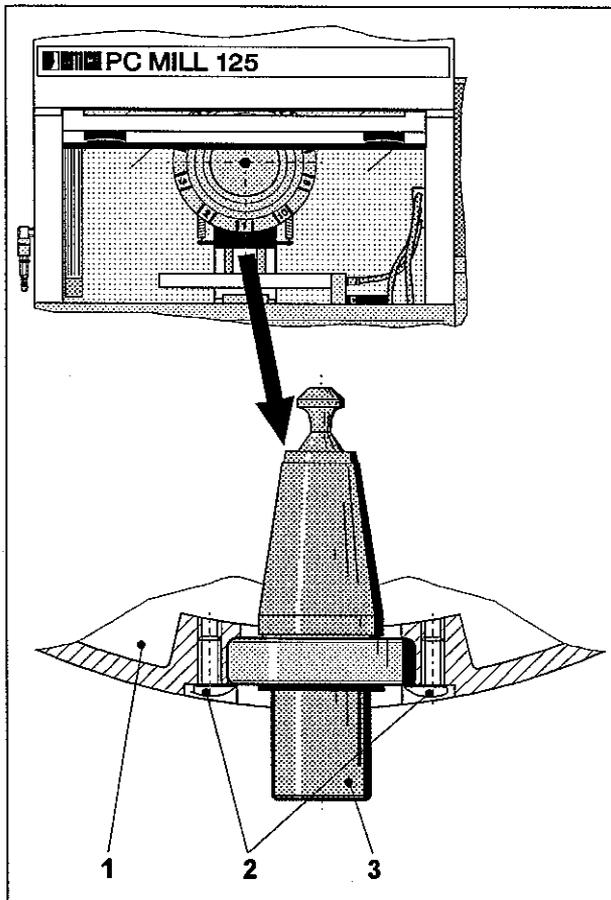
Portaherramientas		Ref. pedido
Portapinzas	ESX 16	770 910
Mandril de sujeción para fresa	ø16 mm	770 860
Alojamiento de fresa	ø10 mm	770 830
	ø12 mm	770 840
	ø16 mm	770 850
Portamachos de roscar	M2	770 760
	M3	770 870
	M4	770 880
	M5-M8	770 890

Montaje del portaherramientas en el tambor de herramientas



Atención:

- El montaje y desmontaje del porta-herramientas en el tambor de herramientas se hará siempre con la máquina parada.
- Por haber cambiado el alojamiento de herramienta según DIN, sólo se pueden sujetar portaherramientas comprados a EMCO especialmente para esta máquina.
- Para evitar dañarse las manos hay que llevar guantes de protección para proceder a montar y desmontar la máquina.



Montaje del portaherramientas

- Girar los tornillos tensores (2) del alojamiento de herramienta del tambor (1) de forma que pueda insertarse el portaherramientas (3) con la herramienta montada.
- Insertar el portaherramientas (3) y girar los tornillos tensores (2) de forma que el portaherramientas quede sujeto en el tambor de herramientas con ligera holgura.
- Continuar girando el tambor de herramientas una posición y montar la siguiente herramienta.



Atención:

- Para evitar que se deformen por tensión los portaherramientas en el husillo de la fresa, éstos deben tener una pequeña holgura en el tambor de herramientas.
- Debe limpiarse la suciedad y la grasa del portaherramientas antes del montaje.

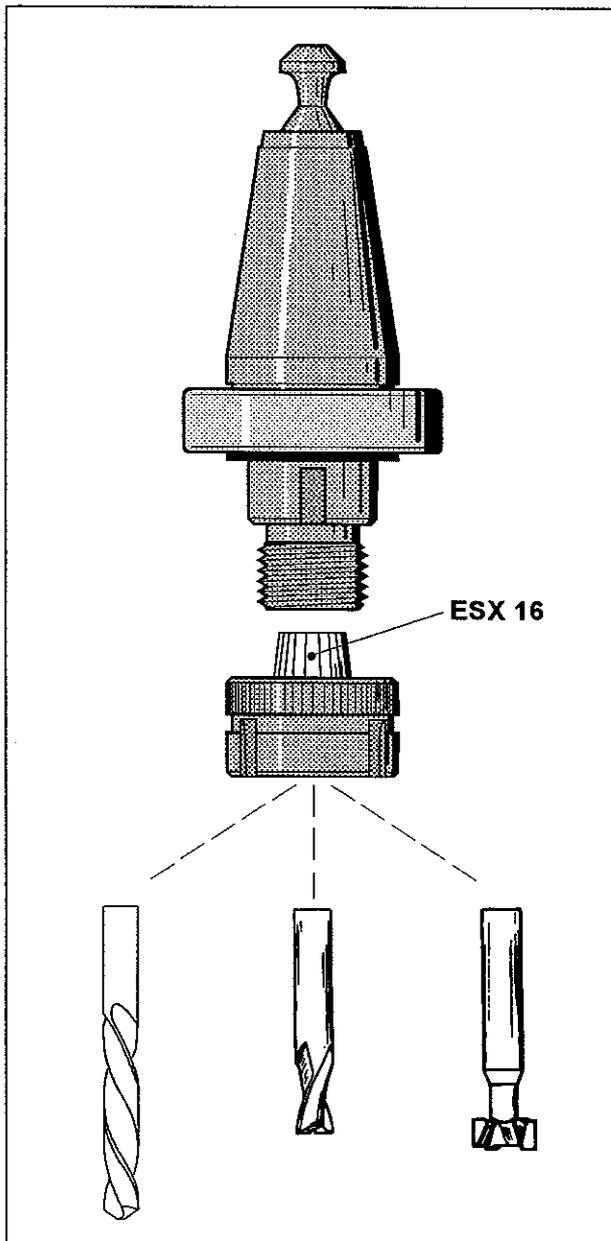
Desmontaje del portaherramientas

- Girar la herramienta.
- Aflojar los tornillos tensores (2) de forma que se pueda sacar el portaherramientas (3). Sujetar firmemente el portaherramientas para que no caiga al suelo y no se dañe la herramienta.

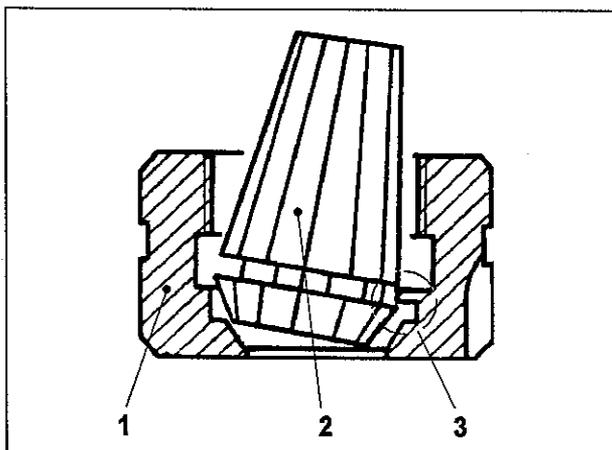


Aviso:

Se debe limpiar el polvo y virutas de la herramienta destensada y lubricar el mango de la herramienta con aceite.



Portapinzas



Montaje de pinza

Portapinzas

En el portapinzas se amarran brocas, fresas de mango y fresas de perfil.

Ref. de pedido 770 910
 Área de fijación de 0,5 a 10 mm
 Tipo de pinza ESX 16

Mantenimiento de pinzas y portapinzas

Aviso:

Si los cuidados son insuficientes, la suciedad y las virutas pueden dañar el portapinzas y las pinzas.

Con ello se perjudica la exactitud de la marcha circular de la herramienta.

Hay que limpiar a fondo y lubricar el portapinzas y las pinzas antes y después de cada uso.

Montaje del portapinzas

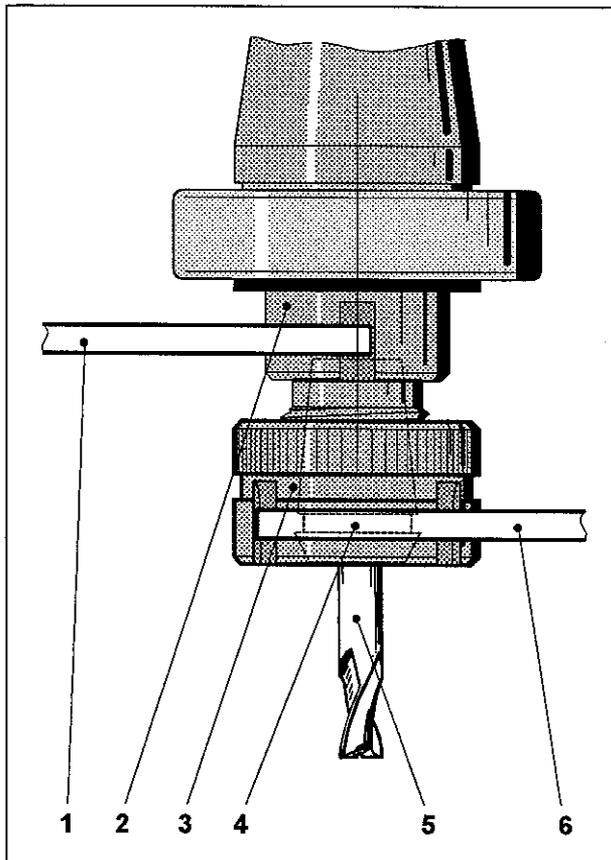
- Desenroscar la rosca del amarre (1).
- Colocar la pinza (2) oblicuamente en la tuerca de amarre (1) para que el anillo excéntrico (3) engrane en la ranura de la pinza.
- Atornillar la pinza con la tuerca de amarre al portapinzas.

Atención:

Si el portapinzas está sujeto en el tambor de herramientas de la máquina, el montaje y desmontaje de las pinzas debe hacerse siempre con la máquina parada.

Desmontaje de pinzas

- Aflojar la tuerca de amarre (1).
- Al desenroscar la tuerca de amarre el anillo excéntrico (3) saca a presión la pinza (2).



Amarre de las herramientas en el portapinzas

Amarre de las herramientas en el portapinzas

- Instalar la pinza adecuada (4).
- Meter la herramienta (5) dentro de la pinza (4). Asegurarse que la herramienta ha entrado suficientemente en la pinza. Si la sujeción es escasa, la herramienta puede ser lanzada fuera del dispositivo.
- Afianzar la tuerca de amarre (3) con la llave fija de gancho (6) entregada con la máquina. Retener el portapinzas (2) con la segunda llave fija de gancho (1).



Atención:

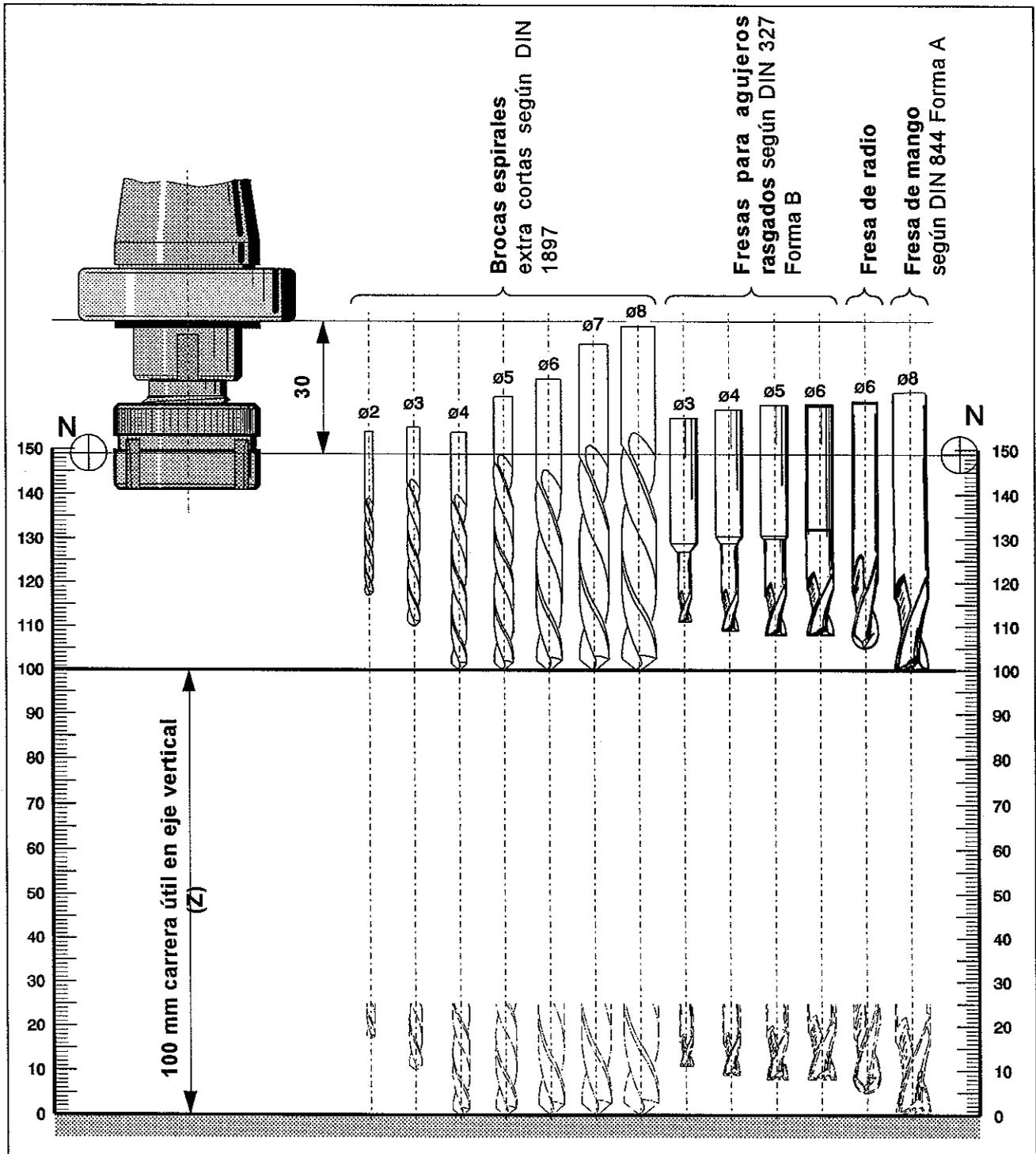
- Si el portapinzas está montado, las herramientas deben montarse y desmontarse con la máquina parada.
- Los valores indicados en la tabla "campos de sujeción" deben respetarse siempre, pues en caso contrario las herramientas no pueden amarrarse con seguridad.

Campos de sujeción

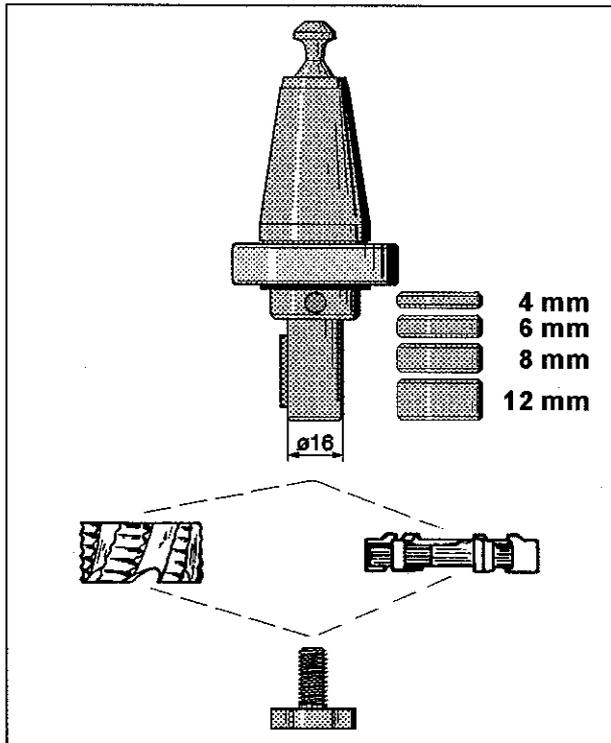
Los campos de sujeción están grabados en las pinzas.

Diámetro nominal de la pinza	Campo de sujeción		Refer. de pedido
	[mm]	[Pulgadas]	
1.0	0.5-1.0	1/32	152 710
1.5	1.0-1.5	4/64	152 715
2.0	1.5-2.0	1/16-5/64	152 720
2.5	2.0-2.5	3/32	152 725
3.0	2.5-3.0	7/64	152 730
4.0	3.0-4.0	1/8-9/64-5/32	152 740
5.0	4.0-5.0	11/64-3/16	152 750
6.0	5.0-6.0	13/64-7/32-15/64	152 760
7.0	6.0-7.0	1/4-17/64	152 770
8.0	7.0-8.0	9/32-19/64-5/16	152 780
9.0	8.0-9.0	21/64-11/32	152 790
10.0	9.0-10.0	23/64-3/8-25/64	152 800
Juego de pinzas (siempre 12 piezas)			152 700

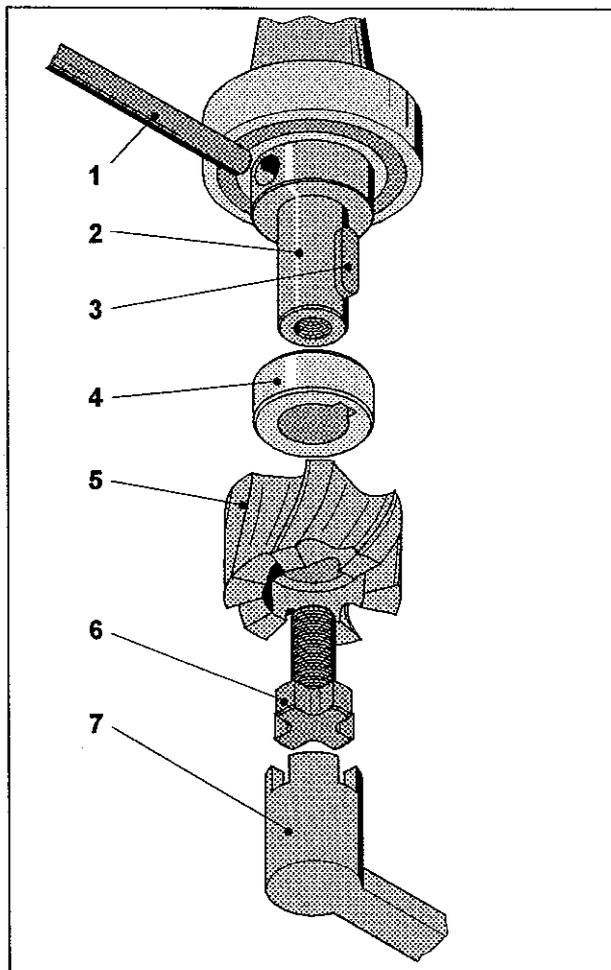
Campos de trabajo de las herramientas



Campos de trabajo con el portapinzas



Mandril de sujeción para fresa



Sujeción de herramientas en el mandril de sujeción para fresa

Mandril de sujeción para fresa

En el mandril de sujeción para fresa se amarran las fresas cilíndricas frontales y las fresas de disco.

Con el mandril se suministran anillos de mandril, que sirven para la compensación de la anchura de fresa, y una llave para apretar el tornillo de amarre.

Ref. de pedido 770 860
Mango de alojamiento de herramienta .. ø16 mm

Amarre de herramientas en el mandril de sujeción para fresa

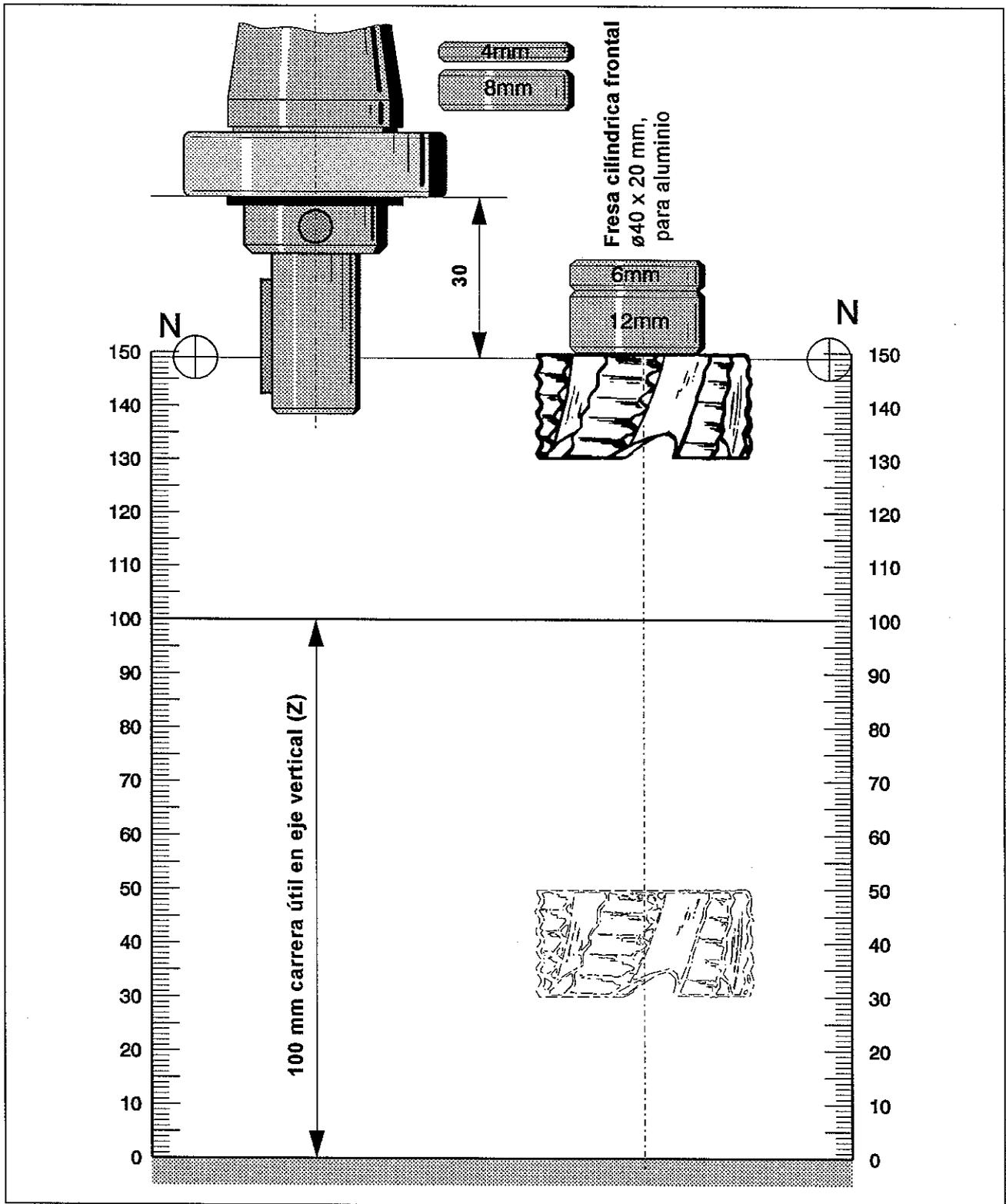


Atención:

- Si el mandril de sujeción para fresa está amarrado al tambor de herramientas, sólo se pueden aflojar y tensar las herramientas con la máquina parada.
- Sólo pueden amarrarse herramientas con taladro de ø16 mm y chavetero.

- Desenroscar el tornillo de amarre (6).
- Introducir un anillo adecuado de mandril para fresa (4), si es necesario, en el mango del mandril (2).
- Meter la herramienta (5) en el mango (chaveta).
- Enroscar el tornillo de amarre (6) en el mango y apretar con la llave (7).
Sujetar el mandril de sujeción para fresa con el pasador (1).
El tornillo de amarre debe apoyar en la herramienta (5), no en la superficie plana del mandril de sujeción de fresa.

Campos de trabajo de las herramientas



Campos de trabajo con el mandril de sujeción para fresa

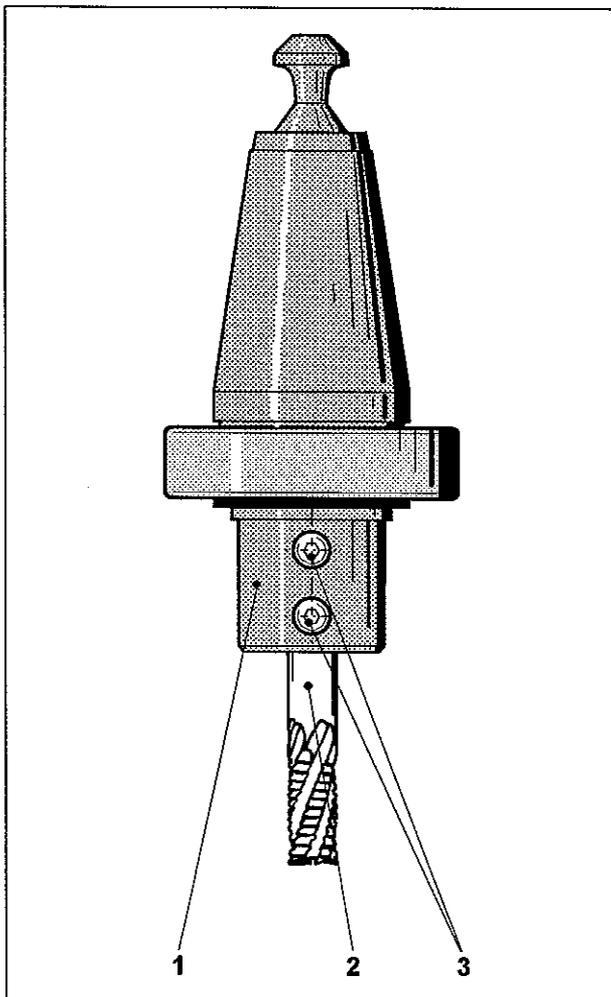
Alojamiento de fresa

El alojamiento de fresa sirve para alojar las fresas que no pueden amarrarse con el porta-pinzas.

En base al diámetro del alojamiento se distingue entre 3 tipos de alojamiento.

Referencias de pedido:

Alojam. de fresa \varnothing 10 mm	770 830
Alojam. de fresa \varnothing 12 mm	770 840
Alojam. de fresa \varnothing 16 mm	770 850



Amarre de herramientas en el alojamiento de fresa

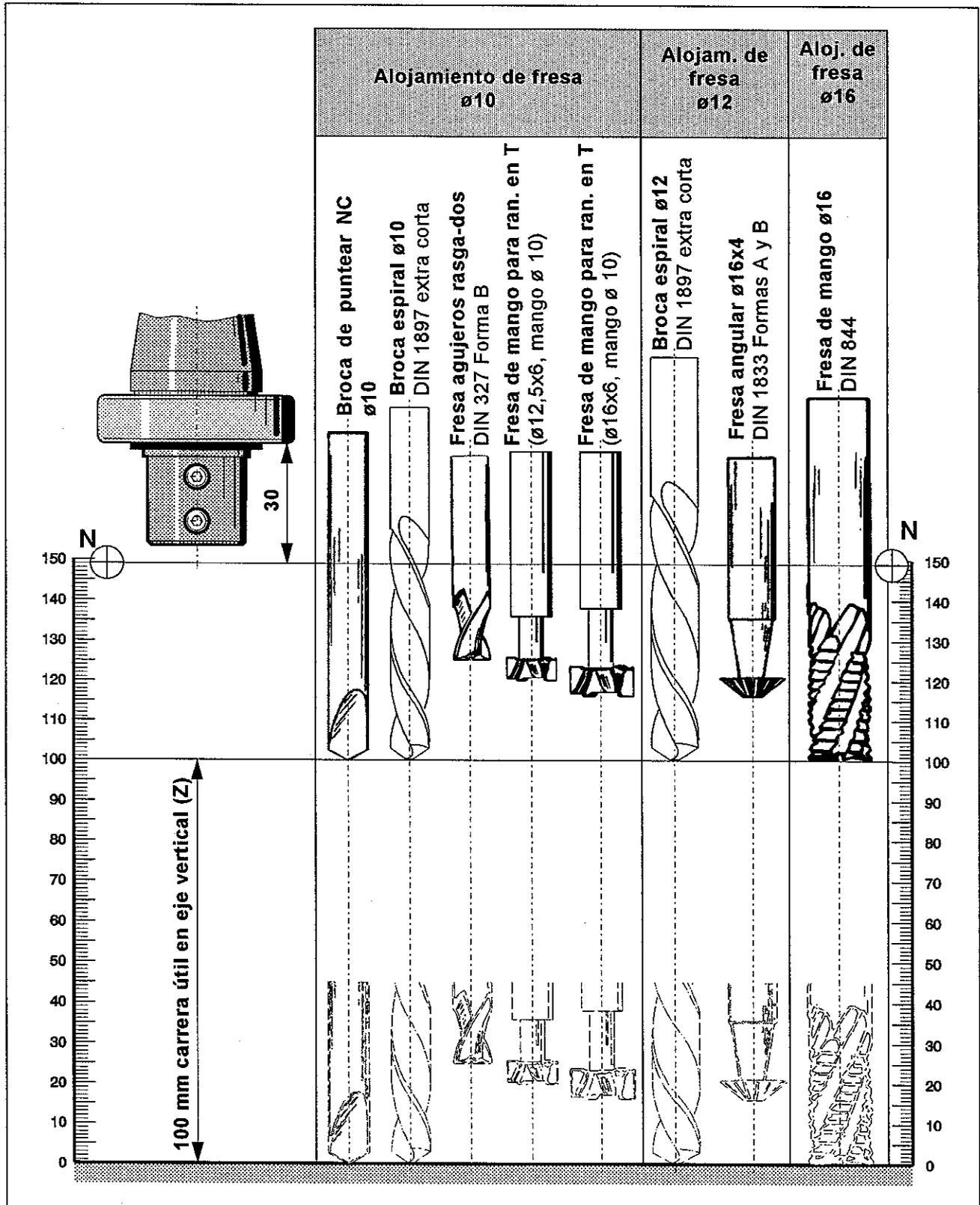
Amarre de herramientas en el alojamiento de fresa



Atención:

- Si el alojamiento de fresa está sujeto en el tambor de herramientas de la máquina, sólo se puede tensar y aflojar las herramientas con la máquina parada.
 - Sólo pueden amarrarse herramientas con diámetro adecuado para el alojamiento de fresa.
- Colocar la herramienta (2) en el eje de recepción del alojamiento de fresa (1).
 - Apretar con una llave allen SW3 los dos prisioneros (3). Asegurarse que la herramienta (2) queda bien sujeta por los dos prisioneros (3).

Campos de trabajo de las herramientas



Campos de trabajo con alojamientos de fresa

Portamachos de roscar

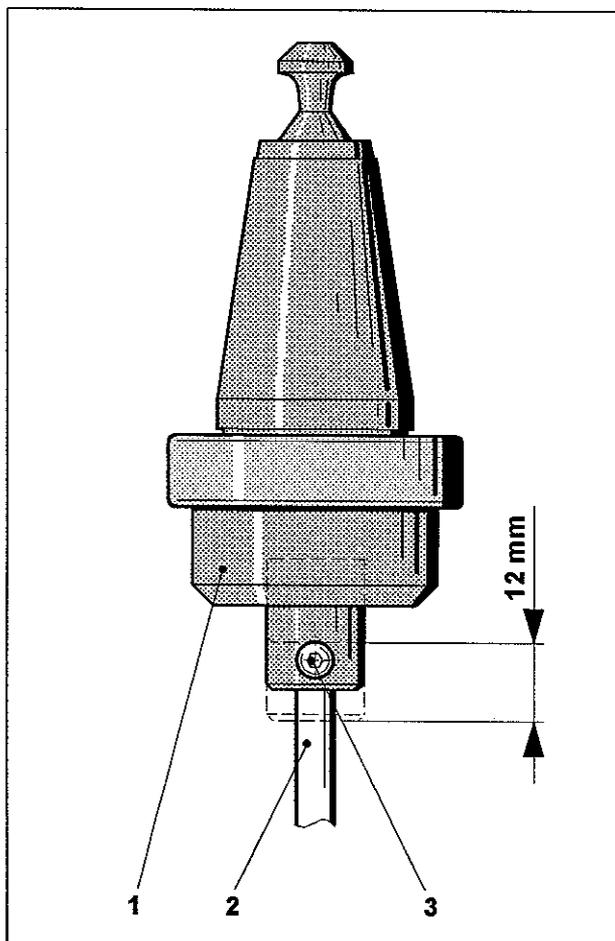
Los machos de roscar no se sujetan en el portapinzas sino en el portamachos de roscar. El portamachos tiene una compensación de longitud de 12 mm (± 6 mm).

En base al tamaño de rosca se distinguen 4 portamachos:

Ref. de pedido:

Portamachos M2.....	770 760
Portamachos M3.....	770 870
Portamachos M4.....	770 880
Portamachos M5-M8	770 890

Amarre de herramientas en el portamachos



Amarre de machos de roscar

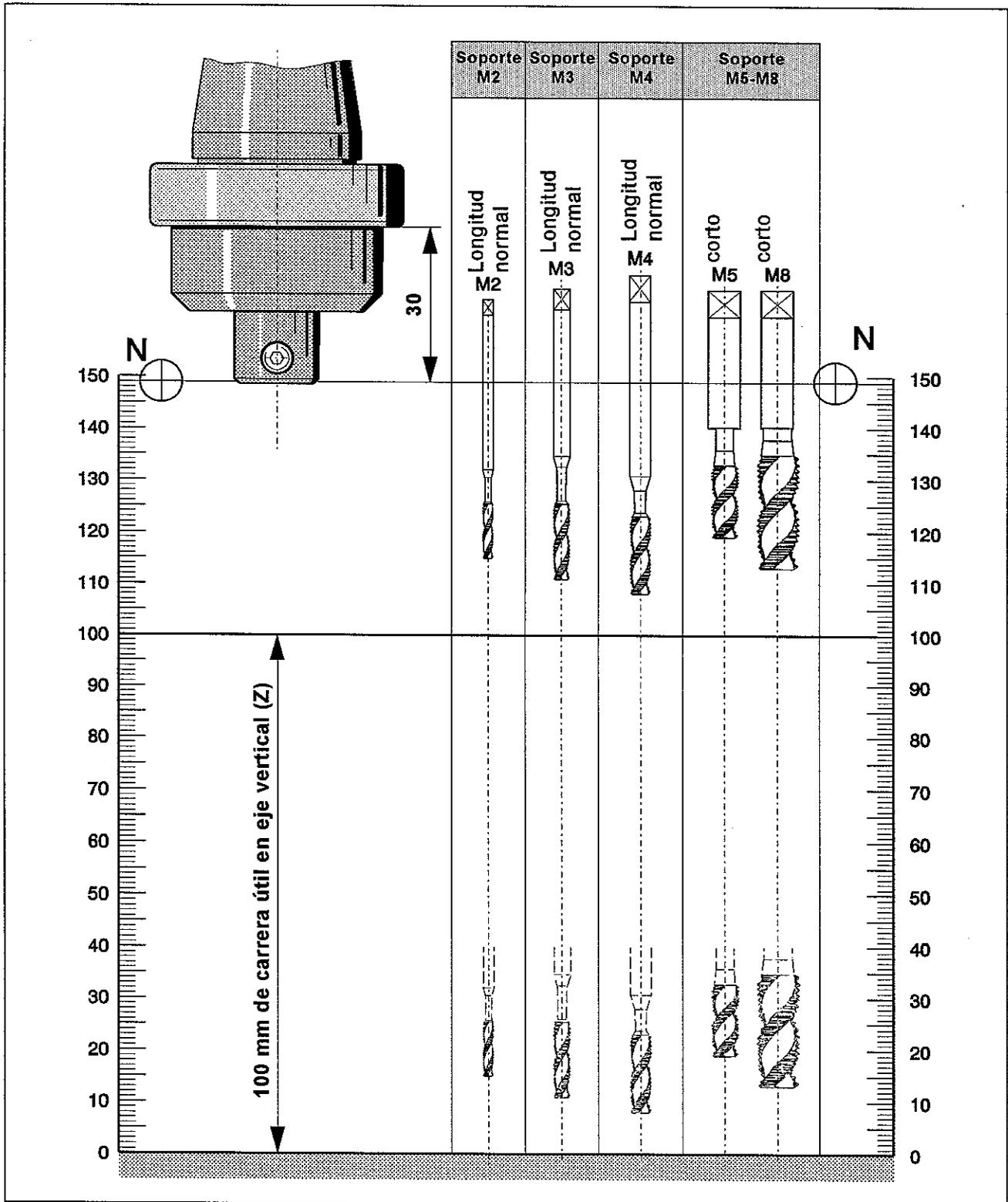
Atención:



- Si el portamachos está sujeto al tambor de herramientas, el macho debe aflojarse o apretarse sólo con la máquina parada.
- Sólo se pueden amarrar machos de roscar ajustables al portamachos.

- Aflojar espiga roscada (3) con la llave de hexágono interno SW 2,5 suministrada.
- Apretar macho de roscar (2) en el apoyo del portamachos (1) y girar de manera tal que el cuadrado del macho de roscar se engrane al hueco cuadrado del portamachos.
- Fijar macho de roscar (2) apretando la espiga roscada (3).

Campos de trabajo de las herramientas



Campos de trabajo con el portamachos de roscar

Medios de amarre de piezas de trabajo

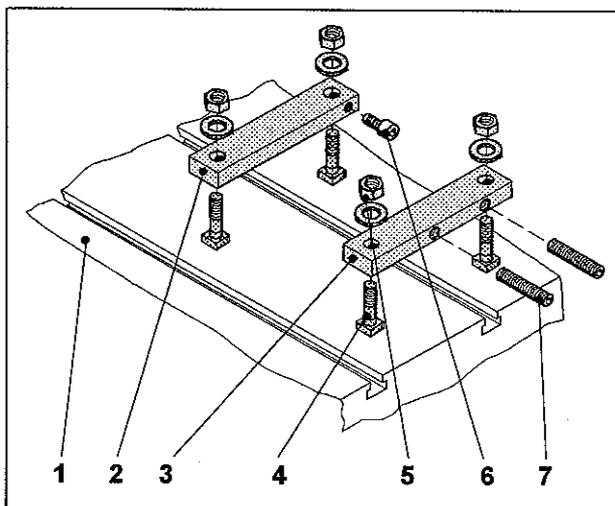
Todos los demás instrumentos de sujeción se pueden conseguir en EMCO.

Listones de sujeción

N° de pedido..... 783 100

Montaje de los listones de sujeción

- Enhebrar los tornillos de ranura (4) en la mesa de fresado (1) y atornillar los listones de sujeción (2) y (3) con las tuercas SW13 (5).
- Antes de afirmar, alinear los listones de sujeción con un ángulo de tope en ángulo recto a la mesa de fresado.



Montaje de los listones de seguridad

Sujetar la pieza

- Colocar la pieza entre los listones de sujeción. Como tope, sirven el listón de sujeción (2) y el tornillo cilíndrico (6).
- Sujetar la pieza con ambos tornillos tipo Allen SW6 (7).

Atención:



- Las barras de amarre y el tornillo de banco deben montarse y desmontarse únicamente con la máquina parada.
- Las piezas de trabajo deben apretarse o aflojarse con la máquina parada.

El tornillo de banco de la máquina

El tornillo de banco de la máquina está equipado con mordazas recambiables (13) y un tope (10).

El tope (10) se encuentra montado lateralmente en el tornillo de banco con una tuerca hexagonal SW10.

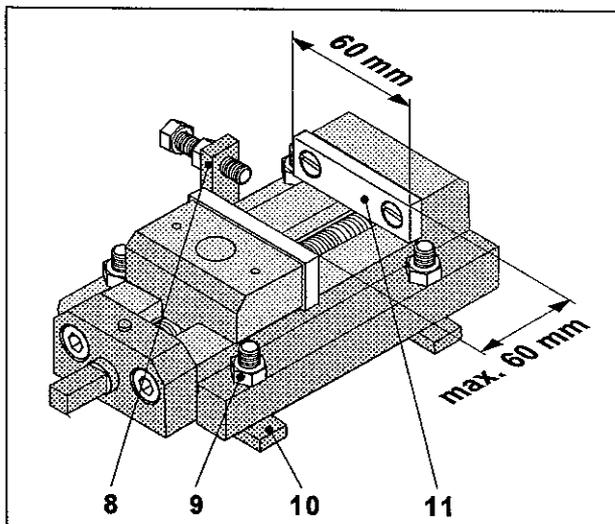
N° de pedido..... 770 310

Ancho de la mordaza 60 mm

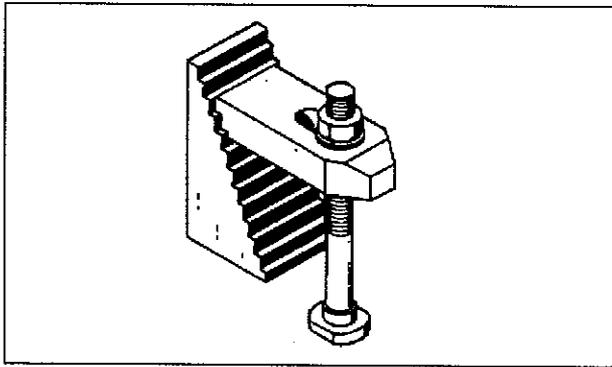
Ancho de sujeción max. 60 mm

Montaje del tornillo de banco

- Deslizar los elementos de guía (12) en las ranuras T en la mesa de fresado.
- Alinear el tornillo de banco con ayuda de un ángulo de tope en ángulo recto a la mesa de fresado.
- Sujetar y afirmar con seguridad el tornillo de banco con ayuda de 4 tuercas hexagonales de sujeción SW13 (11).



Tornillos de banco



Garra escalonada

Garras escalonadas

Las garras escalonadas sirven para amarrar piezas de trabajo irregulares y altas.

Para amarrar una pieza de trabajo se necesitan al menos 2 garras escalonadas.

Ref. de pedido 465 100

Altura de amarre 60 mm



Atención:

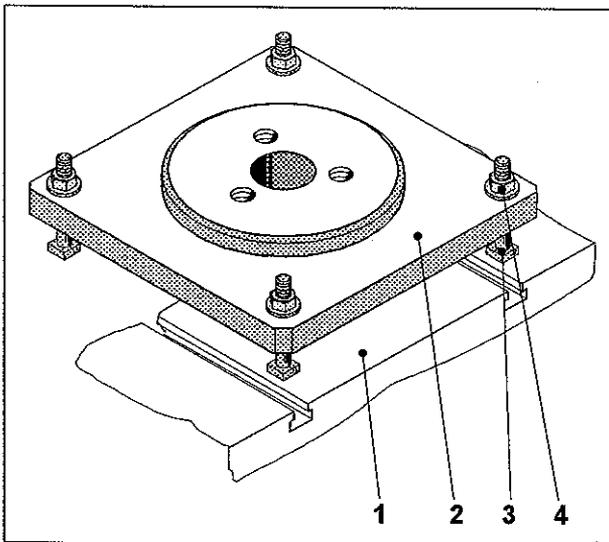
Para amarrar o soltar las piezas de trabajo con garras escalonadas la máquina debe estar parada.

Brida intermedia

La brida intermedia sirve para alojar el plato de tres garras.

Se monta en la mesa de fresadora.

Ref. de pedido 770 800



Montaje de la brida intermedia

Montaje de la brida intermedia

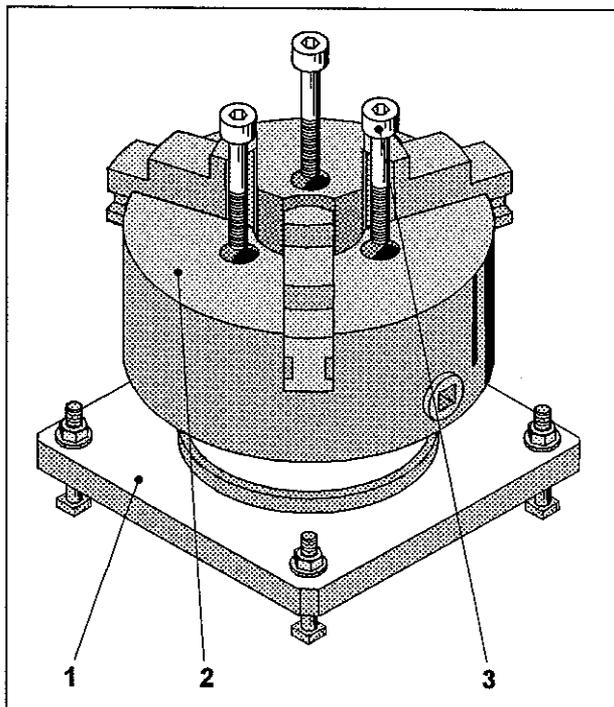


Atención:

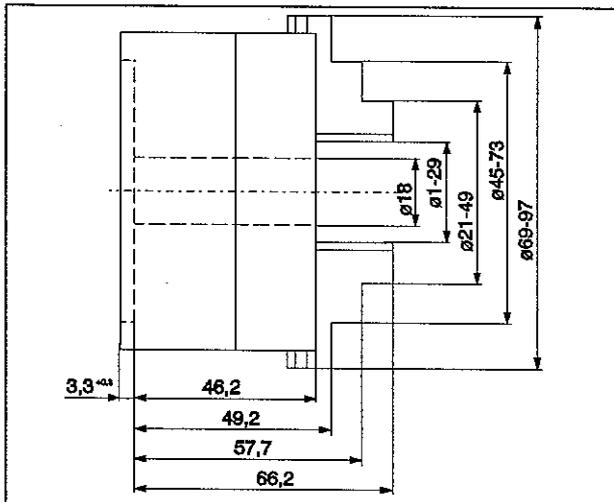
- El montaje de la brida intermedia debe hacerse siempre con la máquina parada.
- Instalar la brida intermedia siempre con los 4 tornillos ranurados en T.

- Sujetar la brida intermedia (2) con los 4 tornillos ranurados en T (3) sobre la mesa de fresadora (1).

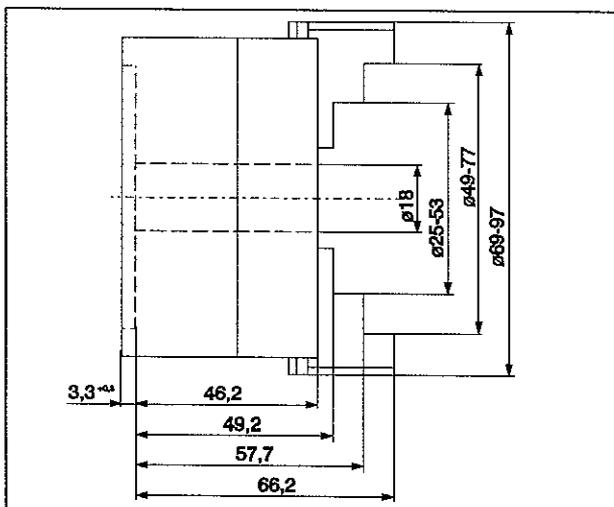
- Apretar las tuercas hexagonales SW13 (4).



Montaje del plato en la brida intermedia



Campo de amarre - garras escalonadas hacia afuera



Campo de amarre - garras escalonadas hacia adentro

Plato de tres garras $\varnothing 82$ mm

El plato de tres garras se sujeta a la brida intermedia.

Ref. de pedido V4W 186R

Aviso:

Se deben observar las instrucciones que acompañan al plato.

Montaje del plato

Atención:

- El plato debe montarse con la máquina parada.
- Para montar el plato pueden usarse sólo tornillos M5x40 según DIN 912. Con tornillos más largos el plato no podría apoyarse suficientemente en la brida intermedia, y con tornillos muy cortos éstos se desgarrarían.

- La brida intermedia (1) y la brida de centrado del plato (2) deben estar limpias de suciedad.
- Atornillar el plato (2) con los tornillos cilíndricos M5x40 SW4(3) en la brida intermedia y apretar los tornillos (3).

Campos de amarre

Atención:

- Los campos máximos admisibles de amarre no pueden rebasarse nunca. Si se rebasan, se pueden romper las garras.
- La garra no puede sobresalir más de 12 mm, ya que habría riesgo de ruptura de la garra.
- Tras amarrar las piezas de trabajo se desatornilla el volvedor de plato.

Tornillo de banco neumático (opción)

El tornillo de banco neumático viene montado como opción en la planta productora.

El requisito es una unidad neumática de manutención disponible como opción.

Con el tornillo de banco se suministra una llave de hexágono interior SW5 y una llave de horquilla SW10/13.

El volumen del suministro del tornillo de banco incluye también un dispositivo de soplado.

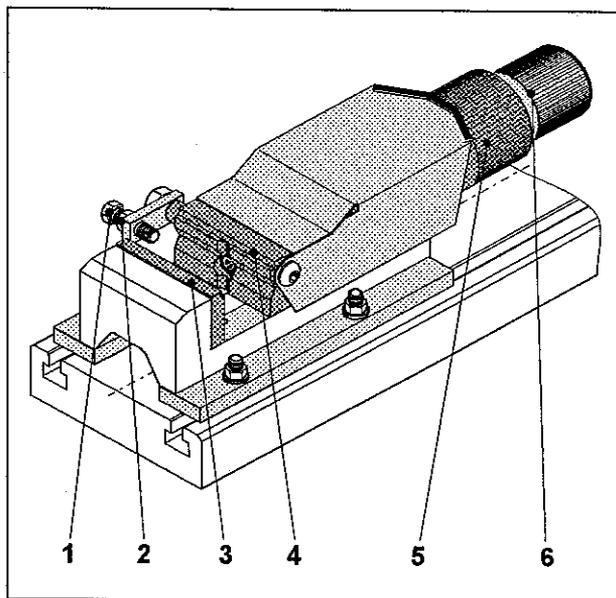
El tubo montado de cobre puede ser ajustado doblándolo con cuidado en la posición deseada para facilitar un soplado eficiente del tornillo de banco.

Durante el ajuste del tubo de cobre tener cuidado de que las herramientas sujetadas en el tamburo de la herramienta pueden girar sin colisión.

Ajuste de la posición de sujeción

Para la fácil sujeción de piezas cilíndricas prismas en dirección horizontal y vertical están integradas en las mordazas de sujeción del tornillo de banco.

Distancia de mordazas máx. 70 mm
Carrera de mordazas 5 mm



Tornillo de banco neumático

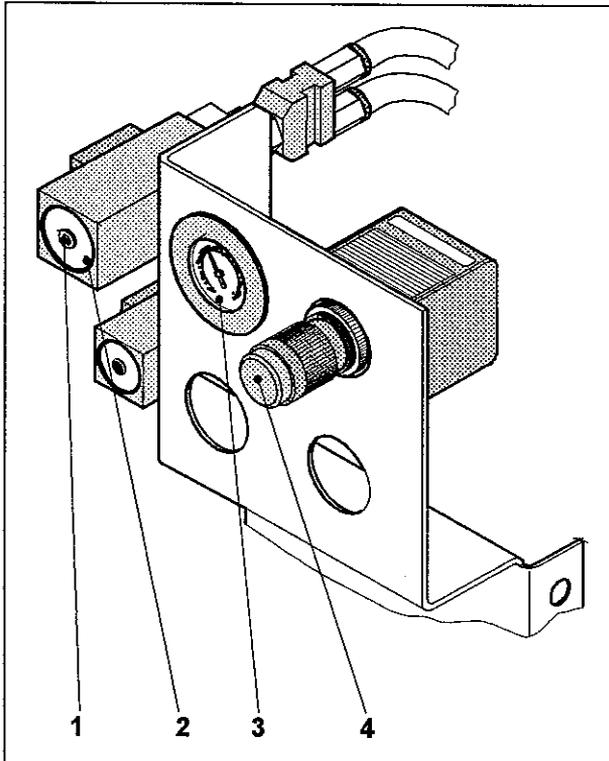
- Poner estado del dispositivo de sujeción del control en "Aflojar" (mensaje "¡7054 Tornillo de banco abierto!" aparece en la pantalla).
- Poner pieza sobre tornillo de banco contra la mordaza de sujeción (3) del tornillo de banco.
- Mover mordaza de sujeción (4) del tornillo de banco girando el cerrillo (5) hasta aprox. 2 mm a la pieza (ajustar distancia de mordaza 2 mm excedente la longitud de la pieza de sujetar). Girando el cerrillo hacer atención de que la corredera de válvula (6) no gira (contratener).
- Al lado del tornillo de banco está montado un tope en la mordaza de sujeción (4) el cual se puede ajustar girando el tornillo de cabeza hexagonal M6×40, SW10 (1). El ajuste viene fijado con el contratornillo SW10 (2).
Un segundo tornillo de ajuste (1) M6×20 está incluido en el volumen de suministro del tornillo de banco. Se debería usar para piezas más anchas para evitar el movimiento de la cabeza de fresa contra el tornillo de ajuste.
- Durante el cierre del tornillo de banco a través del control la pieza viene sujeta con la presión seleccionada (la carrera de la mordaza de sujeción (4) es de 5 mm).

Ajuste de la presión del dispositivo de sujeción

La fuerza de sujeción del tornillo de banco se puede regular ajustando la presión de aire en la unidad neumática de manutención.

Adicionalmente está montado un interruptor de presión el cual controla la presión ajustada en el manómetro.

Si no se alcanza la presión seleccionada aparece un mensaje de alarma en la pantalla.



Ajuste de la presión del dispositivo de sujeción

- Cerrar dispositivo de sujeción.
- Ajustar presión del dispositivo de sujeción – 0,5 bar.
Ajustar la presión con el pulsador (4) en la unidad de regulación de presión el cual está aprox. 0,5 bar por debajo de la presión deseada del dispositivo de sujeción.
Se puede leer la presión seleccionada en el manómetro (3).

- Aflojar tornillo de fijación (2) en el interruptor de presión.

- Girar tornillo de ajuste (1) en el interruptor de presión hasta que aparezca en la pantalla el mensaje "6072 Tornillo de banco no listo".

Aumentar presión girar en sentido horario
Reducir presión girar en sent. antihorario

- Apretar con cuidado tornillo de fijación (2).
- Ajustar presión deseada del dispositivo de sujeción en el pulsador (4) del regulador de presión.

- Confirmar el mensaje de alarma en la pantalla.
Si se sujeta la pieza de nuevo ya no debe aparecer un mensaje de alarma en la pantalla.

Valores aproximados para la presión de sujeción

Presión mínima de sujeción 2 barios
Presión máxima de sujeción 6 barios

Las fuerzas de sujeción con la presión de sujeción seleccionada pueden verse en el diagrama al lado.

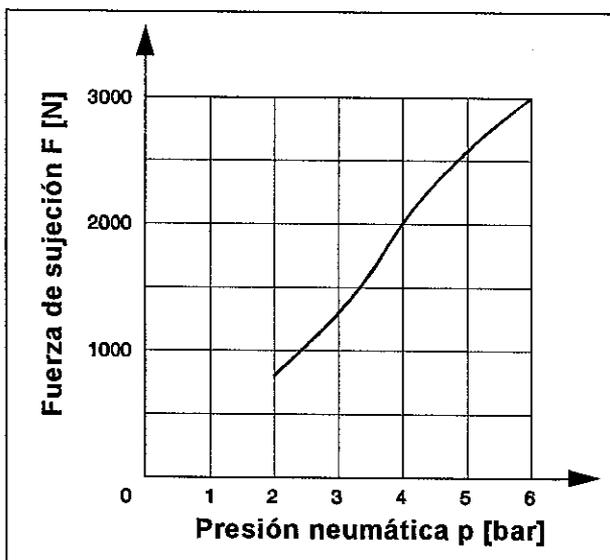


Diagrama fuerza de sujeción para tornillo de banco

Datos técnicos

1. Velocidad de corte V

$$V \text{ [m/min]} = \frac{D \text{ [mm]} \cdot \pi \cdot S \text{ [r.p.m.]}}{1000}$$

V [m/min] ... Velocidad de corte
 D [mm] Diámetro de la herramienta de fresado
 S [r.p.m.] Rotaciones del husillo de fresado

La máxima velocidad de corte admisible depende de:

- **Material de la pieza**
 Cuanto mayor la dureza de la pieza, menor será la velocidad de corte.
- **Material de la cuchilla del torno**
 Herramientas de metales duros permiten mayores velocidades de corte que las herramientas HSS.
- **Velocidad de avance transversal**
 Cuanto mayor la velocidad de avance, menor será la velocidad de corte.
- **Profundidad de sujeción**
 Cuanto mayor la profundidad de sujeción, menor será la velocidad de corte.

Velocidad de corte V para ensayos de programación en el EMCO PC MILL 125:

Aluminio (Torratur B) 44 m/min
 Acero de autómatas (9S20),
 Plásticos blandos 35 m/min
 Plásticos duros 25 m/min

2. Cantidad de rotaciones S

$$S \text{ [r.p.m.]} = \frac{V \text{ [m/min]} \cdot 1000}{D \text{ [mm]} \cdot \pi}$$

De la velocidad de corte y el diámetro de la pieza se puede calcular la cantidad de rotaciones del husillo principal.

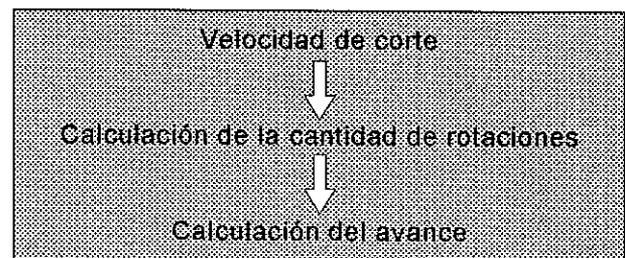
3. Avance F

El avance F se programa sobre el EMCO PC MILL 125 en [mm/min].

$$F \text{ [mm/min]} = S \text{ [r.p.m.]} \cdot F \text{ [mm/U]}$$

F [mm/min] Avance en [mm/min]
 F [mm/U] Avance en [mm/U]
 S [r.p.m.] Rotaciones del husillo fresador

RESUMEN



Determinación de las rotaciones S al perforar y fresar

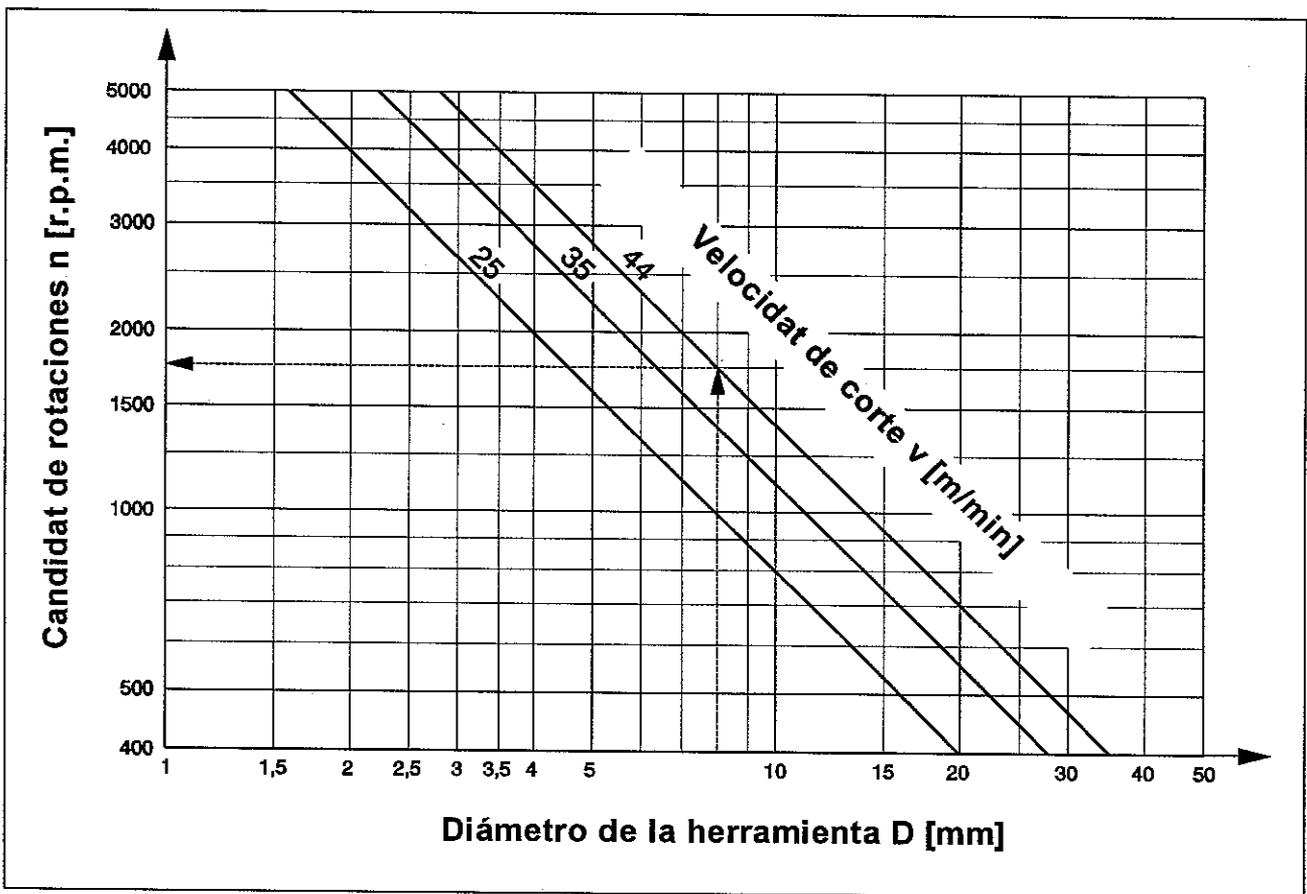
Ejemplo:

Datos disponibles:

- Diámetro de la herramienta..... D = ø8 mm
- Velocidad de corte..... v = 44 m/min

Se busca:

- Rotaciones n en [r.p.m.]



Determinación de las rotaciones

Solución:

Rotaciones n = 1750 r.p.m.

Cálculo de profundidad de corte t al fresar en aluminio

Ejemplo:

Datos disponibles:

- Material de la pieza Torratur B
- Diámetro de la fresa $D = \varnothing 16$ mm
- Velocidad de avance $F = 150$ mm/min

Se busca:

- Profundidad de corte en [mm]

Cálculo de velocidad de avance al fresar en aluminio

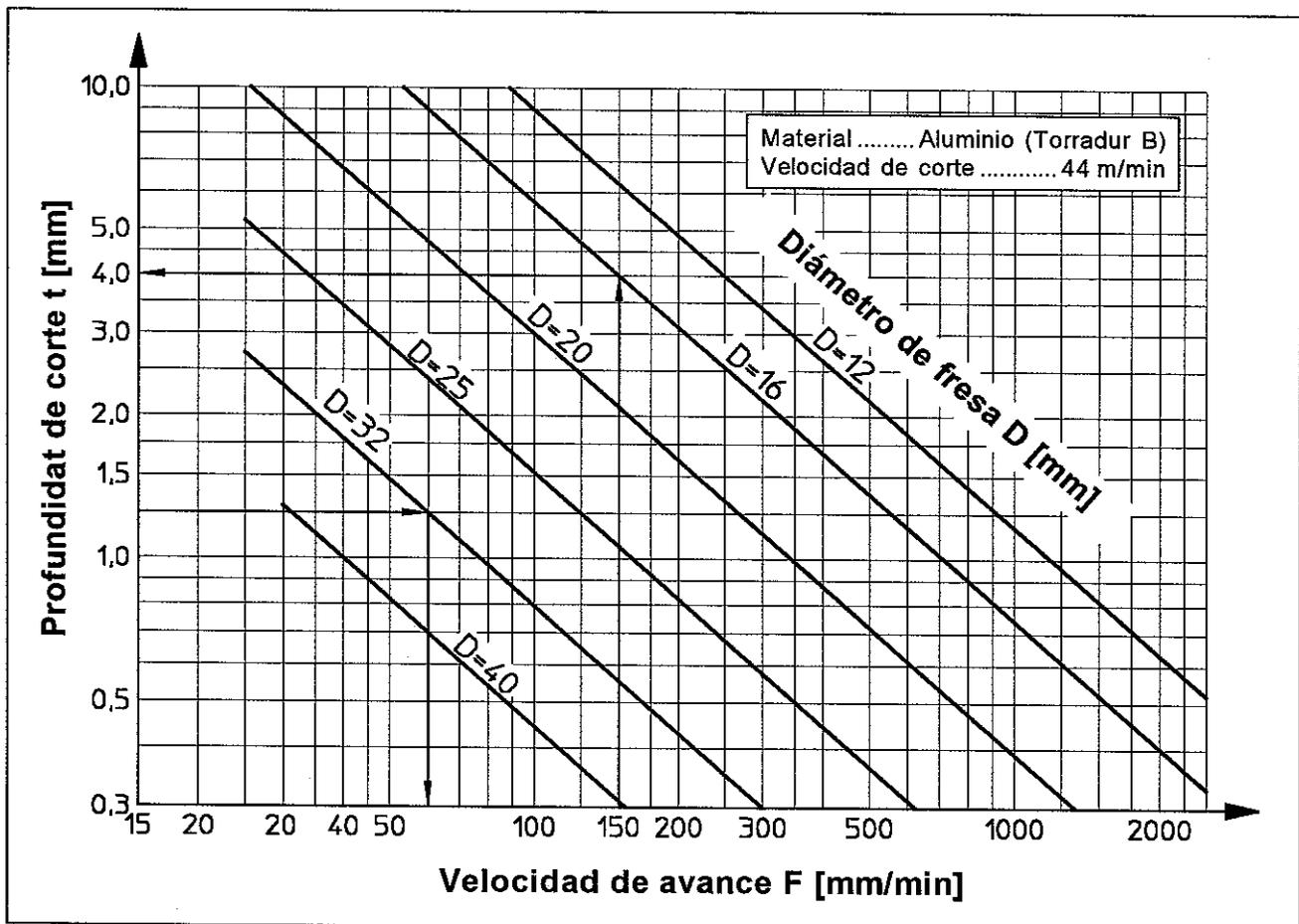
Ejemplo:

Datos disponibles:

- Material de la pieza Torratur B
- Diámetro de la fresa $D = \varnothing 32$ mm
- Profundidad de corte $t = 1,25$ mm

Se busca:

- Velocidad de avance F in [mm/min]



Fresar en aluminio

Solución:

Profundidad de corte $t = 4$ mm

Solución:

Velocidad de avance $F = 60$ mm/min

Cálcular profundidad de corte t al fresar en acero

Ejemplo:

Datos disponibles:

- Material de la pieza Acero (9S20)
- Diámetro de la fresa D = ø16 mm
- Velocidad de avance F = 70 mm/min

Se busca:

- Profundidad de corte t in [mm]

Cálcular velocidad de avance F al fresar en acero

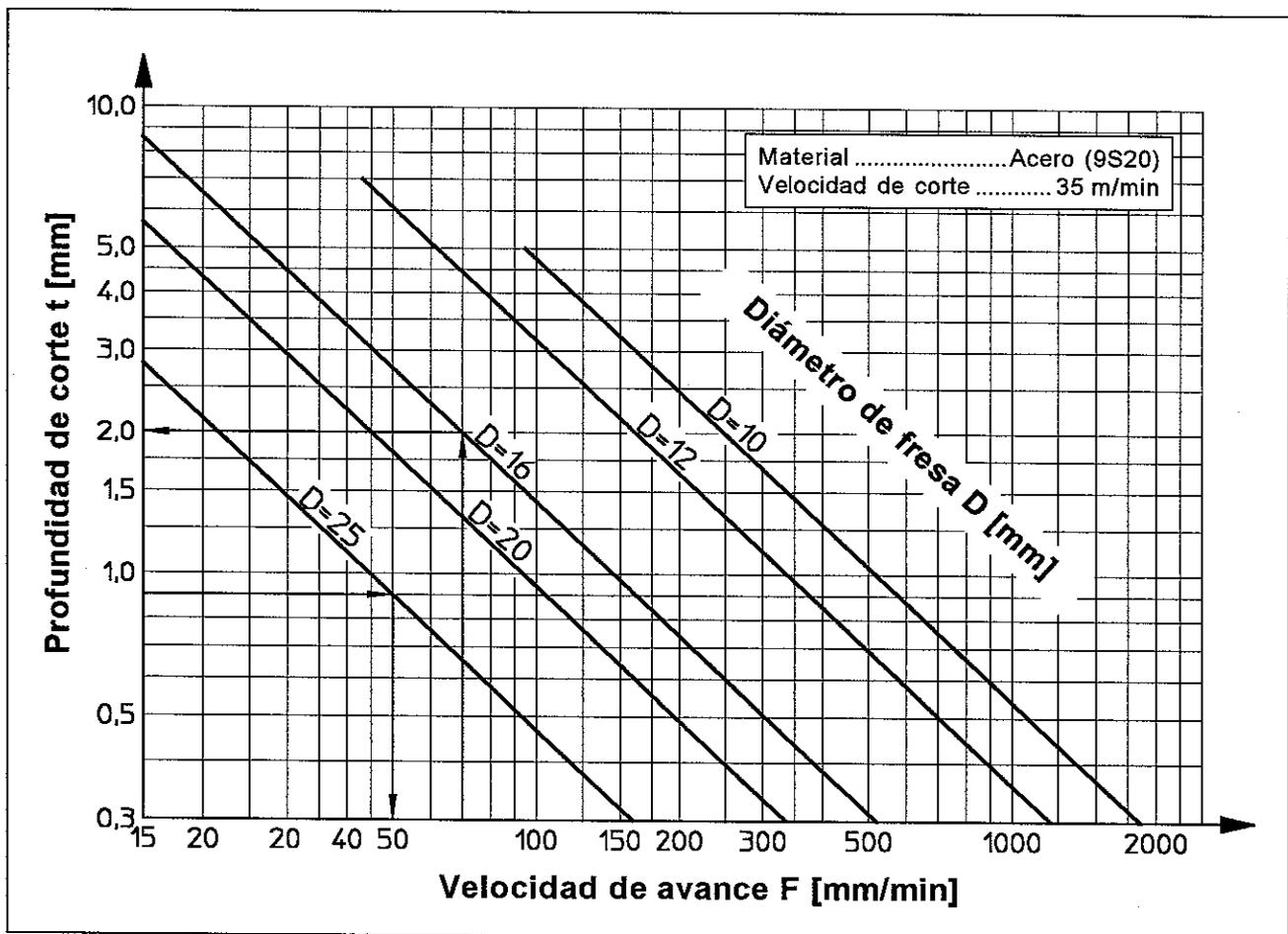
Ejemplo:

Datos disponibles:

- Material de la pieza Stahl (9S20)
- Diámetro de la fresa D = ø25 mm
- Profundidad de corte t = 0,9 mm

Gesucht ist:

- Velocidad de avance F en [mm/min]



Fresar en acero

Solución:

Profundidad de corte t = 2 mm

Solución:

Velocidad de avance F = 50 mm/min

Determinación de la velocidad de avance F al perforar

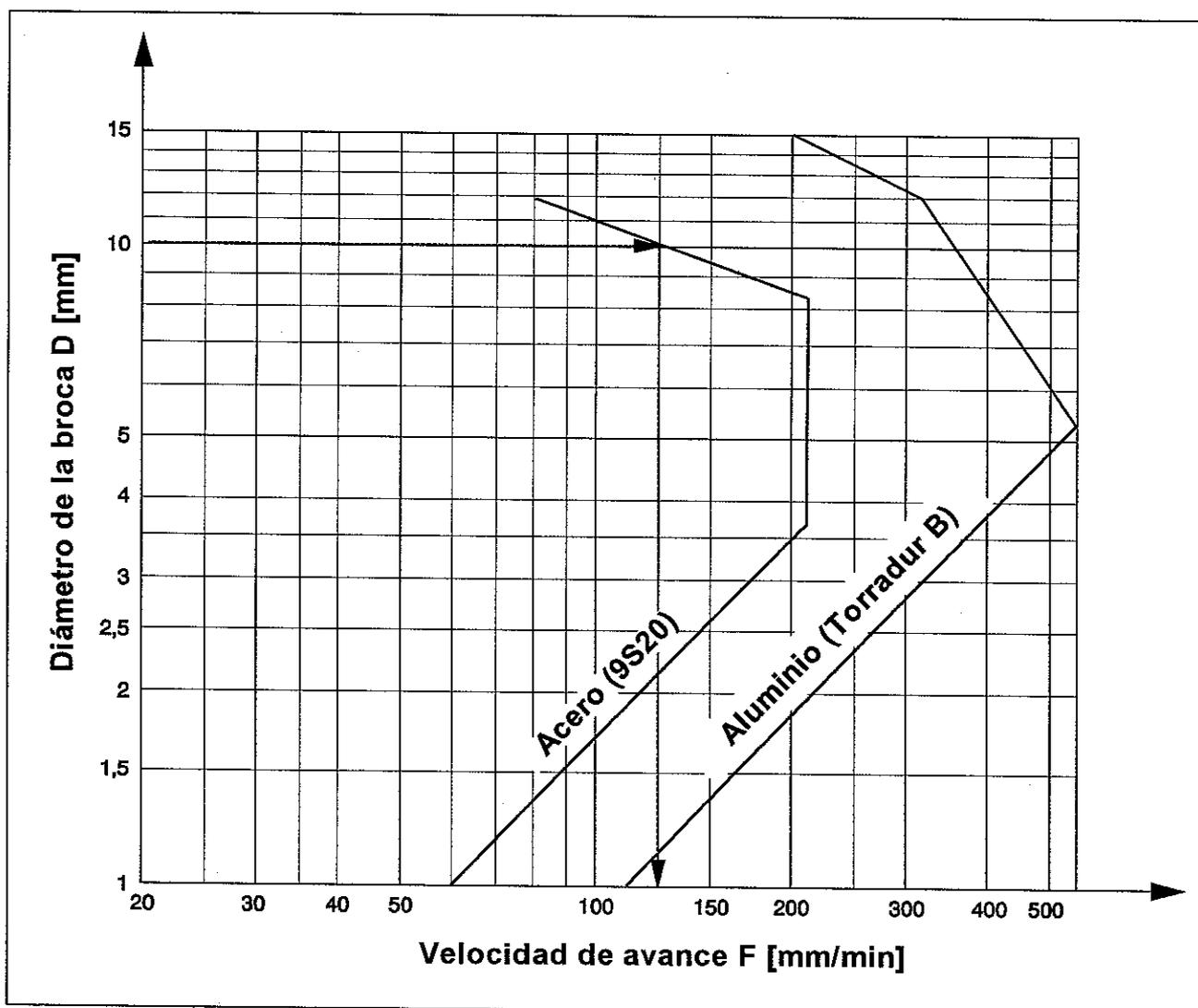
Ejemplo:

Datos disponibles:

- Material de la pieza Acero (9S20)
- Diámetro de la broca D = ø10 mm

Se busca:

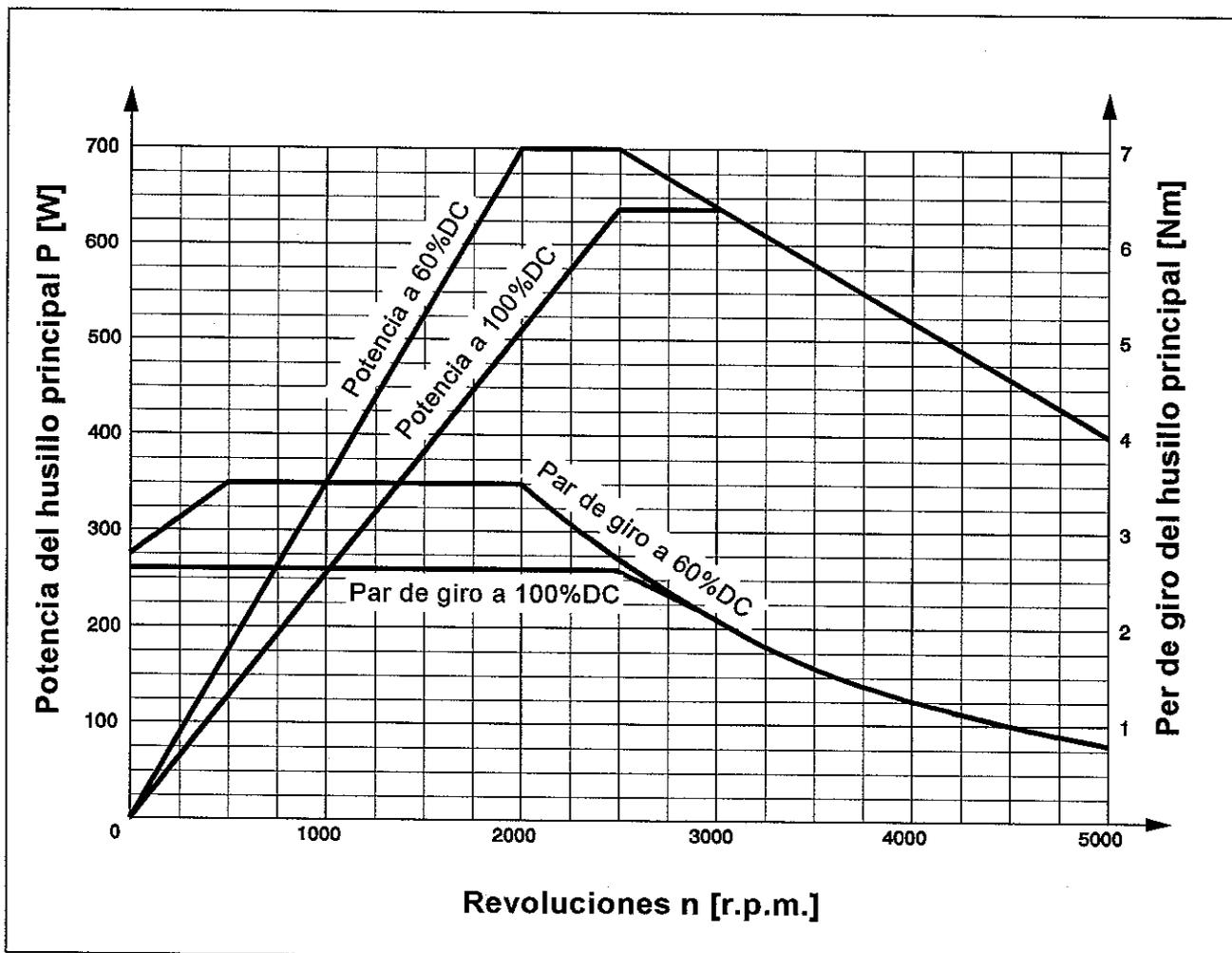
- Velocidad de avance F en [mm/min]

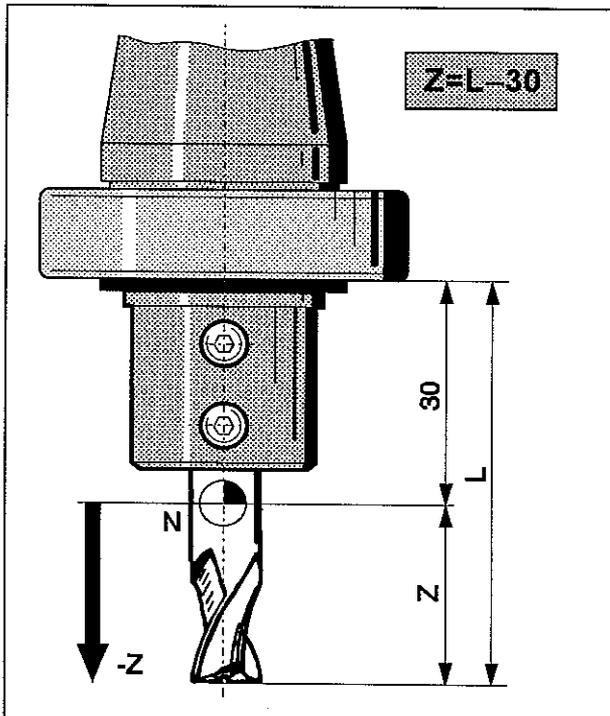


Solución:

Velocidad de avance F = 125 mm/min

Par de giro y potencia de motor principal





Anotación de la longitud de herramienta Z

Anotar longitud de herramienta con el calibre de penetración

El punto de alojamiento de la herramienta N (T) se encuentra a 30 mm del reborde del rodamiento del portaherramientas (ver "Puntos de la máquina").

Medir toda la longitud desde el reborde del rodamiento hasta la punta de la herramienta y deducir de dicho valor 30 mm.

El valor obtenido es la medida $-Z$ que debe introducirse en el registro de herramienta de la unidad de control.

Aviso:

- Téngase en cuenta el signo negativo para las longitudes de herramienta.
- Este método no es muy exacto. Tras la primera pieza de prueba se deben corregir las longitudes de herramienta.

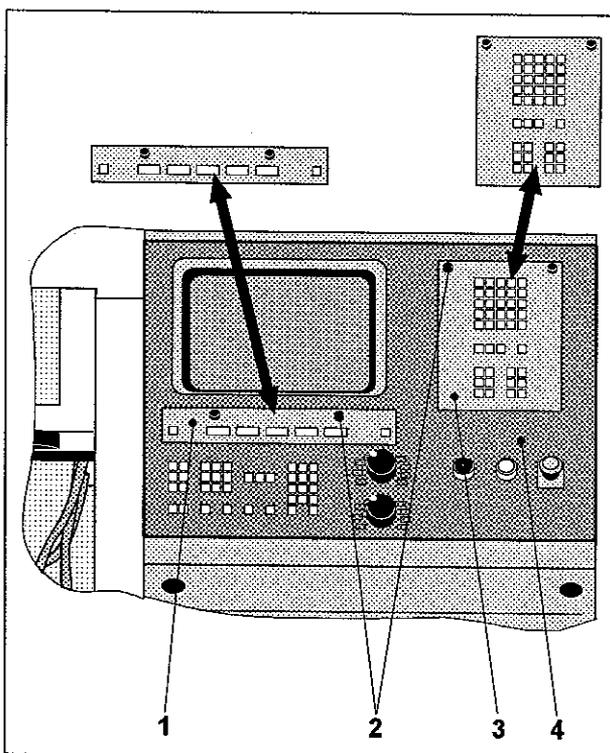
Cambio del teclado de mando

Si se cambia de teclado de mando se puede hacer funcionar a la máquina con otro teclado rápidamente y sin gran gasto de equipamiento.

- Aflojar los tornillos moleteados (2) de los módulos de mando (1 y 3).
- Abrir los módulos de mando (1 y 3) del lado superior hasta aprox. 1 cm del pupitre de mando, y triar hacia arriba.
- Insertar los nuevos módulos de mando desde arriba en las escotaduras del pupitre de mando (4), y encajar en el pupitre.
- Sujetar en el pupitre de mando los nuevos módulos insertados con los 4 tornillos moleteados (2).
- Instalar en el PC el software adecuado para su unidad de control (ver descripción de software).

Aviso:

Embalar bien los módulos de mandos no necesitados y despositarlos en un lugar protegido y lo más limpio posible evitar daños.



Wechsel der Tastenmodule

Dispositivo de refrigerante (accesorio)

No. pedido 793 700

Volumen del refrigerante apróx. 35 l

Caudal en la tobera apróx. 3,5 l/min

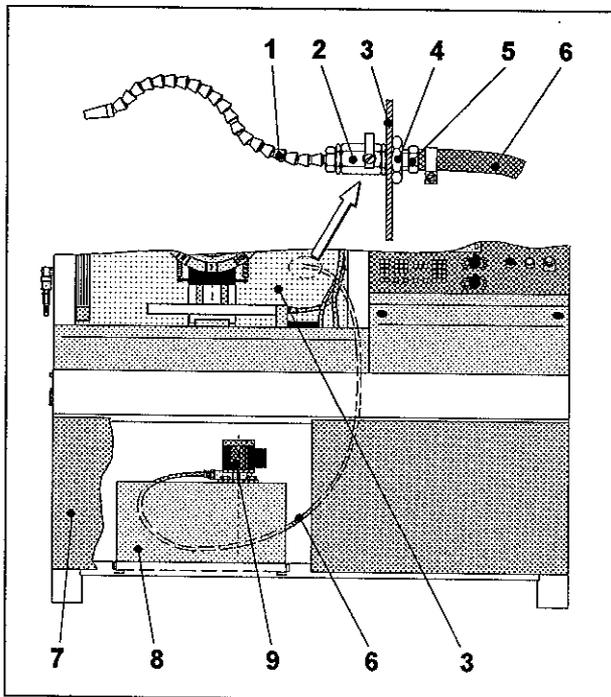
Todos los agujeros, conexiones y cribas de virutas ya están incluidos en la máquina base.

Instalación del dispositivo de refrigerante

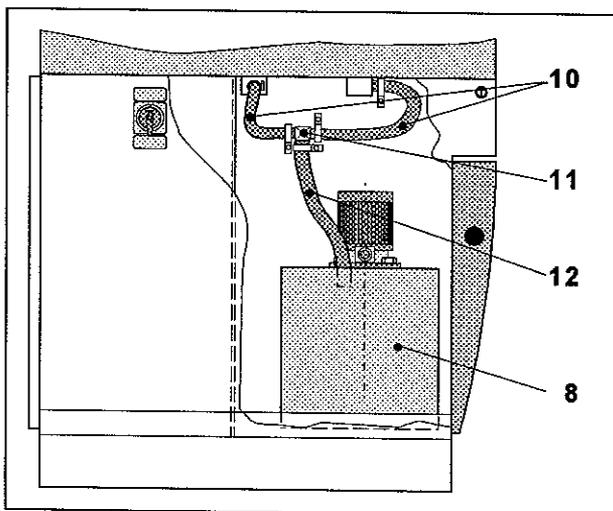


Peligro:

La instalación del dispositivo de refrigerante se puede efectuar solamente durante la parada de la máquina!
(Desconectar el interruptor principal de la máquina).

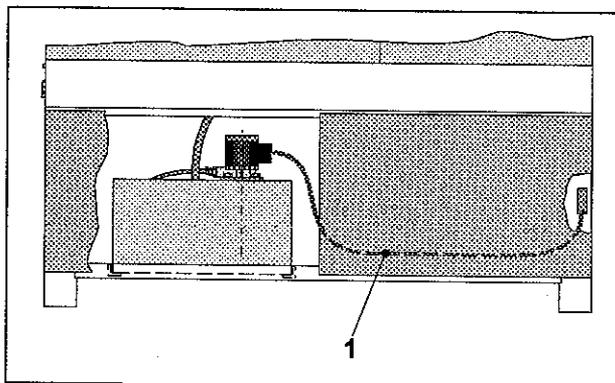


Colocar el tubo flexible del refrigerante

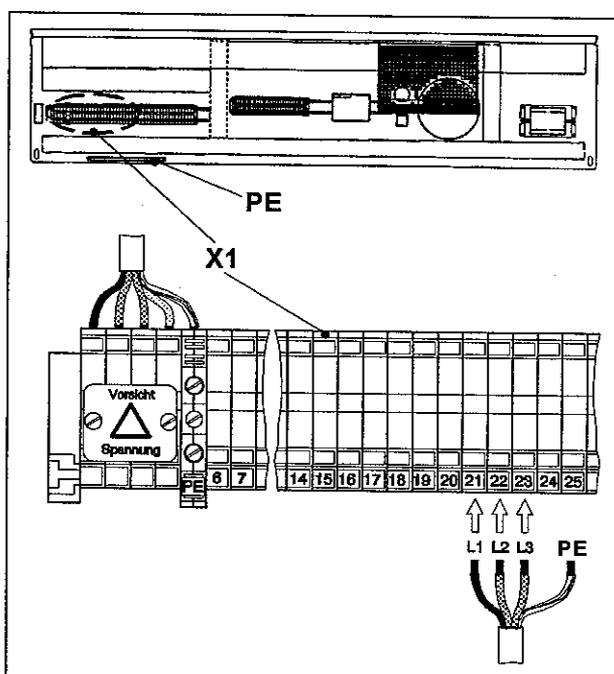


Colocar los tubos flexibles de reflujo

- Desatornillar pared trasera de la máquina.
- Desmontar panel frontal izquierdo (7) alzándolo ligeramente.
- Montar bomba de refrigerante (9) con los 4 tornillos a hexágono M6 × 20 suministrados, las 4 arandelas y las tuercas hexagonales M6 (SW10) en la tapa del depósito de refrigerante (8).
- Insertar la unidad premontada, consistente en grifo a esfera (2), boquilla para tornillar (5), rebaja y tubo flexible (1), en el agujero a la derecha en la pared de la máquina (3) y fijar en el lado trasero con la tuerca hexagonal R $\frac{1}{2}$ " (4).
- Montar tubo flexible de refrigerante $\varnothing 10 \times 3700$ mm (6) en la salida de presión de la bomba de refrigerante (9) con un borne de tubo.
- Introducir segunda extremidad del tubo flexible de refrigerante (6) en el agujero y montar con un borne de tubo en la boquilla para tornillar (5).
- Montar sistema de reflujo consistente en los dos tubos flexibles $\varnothing 16 \times 400$ mm (10), el tubo flexible $\varnothing 16 \times 1100$ mm (12) y la pieza a T (11). Los tubos deben ser fijados en la pieza a T con los bornes de tubos suministrados.
- Montar tubos (10) respectivamente en una boquilla de descarga de la máquina con los bornes de tubo.
- Colocar depósito de refrigerante (8) en todos los railes en la base de la máquina.
- Remontar pared trasera de la máquina.



Colocación del cable en el cuadro eléctrico



Regleta de bornes para conexión eléctrica en el cuadro eléctrico (vista desde arriba)

Conexión eléctrica



Peligro:

La conexión eléctrica del dispositivo de refrigerante puede ser efectuada solamente por un electricista experto. Antes de la conexión hay que separar la máquina de la red de electricidad.

- Colocar cable (1) de la bomba de refrigerante a lo largo de los cables ya colocados en el cuadro eléctrico.
- Conectar hilos de los cables en la regleta de bornes X1 según la ilustración al lado y la tabla siguiente.
Toma de tierra en la regleta de bornes PE. (Conexión véase también documentación eléctrica.)

Conexión el. de la bomba de refrigerante

Extremidades de hilos (bomba)	1	2	3	amarillo/verde
Regleta de bornes (cuadro eléctrico)	X1			PE
Borne de conexión	21	22	23	PE

- Cerrar otra vez cuadro eléctrico, montar panel frontal.

Conectar/desconectar el dispositivo de refrigerante

La bomba de refrigerante viene conectada y desconectada premendo la tecla de refrigerante en el pupitre de control de la máquina (véase también descripción de software).

En el tubo flexible de refrigerante está montado adicionalmente un grifo a esfera para regular la cantidad de flujo.



C Mantenimiento de la máquina

Engrase y lubricación de la máquina



Atención:

Todos los trabajos de engrase y mantenimiento únicamente deben realizarse con la máquina parada.

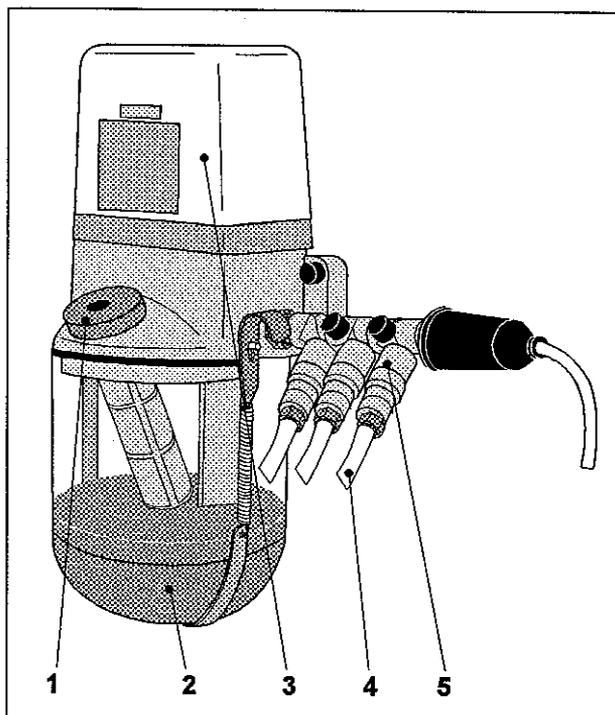
Esquema de lubricación

Nº	Punto de engrase	Lubricante	Intervalo (h)
1	Cojinete del husillo principal	Lubricación por vida	—
2	Cojinete de husillo vertical (Z)	Grasa (boquilla de engrase)	40
3	Carril guía de carro longitudinal (X)	Lubricación centralizada	Ajustado en fábrica
4	Carril guía de carro transversal (Y)		
5	Carril guía de carro vertical (Z)		
6	Tuerca del husillo X	Lubricación por vida	—
7	Tuerca del husillo Y		
8	Tuerca del husillo Z		
9	Carros de cargador de herramienta	Aceite para guías	40
10	Unidad neumática de manutención	Aceite neumático	se fuera necesario
11	Tornillo de banco neumático	Aceite cam. deslizam./grasa	8 / 200

Lubricantes recomendados

Uso	Designación según DIN	Ejemplos
Lubricación central de aceite (guías de carro) carro portaherramientas tornillo de banco neumático	Aceite cam. deslizamiento CGLP DIN 51502 ISO VG68	BP CASTROL ESSO KLÜBER MOBIL
Soporte del husillo Z tornillo de banco neumático	Grasa DIN 51804/T1 NLGI 2 DIN 51807-1	EMCO BP CASTROL KLÜBER MOBIL RÖHM
Engrasador del aire comprimido	Aceite neumático DIN 51524 ISO VG32	CASTROL MOBIL
		Maccurat 68 Magnaglide D68 Febis K68 Lamora Super Pollad 68 Vactra 2 Gleitpaste L2 Greace MS3 Altemp Q NB 50 Mobilgrease Special F 80 Magnaglide D32 HLP 32

Lubricación central



Lubricación central

Por sistema de lubricación central se suministra aceite para guías a las guías de carro longitudinal, transversal y vertical.

Los elementos de distribución (5) distribuyen el aceite para guías homogéneamente en los puntos de engrase.

En cuanto un carro recorre 16 cm, se conecta automáticamente la bomba (3).

La lubricación central se puede activar también manualmente con el mando "AUX ON".

Si se pulsa más tiempo el botón "AUX ON" se conecta la bomba cada 6 segundos (ver además Primera puesta en marcha, en el capítulo "A Instalación de la máquina").

- Se debe controlar cada día el nivel del depósito de lubricante (2), situado en la parte posterior de la máquina.

Hay que evitar que el nivel de lubricante esté por debajo de la señal de mínimo.

- Para rellenar se debe desenroscar el tornillo de llenado (1).

Capacidad del depósito 0,7 l

Purgado de las tuberías de lubricación

Cuando la lubricación está en marcha con un nivel de aceite demasiado bajo, entra aire al sistema de lubricación. El aire que ha penetrado se puede ver después de los elementos de distribución (5).

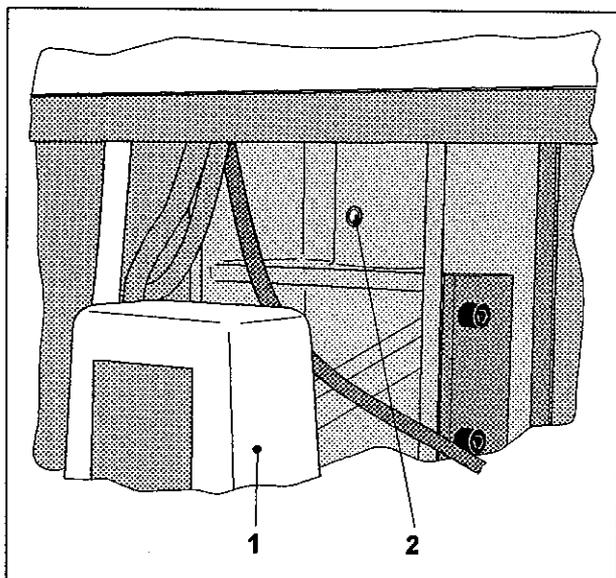
- Aflojar los tubos de lubricación (4).
- Lubricar con ayuda del mando "AUX ON" hasta que sólo salga aceite de los elementos de distribución (5).
- Enroscar de nuevo los tubos de lubricación (4).

Cojinete de husillo vertical (Z)



Atención:

Sólo puede realizarse la lubricación del cojinete del husillo vertical con la máquina parada (interruptor principal en posición "0").



Boquilla de engrase para cojinete de husillo vertical (Z)

El cojinete del husillo vertical está muy cargado con el cabezal fresador. Por eso se debe cuidar que el cojinete del husillo esté regularmente engrasado para evitar que se dañe.

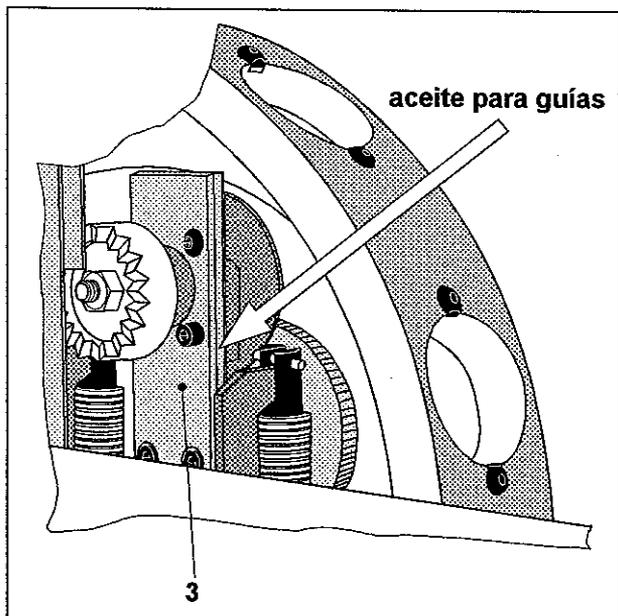
Intervalo de engrase.... cada 40 h (semanalm.)
Engrase por boquilla de engrase (2)
Grasa de engrase.....ver Lubricantes Recomendados

- Quitar la tapa inferior por la parte posterior de la máquina.
- Engrasar el cojinete de husillo por la boquilla de engrase con ayuda de la bomba de engrase (2). La boquilla de engrase (2) se encuentra en el carro vertical por encima de la unidad de engrase central (1).
- Volver a colocar la tapa inferior.

Carro cargador de herramienta

El carro cargador de herramienta (3) no se engrasa centralizadamente. Por eso se debe engrasar regularmente, para evitar daños a la guía del carro.

Intervalo de engrase..... cada 40 horas
Lubricante..... aceite para guías



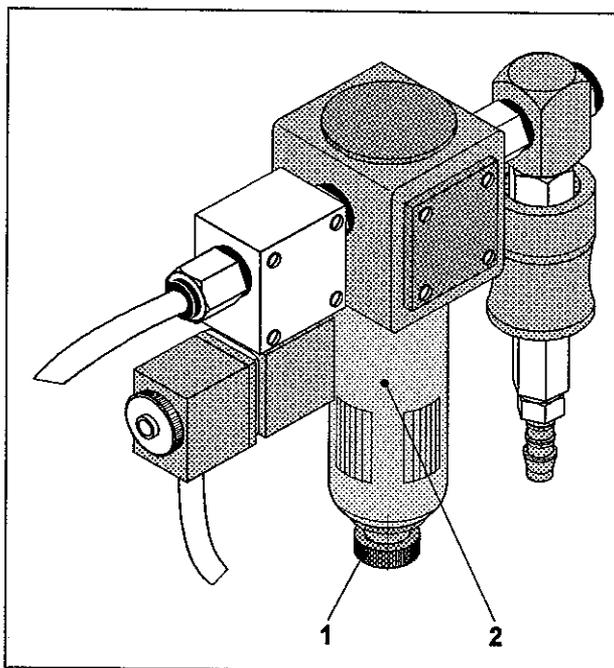
Lubricación de la guía de carro cargador de herramienta

Atención:



El engrase del carro cargador de herramienta debe hacerse con la máquina parada. (Interruptor principal de la máquina en posición "0").

- Quitar la tapa superior de la parte posterior de la máquina.
- Engrasar la guía de carro con una lata de aceitar.
- Volver a instalar la tapa superior de la máquina.



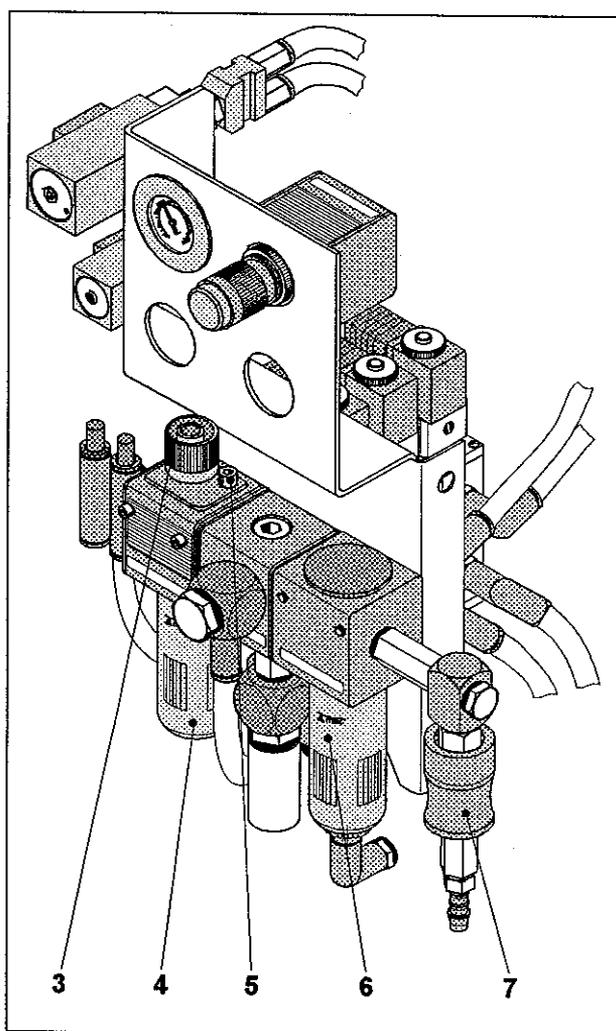
Unidad neumática de manutención (equipo base)

Unidad neumática (equipo base)

Se debe controlar a intervalos regulares (al menos una vez al mes) el nivel de líquido del depósito de separación (2).

Si el nivel de líquido está cerca de la altura máxima de llenado, se debe vaciar el depósito.

- Quitar la tapa inferior de la parte posterior de la máquina.
- Desenroscar con presión de trabajo el tornillo de vaciado (1) del depósito (2). El agua sale del depósito por la presión.
- Volver a colocar y apretar el tornillo de vaciado (1).
- Colocar de nuevo la tapa de la máquina.



Rellenar el aceite del aire comprimido

Unidad neumática (opción)

El nivel de aceite del engrasador del aire comprimido se debe controlar diariamente en el depósito (4) de la unidad de manutención.

Si fuera necesario, se debe rellenar aceite correspondiente (véase recomendaciones de lubricantes).

- Aflojar tornillo de relleno (5) y llenar aceite hasta el nivel "máx" en el depósito (4).
- El regulador (3) se usa para el ajuste de la proporción de la mezcla aire/aceite. Está preseleccionado por la planta productora y no se debería cambiar.

Separador de agua

Para mantener el aire comprimido lo más libre posible de agua, está montado en la unidad de manutención un separador de agua.

El depósito de separación (6) viene vaciado automáticamente después de cada cierre y siguiente abertura de la alimentación de aire en la corredera manual (7).

Limpiar la puerta de la máquina

El cristal de la puerta de la máquina se debe limpiar, si fuera necesario, con un detergente para ventanas.

- Abrir la puerta de la máquina aprox. 150 mm y limpiar el vidrio.

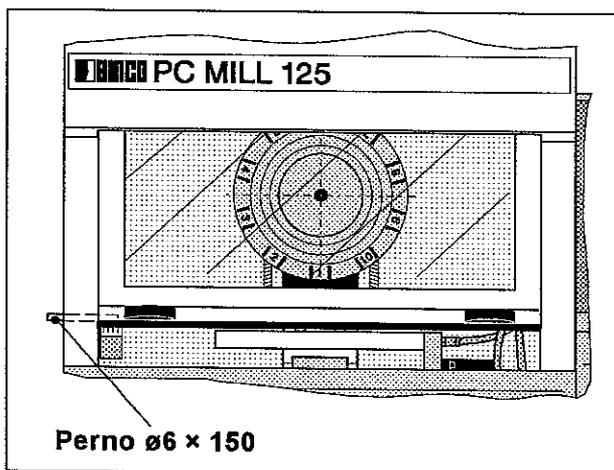


Peligro:

Para evitar lesiones en las herramientas sujetadas hay que usar para la limpieza de la puerta de la máquina un limpiaparabrisas con mango (aprox. 30 mm largo) (esponja y rascador).

Abrir la puerta de la máquina

Según el modelo de la máquina la puerta de la máquina se debe abrir de manera distinta.



Tener abierta la puerta de la máquina (sin mecanismo automático de la puerta)

Máquina sin mecanismo automático de la puerta

Insercionando un perno de fijación la puerta de la máquina puede ser mantenida en estado parcialmente abierto.

El perno de fijación debe ser fabricado por el operador mismo ($\varnothing 6 \times 150$).

Después de abrir la puerta de la máquina de aprox. 150 mm el perno de fijación viene insercionado a través del lado en la máquina en el agujero oblongo de la puerta de la máquina. Así la posición de la puerta de la máquina está asegurada contra desplazamientos en ambas direcciones.

Máquina con mecanismo automático de la puerta

En una máquina con mecanismo automático de la puerta (opción) se puede abrir la puerta de la máquina en operación de impulso de aprox. 150 mm.

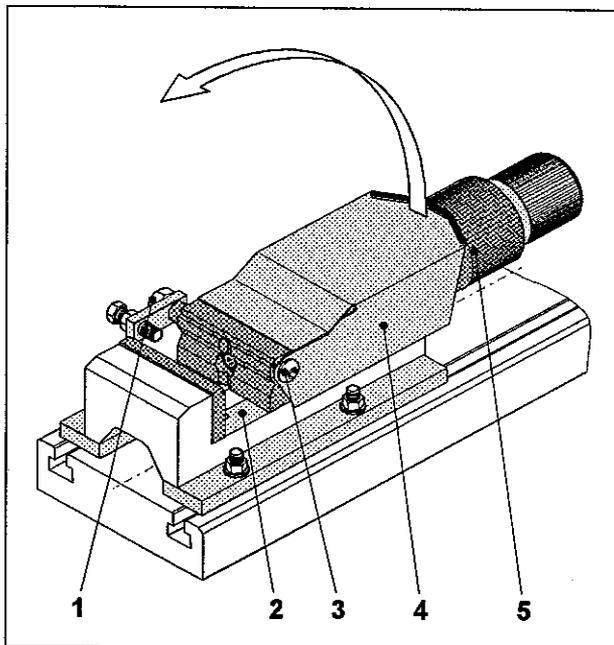


Atención:

La puerta viene mantenida en estado abierto por el cilindro neumático y no se debe fijar ya que de no ser así se puede causar un daño de la puerta de la máquina.



Tornillo de banco neumático (opción)



Lubricar el tornillo de banco

Limpiar el tornillo de banco diariamente (cada 8 horas) de virutas e otros tipos de contaminación para no dañar las guías de las mordazas y garantizar una sujeción segura.

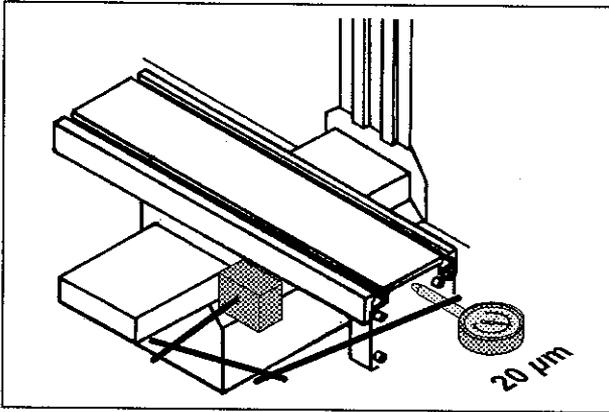
Las guías de las mordazas (2) se deben lubricar diariamente (cada 8 horas) después de la limpieza con aceite para caminos de deslizamiento (véase recomendaciones de lubricantes).

El husillo del tornillo se debe lubricar aprox. cada 200 horas (1× al año) con grasa.

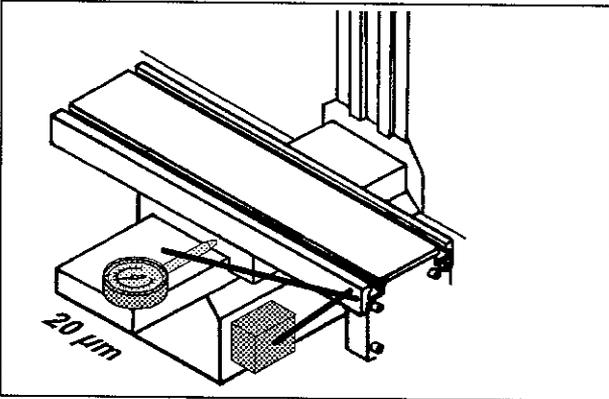
El husillo es accesible después del cierre de las mordazas en el cerrillo (5) y después de la abertura de la tapa (4).

La tapa (4) se puede girar hacia arriba aflojando el tornillo de cabeza hexagonal SW13 (1) y el tornillo de cabeza bombeada SW5 (3).

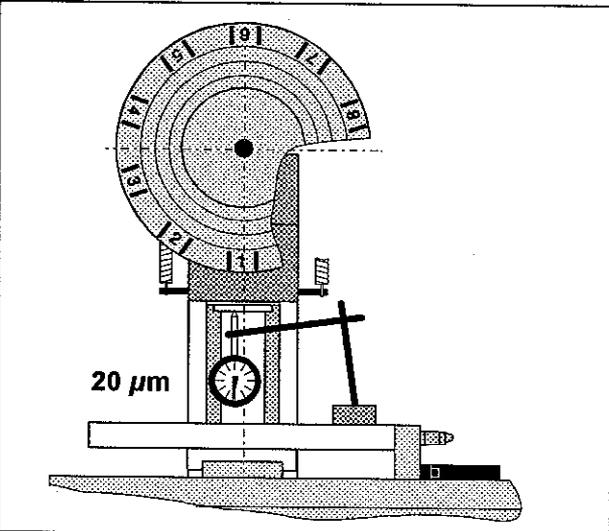
D Trabajos de ajuste



Juego de inversión carro X (montaje del comparador mecánico)



Juego de inversión carro Y (montaje del comparador mecánico)



Juego de inversión carro Z (montaje del comparador mecánico)

Sujeciones del comparador mecánico:
(véase también diseños)

Juego de inversión	Sujeción (base magnética del comp. mec.)
Carro X	Carro Y
Carro Y	Base de máquina
Carro Z	Mesa fresadora

Carros

En los carros (carro X, Y y Z) hay que considerar el **juego de los carros** y el **juego de inversión**. Son, entre otros factores, decisivos para la precisión de trabajo de la máquina.

Ya que las guías deslizantes de los carros "friccionan" en el curso del tiempo también con una lubricación con cuidado, el juego de los carros y el juego de inversión se debe controlar después de una operación mayor (1 vez al año como mínimo).

Juego de inversión

El juego de inversión es el recorrido por el cuál se gira el husillo del motor paso a paso sin que el carro reciba una moción de traslación.

Esto es lo que pasa en un cambio de dirección del respectivo carro (por ej. cambio de la dirección de avance desde -X en +X. El control visualiza un recorrido pasado de traslación sin que esté trasladado el carro.

El juego de inversión no se puede reajustar directamente, sino solamente en combinación con el juego de los carros.

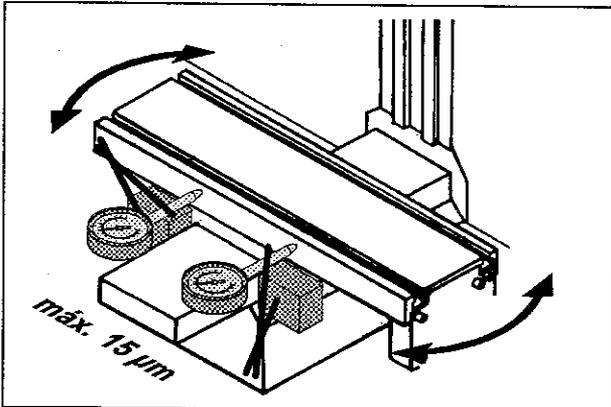
Relación juego de los carros - juego de inversión

Más pequeño está ajustado el juego de los carros, más grande va a ser el juego de inversión.

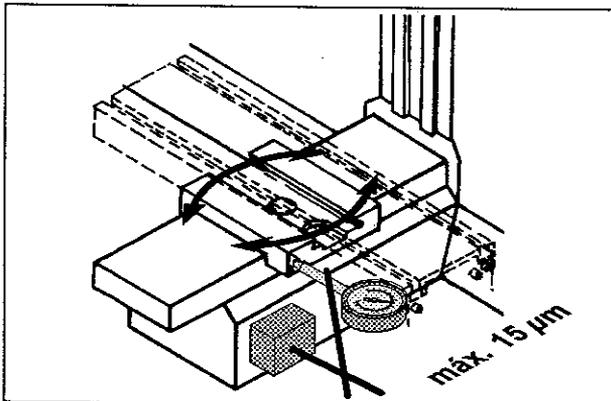
Medición del juego de inversión

- Fijar comparador mecánico con base magnética y portador en la máquina (véase tabla e ilustraciones).
- El juego viene medido en la posición central del respectivo carro.
- Colocar base palpadora del comparador mecánico con ligera presión sobre el carro de medir y poner comparador mecánico en "0".
- Poner display de posición de los carros en la pantalla en "0".
- Trasladar carro respectivo apróx. 1-2 mm hacia el comparador mecánico (comparador mecánico y display de posición indican el mismo valor).
- Trasladar carro de nuevo en posición "0" a través el display de la pantalla.
- Leer valor de medida del comparador mecánico (=juego de inversión).

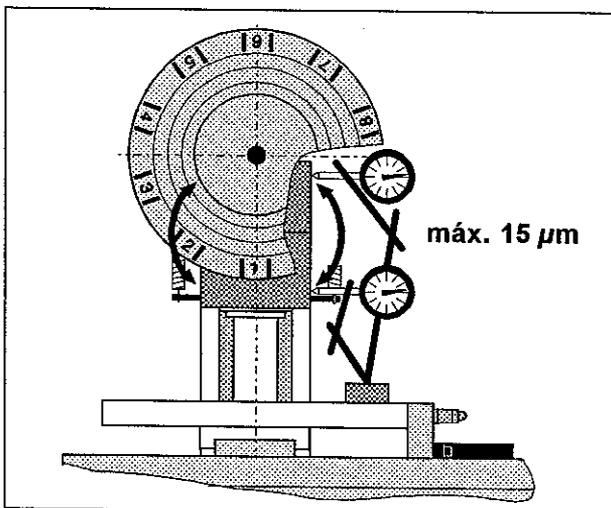
Juego de inversión máx. admisible 20μm



Juego de los carros, carro X (montaje del comparador mecánico)



Juego de los carros, carro Y (montaje del comparador mecánico)



Juego de los carros, carro Z (montaje del comparador mecánico)

- Si el juego de inversión medido está en la gama de tolerancia admisible, hay que registrar los valores medidos en el software de control.
- Si el juego de inversión medido es más grande de lo admisible ($> 20 \mu\text{m}$), el juego se debe reajustar a través del juego de los carros. Después del reajuste del juego de los carros hay que remedir de nuevo siempre el juego de inversión.

Juego de los carros

El juego de los carros es, junto al juego de inversión, la medida para la precisión de trabajo de la máquina.

Un juego de los carros demasiado grande puede causar "traqueteado", un juego de los carros demasiado bajo aumenta el juego de inversión y representa un cargo no necesario de los motores paso a paso y las guías deslizantes.

Control del juego de los carros

Herramienta

- Comparador mecánico con base magnética y portador

Procedimiento

- Montar comparador mecánico con base magnética y portador según el juego de los carros de medir y colocar comparador mecánico con ligera presión contra el carro (véase ilustraciones al lado).

Carro X:

Colocar base magnética en el carro Y.

Si la base magnética viene colocado en la base de la máquina, viene misurado también el juego del carro Y.

Carro Y:

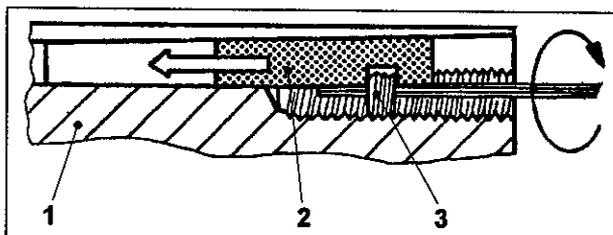
Colocar base magnética en la base de la máquina.

Carro Z:

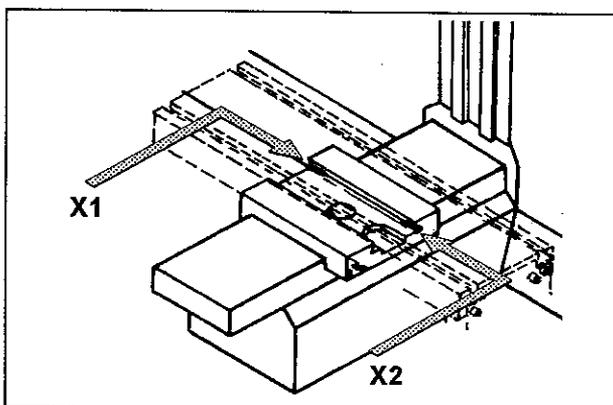
Colocar base magnética en la mesa fresadora.

- Poner comparador mecánico en "0".
- Terminar el juego de los carros moviendo el carro de manera transversal al eje del carro y medir en el comparador mecánico. La fuerza de prueba debería ser cerca de $F = 300 \text{ N}$ ($\approx 30 \text{ kg}$).
- Repetir medición en el segundo lado del carro.

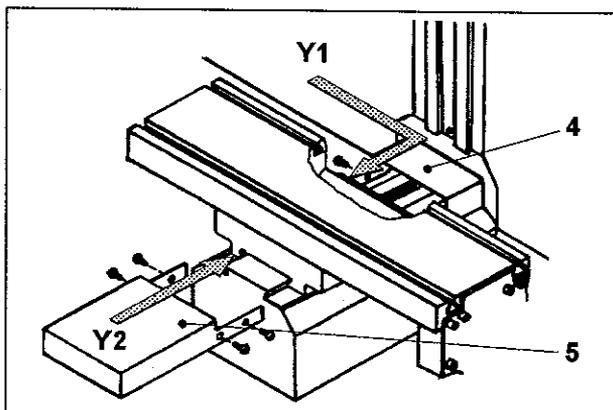
Juego máximo de los carros 15 μm



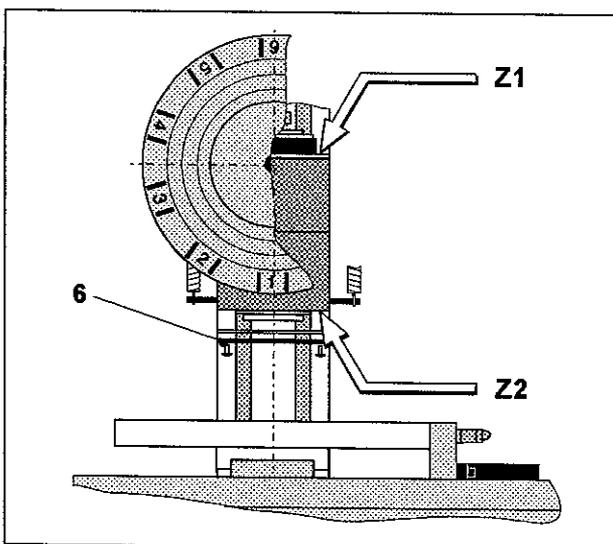
Principio del reajuste de los carros (regleta cónica)



Reajuste del carro X



Reajuste del carro Y



Reajuste del carro Z

Reajuste del juego de los carros

Herramienta

- Llave de hexágono interior SW4, SW2,5
- Comparador mecánico con portador y base magnética

Principio del reajuste de los carros

Los carros (1) se deslizan en guías de cola de milano. En las guías cónicas se insertan también regletas cónicas (2).

Girando la espiga roscada (3) en el sentido del reloj, se preme la regleta cónica más dentro, reduciendo el juego del carro.

Procedimiento

- Cada carro se puede reajustar en dos regletas cónicas opuestas. Para alcanzar las espigas roscadas para el ajuste de la regleta cónica, hay que desatornillar parcialmente las láminas deflectoras y los filtros deflectores.

Carro X

Las espigas roscadas son accesibles libremente a través de los agujeros (X1) y (X2).

Carro Y

Desmontar láminas de protección (4) y (5) desatornillando los 4 tornillos de cabeza bombeada SW4 para poder alcanzar las espigas roscadas a través de los agujeros (Y1) y (Y2).

Carro Z

La regleta cónica superior es accesible libremente a través del agujero (Z1) con una llave prolongada de hexágono interno SW2,5.

La regleta cónica inferior se puede alcanzar a través del agujero (Z2) después de desatornillar la lámina deflectora (6) con el fieltro deflector (2 tornillos de cabeza bombeada SW4).

- Girar con cuidado las espigas roscadas SW2,5 de la regleta cónica según el ajuste erróneo del carro (2 regletas cónicas para cada uno de los carros X, Y y Z).
- Remontar coberturas de carro, fieltros y láminas deflectoras.
- Medir juego de inversión.

Peligro:



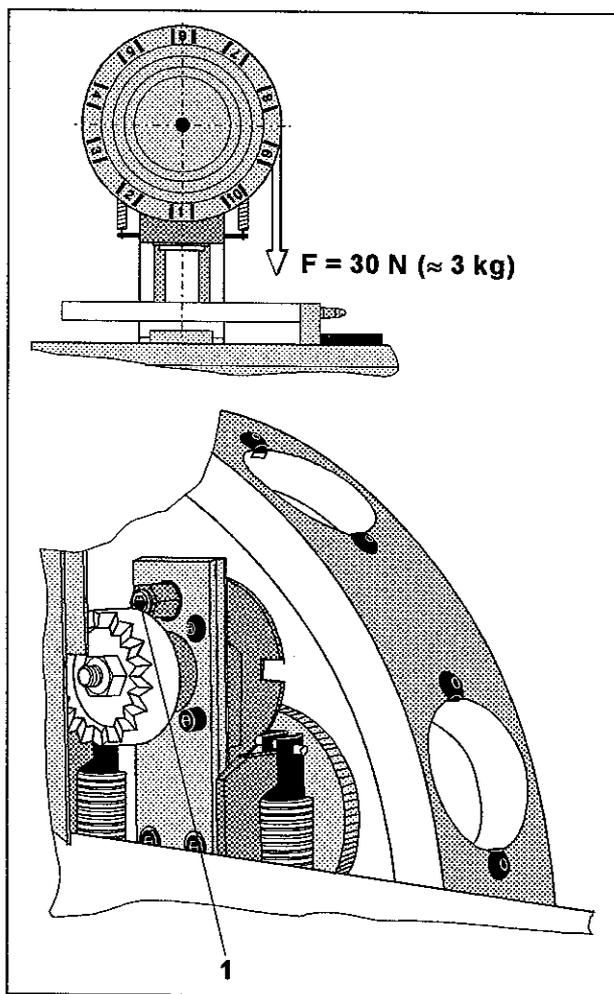
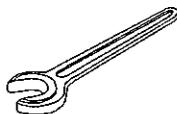
La máquina se puede poner de nuevo en marcha solamente si todas las piezas han sido remontadas con cuidado.

Posicionamiento del tambor de herramienta

Si el tambor de herramienta ya no engatilla exactamente, hay que reajustar el limitador a bola.

Herramientas:

- Llave de hexágono interno SW5
- Peso de prueba con dispositivo de suspensión $F=30\text{ N}$ ($\approx 3\text{ kg}$)



Reajuste del limitador a bola



Peligro:

El reajuste del limitador a bola del tambor de herramienta puede ser efectuado solamente durante la parada de la máquina.
(Desconectar interruptor principal de la máquina!)

Procedimiento:

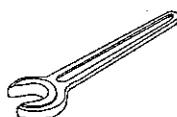
- Colocar peso de prueba con el dispositivo de suspensión externamente en el tambor de herramienta.
- Reajustar espiga roscada (1) con la llave de hexágono interno SW5 hasta que el tambor de herramienta engatille con el peso y ya no se gire de sólo.

Reajuste de la carrera de la pinza

Si las herramientas ya no se sujetan rígidamente en la cabeza fresadora y si el pivote de soporte del portaherramienta no puede ser entrado en la pinza de la cabeza fresadora, hay que reajustar la carrera de la pinza.

Herramienta:

- Llave de hexágono interno SW3
- Llave hexagonal SW10
- Herramienta de referencia (incluido en equipo base)

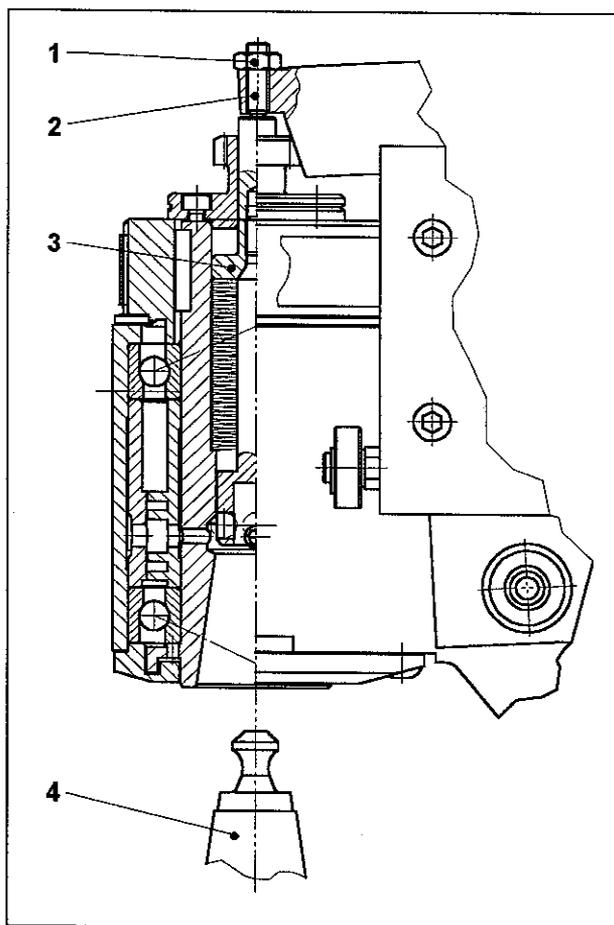


Nota:

La espiga roscada para reajustar la carrera de la pinza es accesible desde la parte trasera desmontando la pared trasera superior de la máquina.

Similarmente, la posición de la cabeza fresadora se puede controlar de mejor manera desde atrás.

Por esta razón se necesitaría un asistente en este trabajo de reajuste.



Ajuste de la carrera de la pinza

Procedimiento:

- Desmontar pared trasera superior de la máquina.
- Cambiar máquina en operación de ajuste (cambiar interruptor a llave).
- Mover cabeza fresadora arriba hasta que la espiga roscada (2) prema completamente en la unidad de muelle (3) de la cabeza fresadora. Dejar cabeza fresadora en esta posición.

Peligro:

Durante la traslación de la cabeza fresadora tener en cuenta de que el asistente esté fuera del campo de peligro.

- Aflojar contratornillo SW10 (1).
- Reajustar espiga roscada (2) con la llave de hexágono interno SW3 hasta que la herramienta de referencia (4) todavía viene soportada en la asta del cono.
- Fijar la posición de la espiga roscada (2) en esta posición atornillando el contratornillo (1).
- Remontar pared trasera de la máquina.